



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Diseño de Concreto Portland $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ Adicionando Vidrio
Molido para Incrementar la Resistencia a la Compresión La
Libertad – 2022”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniera Civil

AUTORAS:

Abanto Rodriguez, Ana Lisbet (orcid.org/0000-0001-6149-4129)

Gil Dilas, Jaira Susetty (orcid.org/0000-0001-8243-2728)

ASESOR:

Mg. Aybar Arriola, Gustavo Adolfo (orcid.org/0000-0001-8625-3989)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo Sostenible y Adaptación al Cambio Climático

TRUJILLO — PERU

2022

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a nuestros padres, que nos han apoyado en todo momento para poder llegar a esta instancia de nuestros estudios, siempre han estado apoyándonos incondicionalmente y motivándonos a salir adelante.

AGRADECIMIENTO

Primeramente, damos gracias a Dios porque es el quien guía nuestros pasos brindándonos una buena salud que es lo más importante en esta vida para seguir adelante con nuestras metas propuestas; a nuestros padres, quienes a lo largo de nuestra vida han velado por nuestro bienestar y educación siendo nuestro apoyo incondicional en todo momento.

A mis docentes universitarios, pero en especial a mi asesor de tesis el Ms. Ing. Gustavo Adolfo Aybar Arriola; quién con su vasta y extensa experiencia hemos podido lograr el gran anhelo de titularnos como ingeniera civil.

Índice de contenido

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO	iii
Índice de contenido	iv
Índice de tablas	v
Índice de Gráficos y Figuras	vii
Resumen.....	ix
Abstract.....	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III. METODOLOGÍA	24
3.1 Tipo y diseño de investigación	24
3.2 Variables y operacionalización.....	24
3.3 Población, muestra y muestreo.....	25
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	26
3.5 Procedimiento	27
3.6 Método de análisis de datos.....	33
3.7 Aspectos éticos	33
IV. RESULTADOS.....	34
V. DISCUSION	60
VI. CONCLUSIONES.....	73
VII. RECOMENDACIONES	74
REFERENCIAS.....	75
ANEXOS	80

Índice de tablas

Tabla 1: Condiciones granulométricos del AG.....	16
Tabla 2: Requerimiento de granulometría del agregado.....	16
Tabla 3: Componentes del cemento Portland.....	19
Tabla 4: Detalle de la población.....	25
Tabla 5: Detalle de probetas con y sin porcentajes de vidrio molido	26
Tabla 6: Granulometría del agregado fino	36
Tabla 7: Granulometría del agregado grueso	37
Tabla 8: Peso específico del agregado fino	38
Tabla 9: Peso específico del agregado grueso.....	39
Tabla 10: PU del agregado fino	39
Tabla 11: Masa unitaria compactado del AF.....	40
Tabla 12: Peso unitario del AG	40
Tabla 13: PU compactado del AG	40
Tabla 14: Contenido de humedad del árido fino	41
Tabla 15: Contenido de humedad del árido grueso	41
Tabla 16: Diseño de mezcla del C° patrón $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$	43
Tabla 17: Peso de materiales por tanda para C° MS.....	43
Tabla 18: Peso de materiales por tanda para C° $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2 + 10\%$ de VM 43	
Tabla 19: Peso de materiales por tanda para C° $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2 + 15\%$ de VM 44	
Tabla 20: Peso de materiales por tanda para C° $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2 + 20\%$ de VM 44	
Tabla 21: Diseño de mezcla patrón $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2 +$ adición de VM.....	45
Tabla 22: RC del concreto patrón a los 7 días.....	46
Tabla 23: RC con adición del 10% a los 7 días	46
Tabla 24: RC con adición del 15% a los 7 días	47
Tabla 25: RC con adición del 20% a los 7 días	47
Tabla 26: Cuadro de resultados de laboratorio de RC a los 7 días	48
Tabla 27: RC del C° patrón a los 14 días	49
Tabla 28: RC con adición del 10% a los 14 días	49
Tabla 29: RC con adición del 15% a los 14 días	50
Tabla 30: RC con adición del 20% a los 14 días	50
Tabla 31: Cuadro de resultados de laboratorio de RC a los 14 días	51
Tabla 32: RC del C° patrón a 28 días	52

Tabla 33: RC con adición del 10% a 28 días	52
Tabla 34: RC con adición del 15% a 28 días	53
Tabla 35: RC con adición del 20% a 28 días	53
Tabla 36: Cuadro de resultados de laboratorio de RC a 28 días	54
Tabla 37: Slump de C° para cada una de mis dosificaciones	55
Tabla 38: PU del C° para diferentes dosificaciones de VM (kg/cm ²).....	56
Tabla 39: RC (Paredes)	60
Tabla 40: Resultados de RC según mis dosificaciones a los 28 días.....	61
Tabla 41: RC a 7, 14 y 28 días (Rivas).....	62
Tabla 42: RC en 7, 14 y 28 días según mis dosificaciones	63
Tabla 43: Asentamiento (Peñafiel).....	65
Tabla 44: Asentamiento del C° para cada una de mis dosificaciones	66
Tabla 45: Peso unitario (Paredes)	67
Tabla 46: PU del C° según mis dosificaciones	68
Tabla 47: RC a 7, 14 y 28 días (Hernández, Rojas)	71

Índice de Gráficos y Figuras

Figura 1: Grietas a causa de agentes externos.....	2
Figura 2: Componentes del concreto	10
Figura 3: Medidas del Cono de Abrams	11
Figura 4: Asentamiento del concreto	11
Figura 5: Segregación del hormigón	12
Figura 6: Exudación en la superficie del concreto	12
Figura 7: Grietas por contracción del concreto.....	13
Figura 8: Componentes del cemento	14
Figura 9: Agregado grueso.....	14
Figura 10: Agregado fino	15
Figura 11: Proceso de fabricación del cemento	18
Figura 12: Composición del concreto + aditivo.....	19
Figura 13: Tipos de fallas	20
Figura 14: Componentes del vidrio.....	21
Figura 15: Ubicación de la cantera.....	30
Figura 16: Mapa de ubicación geográfica	35
Figura 17: Límites del departamento de la libertad.....	35
Figura 18: Curva granulométrica del agregado fino	37
Figura 19: Curva granulométrica del agregado grueso	38
Figura 20: Peso del vidrio molido	42
Figura 21: Gráfico de la RC a los 7 días	48
Figura 22: Gráfico de RC a los 14 días	51
Figura 23: Gráfico de la RC a 28 días.....	54
Figura 24: Gráfico del asentamiento del C°.....	55
Figura 25: Gráfico del PU del C° según mis dosificaciones	57
Figura 26: Gráfico del asentamiento con adición de VM	58
Figura 27: resultados para establecer la influencia	59
Figura 28: RC a 28 días (Paredes).....	60
Figura 29: Gráfica de RC a 28 días según mis dosificaciones	61
Figura 30: Comparación de RC a 28 días	62
Figura 31: RC a 28 días (Rivas)	63
Figura 32: Gráfico de RC según mis dosificaciones.....	64

Figura 33: Grafico de comparación de RC	65
Figura 34: Grafica de Slump (Peñafiel)	66
Figura 35: Grafico de comparación del asentamiento del C°	67
Figura 36: Grafica del PU	68
Figura 37: Grafica del PU del C° según mis dosificaciones	69
Figura 38: Grafico para determinar la influencia de las dosificaciones en el slump	70
Figura 39: Gráficos de comparación para determinar la influencia del asentamiento del C°	71
Figura 40: Influencia de la RC a 7, 14 y 28 días (Hernández, Rojas).....	72
Figura 41: Gráficos de comparación de resultados de RC a 7, 14 y 28 días	72

Resumen

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo general Diseñar el concreto portland $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con vidrio molido para incrementar la resistencia a la compresión, La Libertad – 2022, en la presente investigación aplicada se empleó el método cuasi experimental siendo un nivel de investigación correlacional de enfoque cuantitativo. La población está conformada por toda la mezcla diseñada con adición de vidrio molido en dosificaciones de 0%, 10%, 15% y 20% con respecto al peso del cemento. Se realizaron los ensayos correspondientes a los agregados fino y grueso, se procedió a la recolección del vidrio el cual se empleó el vidrio de ventanas se efectuó el lavado para eliminar las impurezas. Se realizó el ensayo del concreto en estado fresco trabajabilidad que fue de: 9.53 cm, 8.89cm, 8.25 cm y 8.89 cm respectivamente las muestras de 0%, 10%, 15% y 20% y peso unitario del concreto en estado fresco 2297 kg/cm³, 2314 kg/cm³, 2340 kg/cm³ y 2363 kg/cm³, también se realizó el ensayo de resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días y los valores obtenidos en el rango del 0% fueron: 134.6 kg/cm², 152.1 kg/cm², 219.43 kg/cm²; en el rango del 10% fue de 145.83 kg/cm², 168.03 kg/cm², 232.23 kg/cm²; 15% fue de 154.6 kg/cm², 179.33 kg/cm², 248.73 kg/cm²; y 20% fueron de 168.4 kg/cm², 192.63 kg/cm² y 260.96 kg/cm² a edades de 7, 14 y 28 días, finalmente se llegó a la conclusión de que la dosificación del 20% de vidrio molido reciclado en el concreto favorece positivamente con buenos resultados de: 168.4 kg/cm², 192.63 kg/cm² y 260.96 kg/cm² en las tres edades ya que hay un incremento en su resistencia a la compresión, esto quiere decir que al añadirle mas % de vidrio molido incrementa su resistencia a la compresión y de esta manera también ayudamos a reducir la contaminación ambiental reciclando el vidrio y dándole buen uso.

Palabras clave: Cemento, concreto, vidrio molido reciclado, compresión, resistencia, asentamiento, peso unitario.

Abstract

The general objective of this research work was to design portland concrete $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ with ground glass to increase the compressive strength, La Libertad - 2022, in this applied research the quasi-experimental method was used, being a correlational research level with a quantitative approach. The population is made up of the entire mix designed with the addition of ground glass in dosages of 0%, 10%, 15% and 20% with respect to the weight of the cement. The tests corresponding to the fine and coarse aggregates were carried out, the glass was collected and the window glass was washed to eliminate impurities. The concrete was tested in fresh state workability which was: 9.53 cm, 8.89 cm, 8.25 cm and 8.89 cm respectively the samples of 0%, 10%, 15% and 20% and unit weight of concrete in fresh state 2297 kg/cm³, 2314 kg/cm³, 2340 kg/cm³ and 2363 kg/cm³, also the compressive strength test was performed at 7, 14 and 28 days and the values obtained in the range of 0% were: 134.6 kg/cm², 152.1 kg/cm², 219.43 kg/cm²; in the 10% range were 145.83 kg/cm², 168.03 kg/cm², 232.23 kg/cm²; 15% were 154.6 kg/cm², 179.33 kg/cm², 248.73 kg/cm²; and 20% were 168.4 kg/cm², 192.63 kg/cm² and 260.96 kg/cm² at ages of 7, 14 and 28 days, finally it was concluded that the dosage of 20% recycled ground glass in concrete favors positively with good results of: 168.4 kg/cm², 192.63 kg/cm² and 260.96 kg/cm² in the three ages since there is an increase in its compressive strength, this means that adding more % of ground glass increases its compressive strength and in this way we also help to reduce environmental pollution by recycling glass and putting it to good use.

Keywords: Cement, concrete, recycled ground glass, compression, strength, slump, unit weight.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA

A nivel Nacional principalmente en la Libertad los edificios o viviendas se ven afectadas debido al movimiento sísmico, mayormente los componentes de construcciones tienden a ser durables, pero muchos de ellos no siempre son así esto se debe a que no cumplen con los estándares o presentan muchas deficiencias lo que conllevaría a perder su resistencia y durabilidad del edificio o vivienda, esto se ve reflejado por la falta de control, mala calidad de los materiales hace que la estructura sea de mala calidad. Sin embargo, como cualquier otra estructura, tiene defectos como grietas, fisuras, y desviaciones entre otros lo que significa que la estructura tiene muchos agujeros o vacíos, lo que conduce a la permeabilidad. El mayor problema es grave porque la humedad puede oxidar más acero, y esto provocaría la reducción de resistencia a la compresión teniendo un impacto significativo en toda la estructura y provocar el colapso de toda la infraestructura. De lo anterior se puede decir sobre la inestabilidad, muchas estructuras se ven afectadas a causa del nitrato de potasio, en Perú hay zonas con un alto contenido de salitre; más concretamente, agentes químicos que atacan el hormigón debilitando su estructura, y por ello hay que combatirlos para evitar que las estructuras se debiliten al tiempo de ejecución del proyecto de construcción. El creciente interés de la sociedad minimizando el impacto de sus labores, las preocupaciones ambientales han conducido encontrar nuevas formas de reducción de emisiones o de reutilización de materiales y así poder menorar la demanda de recursos naturales. Durante la última década, las emisiones globales de gases de efecto invernadero han crecido exponencialmente y sin control, y necesitamos analizar y predecir que la contaminación ambiental actual será un problema para nosotros en un futuro no muy lejano y nos hace preguntarnos que estamos haciendo para combatirlo.

Figura 1: Grietas a causa de agentes externos



Fuente: Elaboración Propia

Como se visualiza en la figura 1, se evidencia el daño ocasionado por factores externos que hacen que la estructura desarrolle esfuerzos para los cuales no ha sido diseñada como consecuencia daños irreparables a toda la estructura siendo el principal la baja resistencia a compresión.

1.2 Problema de la investigación

1.2.1 Problema general

¿Qué efecto tiene la adición de vidrio molido en el diseño del concreto portland $f'c=210\text{kg/cm}^2$, para incrementar la resistencia a la compresión La Libertad – 2022?

1.2.2 Problemas específicos

¿Cómo determinar la resistencia a compresión mediante el diseño de mezclas con vidrio molido, La Libertad – 2022?

¿Cómo determinar la trabajabilidad óptima entre el concreto portland con la adición del vidrio molido, La Libertad – 2022?

¿La dosificación de la adición de vidrio molido influye en el diseño del concreto portland, La Libertad – 2022?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Diseñar el concreto portland $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con vidrio molido para incrementar la resistencia a compresión, La Libertad – 2022.

1.3.2 Objetivos específicos

OE1. Obtener el incremento mayor de resistencia a compresión del diseño de concreto portland $f'c=210\text{ kg/cm}^2$ adicionando vidrio molido, La Libertad – 2022

OE2. Hallar la trabajabilidad óptima del concreto portland $f'c=210\text{ kg/cm}^2$ adicionando vidrio molido, La Libertad – 2022

OE3. Determinar la influencia con la adición de vidrio molido en el diseño del concreto portland con las dosificaciones del 10%, 15% y 20% con respecto al concreto convencional, La Libertad – 2022.

1.4 Justificación de investigación

Esto es para proporcionar información de diseño para el desarrollo del hormigón portland utilizando el cemento Pacasmayo MS, adicionado con vidrio molido; el vidrio reciclado es utilizado de diferentes maneras rescatando su bajo valor y reutilizando que al mezclar con cemento, agua, piedra y arena se beneficiara de grandes ventajas llegando a obtener mayor resistencia a la compresión y así también estaremos reduciendo la contaminación ambiental, por lo tanto, se sugiere realizarlo cuando los agregados finos son escasos y para construcciones que requieren la utilización de aditivos, y mediante este suceso se puede sustituir el empleo de aditivos contaminantes en su utilización y regulación. Por ello se sugiere utilizar vidrio, debido que son componentes recuperables más importantes, ya que tarda unos 4000 años en descomponerse, y de igual forma el 90% es Ca-Sodio (el tipo de vidrio más común), entre los cuales se encuentran botellas, vitrinas, ventanas, etc. Tiene propiedades mecánicas muy convenientes, especialmente para construcción de viviendas, columnas, el vidrio grabado es requerido como componente en la fabricación de diseños de concreto portland con un cierto porcentaje de vidrio grabado para obtener resistencia a la compresión.

El vidrio es un componente conformado principalmente por sílice, caliza y otros materiales que le determinan diferentes colores. Dado que el vidrio contiene cierta cantidad de piedra caliza, uno de los componentes también está presente en el cemento. El cual se desea aprovechar al máximo el material y propiedades que posee el vidrio molido, para utilizarla en el presente trabajo de investigación y así llegar a conocer y adquirir su resistencia a la compresión.

II. MARCO TEÓRICO

Se tiene antecedentes a nivel internacional; GUTIÉRREZ (2017), tuvo objetivo general estudiar mezclas de hormigón con la adición de VT, tamizado y granular como aditivos al incremento de RC del concreto. Su metodología es de tipo exploratorio que realizó pruebas de laboratorio la caracterización del concreto con distintos porcentajes, diferentes tipos de vidrio y su comparación con mezclas convencionales, así se pudo determinar su efecto sobre la RC del hormigón como material homogéneo y finalmente se concluyó que agregar vidrio en diferentes proporciones aumentaría levemente el peso del hormigón.¹

Determinar el comportamiento del C° en estado fresco y endurecido, empleando vidrio molido según MARTÍNEZ (2019), en sustitución de árido fino. Su metodología fue de estudio experimental en el que se realizaron 4 ensayos para definir la resistencia a la compresión en 7, 28, 56 días, obteniendo así una mezcla con el mejor valor de resistencia MP, tiene una capacidad de resistencia a la compresión de 24,4 MPa; en 28 y 56 días preferiblemente 20% MV seguido de MP con la diferencia más baja (6.1% y 8.6%) y la mezcla de 15% MV y 25% MV no alcanzando resistencia a PM, tienen distintas propiedades de resistencia. Entre 28 y 56 días, esto se considera un nivel de resistencia potencial. Este comportamiento se observó (14,4% y 19,2%, respectivamente), lo que indica que pueden adquirir mayor fuerza a una edad posterior.²

El objetivo general de su tema desarrollado para el análisis de resistencia de muestras hormigón cilíndrico cuantificadas utilizando vidrio triturado reciclado con granulometría adecuada, según PEÑAFIEL (2016), como sustituto parcial de los áridos finos. Su metodología fue experimental, se hacen 45 muestras cilíndricas de concreto, se hacen nueve especímenes por cada proporción de vidrio triturado que se agrega a la mezcla, la proporción que se utiliza es 10, 20, 30 y 40 porcentajes de vidrio en reemplazo del peso a la arena. Las muestras fueron secas y ensayadas bajo presión en edad de 7, 14 y 28 días, lo que resultó en lograr resistencia a la

¹ (Silvestre Gutierrez, 2017)

² (Palacios Martinez, 2019)

compresión, y por comparación se deduce que a la edad más temprana (7 días) cuando aumenta el volumen de vidrio, la resistencia disminuye mientras que a los 14 y 28 días el vidrio triturado óptimo tiene un desplazamiento parcial de arena del 40%, como resultado obtuvieron resistencia muy superior a la obtenida en el hormigón estándar. Concluyeron que la fabricación simple de hormigón utilizando VM, como sustituto parcial del árido fino es factible en términos de resultados.³

El principal objetivo de su investigación de ALONSO, PUERTO (2018), fue realizar análisis y estimar el desempeño de mezclas acuosas de concreto con adición de PVR y escoria de horno de arco eléctrico EAFS. Su metodología fue experimental en el que se realizan 4 tipos de espécimen (1: compuesta por árido ordinario grueso y fino, c/a; 2: 50% gravilla, 50% escoria EAFS, 20% vidrio reciclado, 80% arena, c/a; 3: 50% gravilla, 50% escoria EAFS, 30% de vidrio fino reciclado, 70% arena, c/a; 4: 50% gravilla, 50% escoria EAFS, 40% vidrio fino reciclado, 60% arena, c/a). Como resultado se obtuvo mezclando 50% gravilla, 50% EAFS, 40% vidrio fino reciclado, 60% arena, c/a, mostrando mejorabilidad en RC a los 28 días de edad, idéntico que el ensayo de resistencia de flexo tracción de vigas a 7 y 28 días, lo que respalda la viabilidad de reemplazar los áridos con elementos artificiosos. Se concluyó que el valor incrementado esperado de la resistencia de diseño corresponde a una mezcla que contiene 50% ESFS, 50% de gravilla, 60% de arena y 40% vidrio reciclado fino.⁴

Su objetivo general fue un estudio de resistencia a la compresión de hormigón, según HERNÁNDEZ, ROJAS (2021), utilizando vidrio triturado reciclado como sustitución parcial del árido fino. Su metodología en la que se elaboran probetas cilíndricas en moldes de 4 in (10,16 cm) dimensión y 8 in (20,32 cm) de alto, donde se realiza pruebas de resistencia a la compresión a 7,14 y 28 días endurecimiento. El resultado es que la sustitución del hormigón por árido fino con vidrio triturado a razón del 6% consigue mejor resultado, y se eleva la resistencia a la compresión en 6,5% respecto a la prueba estándar en un momento dado de 28 días. Se concluyó

³ (Peñañiel Carrillo, 2016)

⁴ (Alonso Moreno & Puerto Porras, 2018)

del vidrio grabado se puede usar sustituyendo el agregado fino de concreto de 21 MPa, cada uno de los cuales cumple con la resistencia de diseño principal.⁵

A nivel nacional se tiene antecedentes; ESCALANTE, PINDAY (2019), Su objetivo general fue implementar un diseño de mezcla de concreto con vidrio molido en componentes de estructuras de una casa ubicado en la Mz G - 35 Urb Jardines ex corp. Piura. Su metodología es tipo exploratoria, se cuenta con 42 ensayos de concreto con vidrio, como resultado el diseño que más se asemeja a la resistencia a presión es un diseño con 30% de vidrio molido como alternativa al agregado la resistencia que obtuvieron en distintas edades es mucho mayor que la requerida en los días de rotura. Concluyeron que cuanto mayor sea el contenido de vidrio, la curva de resistencia al concreto decae, al 50% los valores disminuyen y 30% elevados en 4 edades (7, 14, 21, 28 días). Finalmente, a alta proporción de vidrio, menor absorción de agua; por lo tanto, afecta la relación agua/cemento.⁶

Su objetivo general es determinar las porciones adecuadas de VM en el diseño de la mezcla, mediante ensayos de hormigón convencionales, según POMA (2019), que junto con áridos reciclables alternativos, pueden contribuir a la protección del medio ambiente no perdiendo las propiedades del hormigón. Su metodología es experimental- descriptiva, en la que se obtuvieron 13 muestras de fabricación común y 26 que contenían vidrio reutilizado y buen material en el diseño compuesto. En consecuencia, el MF del VM es 2.81, lo que refleja que el vidrio reciclado cumple con lo exigido por la NTP, que se encuentra dentro de los límites permisibles para ser considerado bien trabajado, es el resultado esperado. Se concluyó que al agregar 2% de vidrio triturado al concreto premezclado, RC de 230.5-235 kg/cm² mostró dureza en pequeña escala en comparación con la adición de 3%, los resultados reflejan lo igual comportamiento.⁷

Su objetivo general de su investigación es la determinación del efecto del uso de VM y selección de agregados por MEC, según NUÑEZ,

⁵ (Hernandez Doria & Rojas Montañez, 2021)

⁶ (Escalante Martinez & Pinday Mejia, 2019)

⁷ (Poma Ariza, 2019)

YAPUCHURA (2019), elaborar concreto de elevada resistencia no usando aglomerantes, en diseños de espécimen en ciudad de Huancavelica, 2017-2018. La metodología es de tipo aplicada-experimental donde se trabajó para un total de 75 unidades de muestra de concreto, 25 muestras agrupadas, en relación a/c de 0.40, y de agrupación mínima 48%, optimizada por MEC, 25 muestras agrupadas, con relación a/c la relación es 0,45, con una relación de combinación mínima del 48 %, mejorada por MEC, 25 muestras agrupadas, con una relación wt/c de 0,55, con relación mínima total de 48 %, mejorada con MEC. El resultado es el mejor valor obtenido en tres resistencias de compresión halladas en laboratorio ($f'c = 3000 \text{ kg/cm}^2$, $f'c = 340 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c = 390 \text{ kg/cm}^2$). Concluyeron que al emplear vidrio molido y la elección de áridos según el método MEC aumentó la resistencia del concreto para $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$ en 10%, $f'c = 340 \text{ kg/cm}^2$ en 7.5%, $f'c = 390 \text{ kg/cm}^2$ 7,5%. Conforme al análisis de varianza, para $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$ con posibilidad de error de 0.0035%, para $f'c = 340 \text{ kg/cm}^2$ con probabilidad de error de 0.0041%, con prueba de Tukey, el procedimiento del porcentaje de vidrio agregado no mostraron diferencia significativa y para el vidrio agregado al 15% presentó menor RC, $f'c = 390 \text{ kg/cm}^2$ con posibilidad de error de 1.45 E-07%; La prueba de Tukey mostró que para el 7,5% de vidrio adicional, presentó una media significativa en comparación con los demás tratamientos. El diseño de mezcla con MEC prueba mayor trabajabilidad en colocación de distintos encofrados; adicionando VM fino a la masa se vio afectado la consistencia del concreto en estado endurecido.⁸

Tuvo como objetivo general de su investigación efectuar un diseño de espécimen para un concreto adicionando VMR en sustitución del cemento Tipo I, según ENRIQUEZ, SHIMABUKURO (2019), con una resistencia a compresión requerida de 210 kg/cm^2 que sea más económica al de concreto sin adición en Lima - Perú. Su metodología es de tipo exploratoria donde se realizan varias mezclas con distintas proporciones de reemplazo parcial de cemento tipo I con polvo de vidrio (0%, 10% y 20%). Como resultado, se tuvieron varios diseños mixtos hasta llegar al diseño final, que satisfacía un

⁸ (Nuñez Martinez & Yapuchura Condor, 2019)

asentamiento de 3-4 in y una $f'c$ de 210 kg/cm² después de 28 días. Se concluyó que al reemplazar 20% de cemento a polvo de vidrio se obtiene un rendimiento ahorrador, y que, a mayor adición de vidrio en C°, baja es su resistencia a temprana edad.⁹

El objetivo general de su investigación fue analizar la resistencia a compresión del hormigón $F'c = 210$ kg/cm² según PARILLS (2019), con adición de vidrio triturado reciclado, al desplazar parte del peso del árido fino en porcentajes 15 %, 20% y 25 %, para hacer una comparación de hormigón convencional y hormigón con adición VTR. Su metodología fue experimental, en el que preparan muestras de concreto y agregan vidrio triturado reciclado del orden de 5%, 10%, 15%, 20%, 25% y 30% de sustitutos en el peso de árido fino; luego se prepararon muestras de concreto normal y modificado usando 15%, 20% y 25% de vidrio reutilizado, y se realizaron ensayos de resistencia a la compresión después de 7, 14, 28 días de curado. Concluyeron que al utilizar 15% de vidrio triturado reciclado para desplazar el peso del árido fino, se logró una elevada resistencia a la compresión en comparación con el concreto convencional y otras proporciones adicionales.¹⁰

⁹ (Enriquez Vivanco & Shimabukuro Giagun, 2019)

¹⁰ (Paredes Bendezu, 2019)

Concreto

Es una combinación de dos factores: árido, masilla. Una pasta que consta de cemento Portland y agua, combinado con áridos (gravas y arena) formación de masas rocosas, el cual se endurece por una reacción química del cemento y agua, (Briones, Ríos, 2016).¹¹

En el caso del concreto de cemento, se debe trabajar más en la mezcla de materias primas que lo componen, así como en los procesos de fabricación con el fin de ahorrar energía y agua en su elaboración, para la mejora de durabilidad y propiedades físicas y químicas, (Salamanca, 2008).¹²

Figura 2: Componentes del concreto



Fuente: Aceros Arequipa

Concreto fresco, Es plástico y moldeable. Sus propiedades son:¹³

Trabajabilidad: Calidad que tiene el concreto cuando está fresco, lo que permite curar, distribuir y mezclar, por lo tanto, no permite la exudación o segregación durante el desarrollo.¹⁴

De hecho, existe un ensayo para cuantificar la trabajabilidad del concreto, llamada "prueba de asentamiento", donde necesitará una placa base, un cono y una varilla de metal.

¹¹ (Briones Blandon & Rios Sanchez, 2016)

¹² (Hernandez Moreno, 2008)

¹³ (Salamanca Correa, 2000)

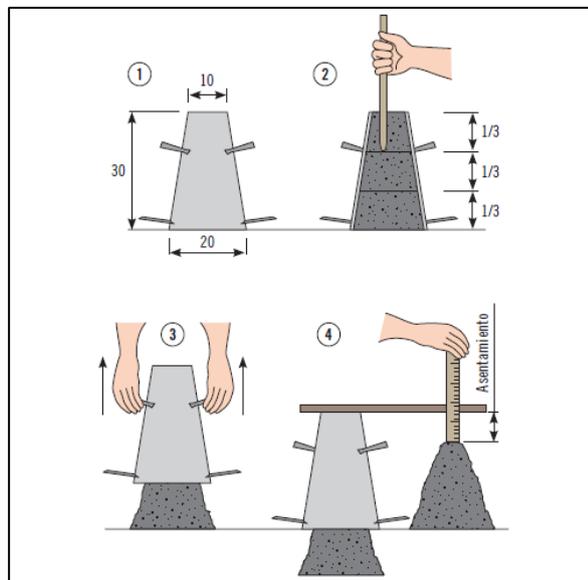
¹⁴ (Abanto Castillo, 2009)

Figura 3: Medidas del Cono de Abrams



Fuente: Construyendo

Figura 4: Asentamiento del concreto



Fuente: reader.digitalbooks.pro

Segregación: Se determina como la separación del hormigón fresco en sus elementos cuando el árido grueso se divide del mortero de cemento.¹⁵

¹⁵ (Slideshare, 2015)

Figura 5: Segregación del hormigón



Fuente: Ingeniero de caminos

Exudación: se determina como la altura del agua sobre la superficie de la mezcla esto se da por la sedimentación de los sólidos.¹⁶

Figura 6: Exudación en la superficie del concreto



Fuente: Notas del concreto (2011)

Contracción: La contracción es el cambio de volumen o "deformación" del hormigón. La grieta es evidencia de que el concreto se ha extendido más allá del punto de ruptura.¹⁷

¹⁶ (StuDocu, 2019)

¹⁷ (Cipriano, 2020)

Figura 7: Grietas por contracción del concreto



Fuente: 360enconcreto (2020)

Concreto endurecido, se dice que es una roca artificial, fuerte y durable y es económica. Sus propiedades son:

Durabilidad.

Resistencia a los esfuerzos.

Baja permeabilidad al agua.

Resistencia a la abrasión.

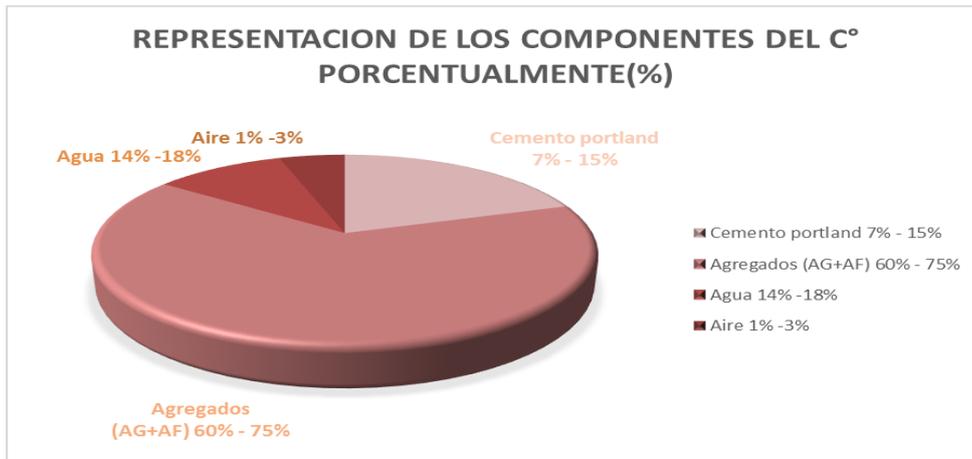
Componentes del concreto:

Cemento

Material en polvo adicionada en proporción apropiada de agua construye una masa que puede endurecer, en agua como en aire. (NTE.060 Concreto armado)¹⁸

¹⁸ (NTE.060 Concreto Armado, 2009)

Figura 8: Componentes del cemento



Fuente: ArchDaily

Agua: El agua como integrante del hormigón es un componente que hidrata los fragmentos de cemento y desarrolla sus propiedades aglutinantes, (tecnología y propiedades, 2005)¹⁹

Agregados: El agregado de concreto se define como componente inerte que tiene suficiente resistencia propia para no perturbar o afectar el fraguado del cemento hidráulico y para asegurar la adhesión a la pasta de cemento endurecida, (tecnología y propiedades, 2005)

Figura 9: Agregado grueso



Fuente: Concretos supermix

¹⁹ (Sanchez de Guzman, Tecnología y propiedades;, 1997)

Figura 10: Agregado fino



Fuente: SlideServe

Según la norma NTP 400.037 el AG es un árido que mantiene en el tamiz estándar de 4,75mm (Nº4), por descomposición normal o artificial de la piedra y debe estar sujeto a los estándares normalizados en la presente norma. Mientras que el agregado fino pasa por el tamiz 9,5mm (3/8 pulg) y se detiene en el tamiz 75 μm (Nº.200).²⁰

²⁰ (NTP 400.037, 2018)

Tabla 1: Condiciones granulométricas del AG

Huso	Tamaño máximo nominal	Porcentaje que pasa por los tamices normalizados												
		100 mm (4 pulg)	90 mm (3 ½ pulg)	75 mm (3 pulg)	63 mm (2 ½ pulg)	50 mm (2 pulg)	37,5 mm (1 ½ pulg)	25,0 mm (1 pulg)	19,0 mm (¾ pulg)	12,5 mm (½ pulg)	9,5 mm (¾ pulg)	4,75 mm (No. 4)	2,36 mm (No. 8)	1,18 mm (No. 16)	300 µm (No. 50)
1	90 mm a 37,5mm (3 ½ pulg a 1 ½ pulg)	100	90 a 100	...	25 a 60	...	0 a 15	...	0 a 5	...	...	...	...	...
2	63 mm a 37,5 mm (2 ½ pulg a 1 ½ pulg)	...	...	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	...	0 a 5	...	...	...	...	...
3	50 mm a 25,0 mm (2 pulg a 1 pulg)	...	...	...	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	...	0 a 5	...	...	...	...
357	50 mm a 4,75 mm (2 pulg a No. 4)	...	...	...	100	95 a 100	...	35 a 70	...	10 a 30	...	0 a 5	...	...
4	37,5 mm a 19,0 mm (1 ½ pulg a ¾ pulg)	...	...	...	...	100	90 a 100	20 a 55	0 a 5	...	0 a 5	...	...	...
467	37,5 mm a 4,75 mm (1 ½ pulg a No. 4)	...	...	...	...	100	95 a 100	...	35 a 70	...	10 a 30	0 a 5	...	...
5	25,0 mm a 12,5mm (1 pulg a ½ pulg)	...	...	...	...	...	100	90 a 100	20 a 55	0 a 10	0 a 5	...	...	...
56	25,0 mm a 9,5 mm (1 pulg a ¾ pulg)	...	...	...	...	...	100	90 a 100	40 a 85	10 a 40	0 a 15	0 a 5	...	...
57	25,0 mm a 4,75mm (1 pulg a No. 4)	...	...	...	...	...	100	95 a 100	...	25 a 60	...	0 a 10	0 a 5	...
6	19,0 mm a 9,5 mm (¾ pulg a ¾ pulg)	...	...	...	...	...	...	100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	0 a 5	...	...
67	19,0 mm a 4 mm (¾ pulg a No. 4)	...	...	...	...	...	...	100	90 a 100	...	20 a 55	0 a 10	0 a 5	...
7	12,5 mm a 4,75 mm (½ pulg a No. 4)	...	...	...	...	...	...	...	100	90 a 100	40 a 70	0 a 15	0 a 5	...
8	9,5 mm a 2,36 mm (¾ pulg a No. 8)	...	...	...	...	...	...	...	...	100	85 a 100	10 a 30	0 a 10	0 a 5
89	12,5 mm a 9,5 mm (½ pulg a ¾ pulg)	...	...	...	...	...	...	...	...	100	90 a 100	20 a 55	5 a 30	0 a 10
9	4,75 mm a 1,18 mm (No. 4 a No. 16)	...	...	...	...	...	...	...	...	...	100	85 a 100	10 a 40	0 a 10

Fuente: NTP 400.037

Se debe usar agua para combinar y mezclar el C° y debe obedecer los estándares mínimos de NTP 339.088 y ASTM C109M.²¹

Tabla 2: Requerimiento de granulometría del agregado

Tamiz	Porcentaje que pasa
9,5 mm (¾ pulg)	100
4,75 mm (No. 4)	95 a 100
2,36 mm (No. 8)	80 a 100
1,18 mm (No. 16)	50 a 85
600 µm (No. 30)	25 a 60
300 µm (No. 50)	5 a 30
150 µm (No. 100)	0 a 10
75 µm (No. 200)	0 a 3,0 ^{A,B}

^A Para concreto no sujeto a la abrasión, el límite para el material más fino que el tamiz 75 µm (No. 200) debe ser máximo 5 %.

^B Para agregado fino artificial u otros reciclados, si el material más fino que el tamiz 75 µm (No. 200) consiste en polvo de trituración, esencialmente libre de arcilla o esquistos, este límite debe ser 5 % para concreto sujeto a abrasión y máximo 7 % para concreto no sujeto a abrasión.

Fuente: NTP 400.037

²¹ (NTP 339.088, 2006)

Según la NTP 400.037 el árido fino no debe pasar más del 45% a través de ninguna malla y no debe quedar retenido en la siguiente malla.

Tipos de cemento según ASTM-C 150-99²²

Tipo 1: Uso general

Tipo 2: Moderada resistencia a sulfatos y al calor de hidratación.

Tipo 3: Resistencia temprana

Tipo 4: Menor calor de hidratación.

Tipo 5: Alta resistencia a sulfatos.

Relación agua cemento (A/C)

La relación a/c es un criterio valioso en formación del concreto y tiene un efecto resistente, durable y retracción del concreto. La resistencia y la durabilidad del hormigón dependen de esta relación, así como de su índice de contracción y fluencia, otra propiedad es que perfecciona la estructuración interior de la pasta de cemento duro. La conexión a/c es la relación de cantidad de a/c presente en el concreto (Walhoff 2019).²³

Fabricación de cemento

Está hecho de minerales calcáreos como piedra caliza, alúmina y sílice. El óxido de hierro es el más común de estos, aunque es posible que sea indispensable añadir otros ingredientes para mejorar la formación química de la materia prima. (Sánchez, 2001)²⁴

El desarrollo de producción de cemento incluye los siguientes pasos principales:

- Extracción de las materias primas
- Preparación y dosificación
- Homogeneización
- Clinkalización
- Enfriamiento
- Aditivos finales y molienda

²² (ASTM-C150-99, 1999)

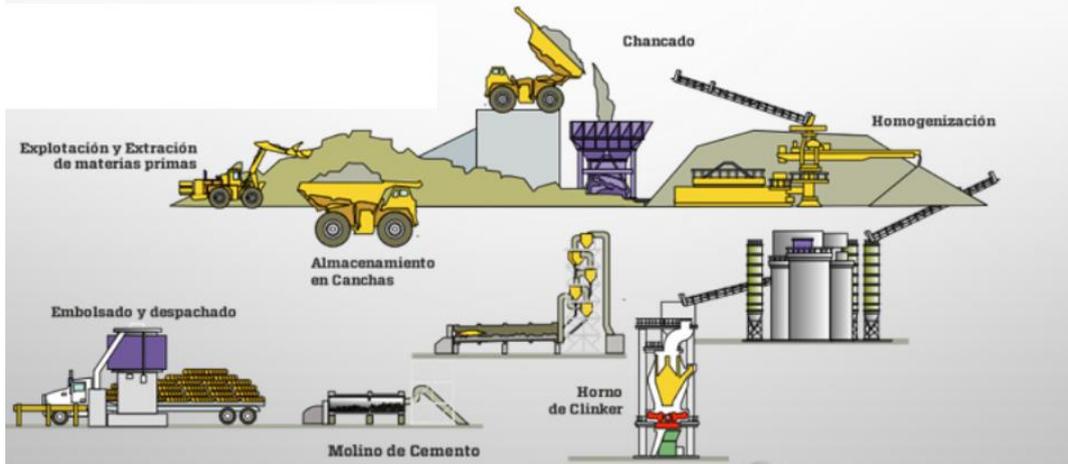
²³ (Walhoff, 2019)

²⁴ (Sanchez de Guzman, Tecnología del concreto y del mortero, 2001)

- Empaquetado y distribución

Figura 11: Proceso de fabricación del cemento

PROCESO DE FABRICACIÓN DEL CEMENTO



Fuente: Roberto Mamani

Aditivos

Los aditivos son productos químicos que son añadidas en pequeñísimas porciones a elementos principales del mortero o del hormigón durante el mezclado con la intención de modificarse algunas propiedades de la mezcla, (manual del concreto estructural, 2014)²⁵

Tipos de aditivos según la norma (ASTM, 2019):²⁶

Tipo A: Reductor de agua

Tipo B: Retardante.

Tipo C: Acelerador.

Tipo D: Reductor de agua y retardante.

Tipo E: Reductor de agua y acelerador.

Tipo F: Reductor de agua, de categoría elevado.

Tipo G: Reductor de agua, de elevada categoría, y retardante.

Tipo S: Comportamiento específico

²⁵ (Grases, Porrero, Ramos, & Velazco, 2014)

²⁶ (ASTM C494/C494M, 2019)

Figura 12: Composición del concreto + aditivo



Fuente: Aceros Arequipa

Cemento portland

Conforme al NTP 334.009, el cemento portland es cemento hidráulico obtenido por molienda de Clinker, que está conformado de silicato de calcio hidráulico e incluye principalmente varias maneras de sulfato de calcio como aditivo en el procedimiento de molienda.²⁷

Cement Portland = Clinker Portland + yeso

Tabla 3: Componentes del cemento Portland

COMPUESTO	COMPOSICIÓN DEL ÓXIDO	NOMENCLATURA SIMPLIFICADA	PORCENTAJE APROXIMADO
Silicato tricálcico	3CaOSiO_2	C_3S	60-65%
Silicato dicálcico	2CaOSiO_2	C_2S	10-20%
Aluminio Tricálcico	$3\text{CaOAl}_2\text{O}_3$	C_3A	<8%
Ferroaluminato tetracálcico	$4\text{CaOFe}_2\text{O}_3\text{Al}_2\text{O}_3$	C_4AF	10-15%

Fuente: Guzmán 2001

²⁷ (NTP 334.009, 2005)

Diseño de mezclas de concreto

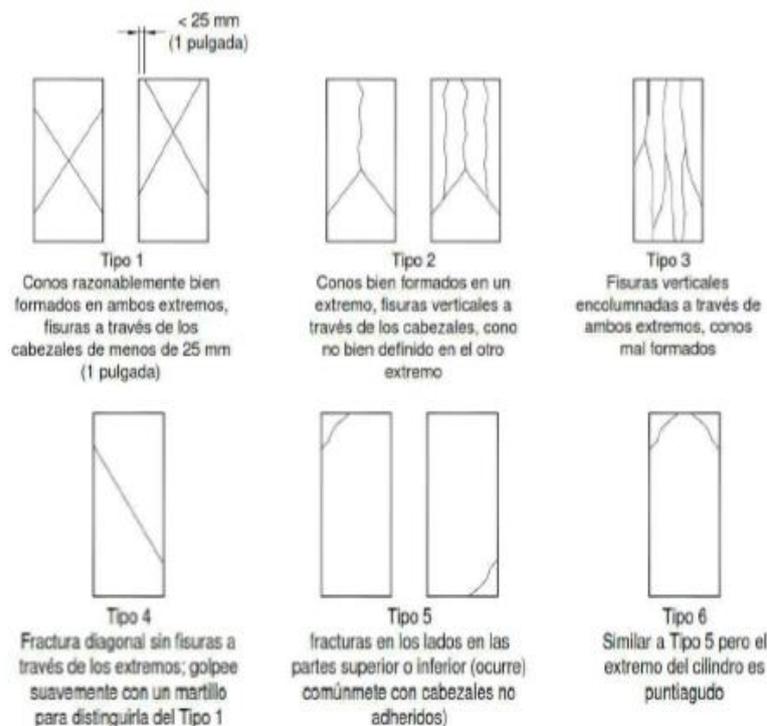
Es la relación entre el tiempo de compactación y la consistencia de la mezcla, asimismo consiste también logrando que la tensión no supera la tensión admisible, que es una fracción de la resistencia del hormigón y del límite elástico del acero. (Diseño de Estructuras de Concreto Armado, 2005, p 4)²⁸

Resistencia a la compresión del concreto

Son las propiedades mecánicas más importante del hormigón. Se determina como la magnitud de soportar una carga superficie, normalmente simplificada en kg/cm², MPa, y ciertos casos en (psi), (Cemex, 2019).²⁹

Conforme la NTP 399.034 estima las fallas de fracturas de probetas a continuación.³⁰

Figura 13: Tipos de fallas



Fuente: NTP 339, 034 (2008)

²⁸ (Harmsen, 2005)

²⁹ (Cemex, 2019)

³⁰ (NTP 339.034, 2008)

Vidrio

Por sus propiedades únicas (brillo, resistencia al desgaste, transparencia, etc.). Los productos que llamamos vidrio suelen ser sólidos ligeros y transparentes, compuestos principalmente de silicatos y álcalis fundidos en caliente. No es ni sólido ni líquido, pero se considera un sólido amorfo porque existe en un estado vítreo (Pearson, 2009)³¹

El vidrio es un material sólido, transparente e inorgánico. Se obtiene a unos 1500 °C combinando varias sales; sílice en forma de arena, carbonato de sodio y piedra caliza.

Figura 14: Componentes del vidrio



Fuente: <https://docomop.com/vidrio-%C2%B7-glass/>

Clasificación de vidrio:

Vidrio sodico-calcico: Compuesto principalmente por sílice y sodio que permiten una fácil integración y calcio que confiere estabilidad química. En sus características se puede detallar:

- Incoloro.
- Transparente.
- Menor costo.
- Facilidad para fundirse.

³¹ (Pearson, 2009)

Vidrio de plomo: Este tipo de vidrio tiene un mayor poder de refracción y dispersión que el vidrio de cal templado, pero conserva su transparencia.

Algunas de sus características:

- Absorbe rayos X y rayos ultravioletas.
- Dispersión de luz en todos los colores.
- Alta resistencia al choque térmico.

Vidrio de borosilicato: Está compuesto por óxido de boro, y es utilizado en la producción de utensilios de cocina para hornos y material de laboratorio por su capacidad para resistir cambios bruscos a altas temperaturas.

Vidrio de sílice: Contenido por 96% de sílice, vidrio más fuerte y resistente para trabajar. Se deben implementar técnicas especiales de envasado al vacío para obtener productos únicos y de alto precio, (Hildebrandt gruppe, 2016).³²

Reciclaje de vidrio

Cuando se habla de reciclaje de vidrio, se trata de uno de los elementos que más es reciclado del mundo. actual. Al reciclar vidrio ayudamos a reducir el impacto ambiental en el mundo. Es un proceso cíclico que asegura menores costos de producción de vidrio, disminución de contaminación y mejor eficiencia energética, debido al reciclaje de vidrio ahorra 30% en el transcurso productivo. El vidrio reutilizado ahorra 25 y 32 % de energía empleada para fabricar vidrio nuevo.³³

³² (Gruppe, 2016)

³³ (Fdez Roldan, 2019)

2.1 Hipótesis

2.1.1 Hipótesis general

Si adicionamos vidrio molido en el diseño de mezcla del concreto portland $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ logramos incrementar la resistencia mecánica a la compresión.

2.1.2 Hipótesis específicas

HE1. Adicionando vidrio molido al diseño de mezcla comprendido entre el 15 y el 20% se logra incrementar la resistencia en forma satisfactoria.

HE2. El adicionar se puede incrementar hasta un 20% de vidrio molido hasta obtener una trabajabilidad óptima.

HE3. Es conveniente en el diseño de concreto utilizar vidrio molido en el rango de 10%, 15% y 20% respecto al concreto convencional, La Libertad – 2022.

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

3.1.1 Tipo de investigación

El estudio en cuestión es aplicado ya que aplicará normas, conocimientos contrastados y sólidos, vigentes en el Perú.

3.1.2 Diseño de investigación

Se desarrollará un plan estratégico para realizar las investigaciones necesarias para dar respuesta al problema presentado en esta tesis.

El diseño es no experimental debido a que nuestro estudio solo se manipulará una variable (VI) para adquirir el resultado.

3.1.3 Nivel de investigación

Se describen los datos y características de una realidad, también responde a las preguntas: como, cuando, porque, para que; mientras la explicativa tiene relación causal, (Guevara A., Patricia; Verdesoto A., Alexis; Castro M., Nelly, 2020)³⁴

El presente estudio también es de nivel descriptivo y cuantitativo ya que se averigua las causas del porque y para que se da en la presente investigación.

3.1.4 Enfoque de investigación

Cuantitativo y correlacional.

3.2 Variables y operacionalización

Variable Independiente: diseño de concreto portland

Definición conceptual: El diseño de mezclas de C° es un proceso de diseños basados en obtener una RC para una edad determinada.

Definición operacional: Se efectúa el diseño de mezclas de C° portland adicionando vidrio molido para elevar su resistencia a compresión.

Indicadores: 10%, 15% y 20% de VM, resistencia a la compresión.

Escala de medición: razón.

Variable Dependiente: incrementar la resistencia a la compresión.

³⁴ (Castro Molina, Guevara Alban , & Verdesoto Arguello, 2020)

Definición conceptual: Se determina como magnitud de tolerar una carga por unidad de superficie, normalmente simplificada en kg/cm², MPa, y ciertos casos en psi (Cemex, 2019)

Definición operacional: La resistencia a la compresión se medirá a través de pruebas de probetas las cuales tendrán 7, 14 y 28 días de curado que serán reforzados en 10 %, 15% y 20% con vidrio molido.

Indicadores: resistencia a compresión, trabajabilidad.

Escala de medición: razón

3.3 Población, muestra y muestreo

3.3.1 Población

“Es un agrupación específico y delimitado que establecerá al referente para elegir la muestra, el cual busca universalizar los resultados”, (Colas et al. 2009).³⁵

En el presente trabajo la población serán 36 probetas de concreto F’C=210 kg/cm² al cual se incorpora vidrio molido (10%, 15% y 20%) con el fin de aumentar la RC.

Tabla 4: Detalle de la población

Días de ensayo de rotura de especímenes	7	14	28
Concreto	3	3	3
Concreto 10% VM	3	3	3
Concreto 15% VM	3	3	3
Concreto 20% VM	3	3	3

Fuente: Elaboración propia

3.3.2 Muestra

Es un subconjunto característico y limitado de la población, obtenido a partir de alguna variable o fenómeno poblacional, (Gallardo, 2017).³⁶

³⁵ (Colas Bravo, Buendía Eisman, & Hernández Pina, 2009)

³⁶ (Gallardo Echenique, 2017)

En este caso son 36 probetas que se ensayaron a los 7, 14 y 28 días con distintas proporciones de vidrio molido, para diseñar concreto portland y mejorar la resistencia a la compresión.

Tabla 5: Detalle de probetas con y sin porcentajes de vidrio molido

Día de ensayos	7, 14 y 28 días
Especímenes	Concreto Portland
Numero de especímenes	Concreto portland adicionando 10%, 15% y 20% de vidrio molido 3 probetas por espécimen
Total	36 probetas

Fuente: Elaboración propia

3.3.3 Muestreo

No probabilístico ya que se diseñó las mezclas de concreto portland con distintas proporciones de adición de VM con sus respectivos tiempos.

Según **Roberto Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado y María del Pilar Baptista Lucio** (2014), pruebas no probables, la selección de ítems no se basa en la posibilidad sino en razones asociadas con las características del estudio o los objetivos del averiguador.³⁷

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1 Técnica

Es un grupo de reglas y métodos dirigidos a regular un proceso particular y lograr un objetivo específico, (Universidad la concordia aliad universidades, 2020)³⁸

Se empleará la toma de datos, pruebas de laboratorio y representación de los resultados, para hallar el aumento de RC de

³⁷ (Baptista Lucio, Hernandez Sampieri, & Fernandez Collado, 2014)

³⁸ (concordia, 2020)

concreto portland adicionando VM en dosificaciones de 10%, 15% y 20%.

3.4.2 Instrumentos de recolección de datos

Ficha de datos, observación directa.

Ñaupas Paitan, Humberto, (2018) son herramientas que permite la compilación de datos e información de forma estructurada y ordenada. Toman diferentes formas dependiendo de las técnicas en las que se basan.³⁹

3.4.3 Validez

Se denomina lo que es verdadero o cercano a la verdad, el resultado de la investigación se considera legal cuando la indagación esté libre de equivocación. (Villasis K., Miguel; Márquez G., Horacio; Zurita C., Jessie; Miranda N., Guadalupe; Escamilla Núñez., Alberto, 2018).⁴⁰
La validez se mide por la variable de estudio, el trabajo actual se realizó en laboratorio a través de ensayos de probetas.

3.4.4 Confiabilidad

Está diseñado para avalar que el laboratorio cumpla con los certificados necesarios y los estándares correspondientes para el uso de equipos durante los ensayos.

La característica de un instrumento de medida le facilita lograr los resultados idénticos, cuando se aplica una o varias veces a la misma persona o grupos de personas en momentos diferentes, (Carrasco, 2006).⁴¹

3.5 Procedimientos

³⁹ (Ñaupas Paitan, 2018)

⁴⁰ (Escamilla Nuñez, Marquez Gonzales, Miranda Novales , Villasis Keever, & Zurita Cruz, 2018)

⁴¹ (Carrasco Diaz, 2006)



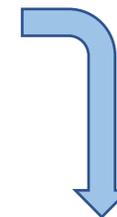
1

Obtención del vidrio



2

Lavado y secado para eliminar impurezas



3

Chancado de vidrio



4

Selección de Vidrio molido



5

Peso del vidrio molido



6

**Adición del vidrio molido al
concreto**



7

C° reforzado con FVM

Selección de material

El agregado será analizado de la cantera la viuda que está situado en el distrito de Milagro, provincia de Trujillo y departamento de la Libertad. A unos aprox. 10 km del centro y 20 min en coche.

Figura 15: Ubicación de la cantera



Fuente: Google maps

1. Análisis y ensayos de los agregados

La calidad del agregado es de mucha importancia porque que constituye el 75 % del asfalto. Así como también define resistencias y propiedades.

Para obtener resultado de los agregados, se realizará una prueba adecuada para NTP. Se efectuarán la prueba de laboratorio, primero se determina la dimensión de la partícula, luego peso suelto y unitario, seguido calcular la densidad cada agregado.

2. Aparatos- equipos

Los Tamices: Deben ser utilizados de acuerdo con la NTP 400.012⁴², los cuales deben estar apilados, es decir, instalados sobre refuerzos para evitar la posibilidad de pérdida de agregados durante el tamizado.

Balanza: Utilizado durante el trabajo de laboratorio, el agregado debe ser de aproximadamente 0,1 g.

Horno: El material debe ser homogéneo a una temperatura de $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Por lo tanto, mientras realizábamos las pruebas, usamos diferentes tamaños de taras y cucharón.

3. Del muestreo

Esto es fundamental, por ello se tiene en cuenta la NTP 400 010⁴³, teniendo cuidado en la recolección de espécimen donde puntualizan la propiedad y condición de los materiales. En esta fase, después el secado inicial del material, se efectuará el amasado de muestras y así continuar con la molienda de árido fino y grueso. Finalmente, se combina ambas partes del respectivo cuadrante y repita hasta lograr el tamaño adecuado para el ensayo de dimensión.

Análisis de los agregados

El MTC E204/NTP40.012 genera práctica para el análisis posterior al tamaño de partículas de los materiales. Se pretende que esta etapa ocurra después de la descomposición de la materia según clasificaciones de ASSHTO o SUCS.

Para evaluar la medición de la población, se utiliza la cuadrícula especificada en rango descendente, obtenemos los índices 2", 1", 1", 3/4", 1/2", tamiz de 3/8", 1/4" para #4, #8, #16, #30, #50, #100 y #200.

1. Granulometría agregado grueso

Se realizaron mediciones de tamaño de partícula de agregado grueso de acuerdo a la NTP 400.012 y ASTM C. Para tal efecto, se determinó cumplir con los estándares de la NTP 400.037. Por lo tanto, se empleó ASTM #4, que se define por la combinación de cuadrícula #2", 1½", 1", 3/4", 3/8", #4. Después del tamizado,

⁴² (NTP 400.012, 2001, pág. 3)

⁴³ (NTP 400.010, 2016, pág. 4)

queda en el tamiz el resultado máximo obtenido para cada volumen nominal y porcentaje.

2. Granulometría agregado fino

Para el dimensionamiento se fabrican conforme a NTP 400.012 y ASTM C33. Los áridos se analizaron atravesando por tamices estándar 3/8", #4, #8, #16, #30, #50, #100, #200 según NTP 400.037⁴⁴ seguido de un coeficiente para cada finura y tasa de retención de malla.

Contenido de humedad de los agregados

Hallar el contenido de humedad del agregado plasmado como cantidad de agua presente en el agregado, como un porcentaje de la muestra completamente seca, sabiendo que este resultado es necesario para observar la cantidad de agua presente en la mezcla de agregados. Según NTP 339.185⁴⁵ (NTP 339.185, 2013)

Ensayo de peso unitario

Obtuvimos pesos unitarios compactos y pesos volumétricos para AG y AF, según los procesos establecidos por la NTP 400.017⁴⁶. teniendo por un lado la masa de la unidad cúbica como resultado de dividir la masa del árido depositado a la altura del borde en un envase cilíndrico, que finalmente es nivelado por un rodillo en el borde del recipiente; del mismo volumen.

1. Ensayo de peso específico del agregado grueso

Según NTP 400.021. y MTC E-206. La misma sustancia se hallará a temperatura específica definido por su relación de masa.

2. Ensayo de peso específico del agregado fino

Se continua con la NTP 400.022.⁴⁷ y estándar MTC E-205. Para obtener la densidad promedio del árido fino, no incluye los espacios entre las partículas.

⁴⁴ (NTP 400.037, 2018, pág. 08)

⁴⁵ (NTP 339.185, 2013, pág. 05)

⁴⁶ (NTP 400.017, 2011, pág. 08)

⁴⁷ (NTP 400.022, 2013, pág. 10)

Diseño de mezcla de concreto

Se efectuó el diseño de mezcla obteniendo los resultados de laboratorio según ACI 211.⁴⁸ Para la productividad de concreto con $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, es necesario tener una relación másica adecuada de todos los componentes del hormigón, finalmente, cuando se prepara el diseño, se calcula la dosificación del vidrio molido: 10%, 15% y 20%.

3.6 Método de análisis de datos

El trabajo se realizó de manera inductiva porque el trabajo en oficina y en campo es el trabajo que determinará las conclusiones, luego se muestran los resultados y por último los datos de los materiales requeridos. Luego la evaluación de laboratorio potencial, criterios para análisis y conclusiones.

En este estudio se utilizará el método inductivo porque estos métodos formarán la base de nuestras conclusiones después de realizar estudios de campo y laboratorio, los resultados se analizarán comparando las variables independientes por programas y resultados estadísticas usando tablas. Primero, usaremos una prueba estandarizada porque nuestro enfoque de variables e investigación es cuantitativo.

Prueba de normalidad: Permite conocer si los datos obtenidos se distribuyen normalmente, es decir, se agrupan según una razón o no. Si se trata de una estadística paramétrica o no paramétrica.

3.7 Aspectos éticos

Lo descrito en la investigación se ha efectuado con originalidad respetando los antecedentes que es la fuente primordial de conocimiento para el desarrollo del presente trabajo, con extractos detallados, así como las citas que se encuentran detalladas en la referencia bibliográfica.

⁴⁸ (American Concrete Institute, 1987, pág. 48)

IV. RESULTADOS

Aspectos Generales del Proyecto

Esta investigación muestra los resultados obtenidos de las búsquedas realizadas, en base a la información recopilada por medio de métodos de recopilación de datos utilizados. Lo mismo se ha ilustrado mediante los siguientes gráficos y tablas proporcionados manteniendo el rango que se han fijado los objetivos específicos del trabajo.

Localización Geográfica

Título del proyecto

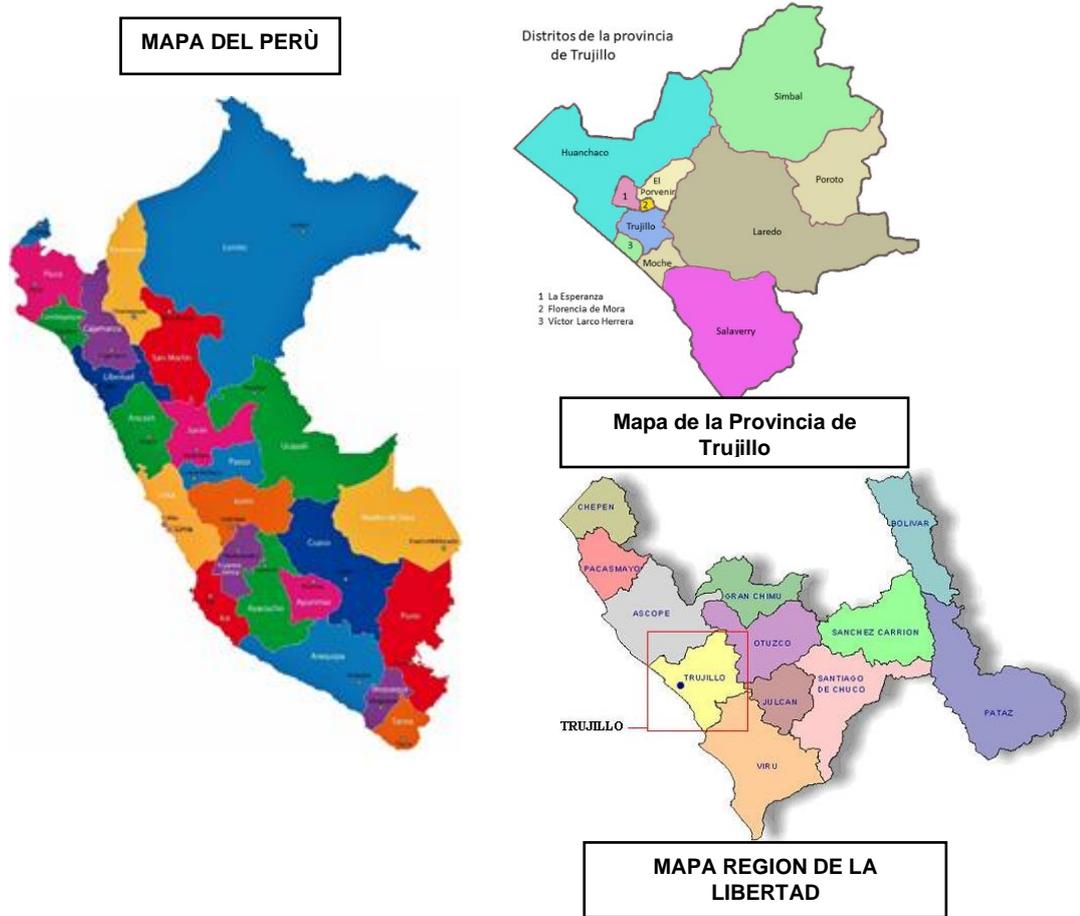
El tema desarrollado para mi investigación se titula: “Diseño de concreto portland $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando vidrio molido para incrementar la resistencia a la compresión, La Libertad - 2022”.

El objetivo general es diseñar concreto portland $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con vidrio molido para incrementar la resistencia a compresión, La Libertad – 2022. Trabajado con materiales que proceden de la cantera La Viuda.

La cantera se encuentra ubicada en:

- Distrito : El milagro
- Provincia : Trujillo

Figura 16: Mapa de ubicación geográfica



Fuente: Google

Ubicación geográfica

La Libertad, se encuentra en la costa NOR-OCCIDENTAL del país, sus límites están en la figura a continuación:

Figura 17: Límites del departamento de la libertad



Fuente: Google

Clima

Tiene un clima semitropical con temperatura de 13 grados centígrados y precipitación anual menor a 50 o 20 mm, en la región andina tiene un clima variable con temperaturas, precipitaciones y vegetación variables dependiendo el clima, altitud, por lo que las temperaturas fluctúan durante el invierno. De 14°C a 2°C, y en verano fluctúa entre 24°C y 13°C.

Recopilación de información

Trabajos de campo

El agregado fue adquirido de la cantera la viuda ubicada en Trujillo.

Ensayos de los materiales

A fin de conocer las propiedades de los agregados se realizaron las pruebas a continuación:

a) Análisis granulométrico del agregado fino

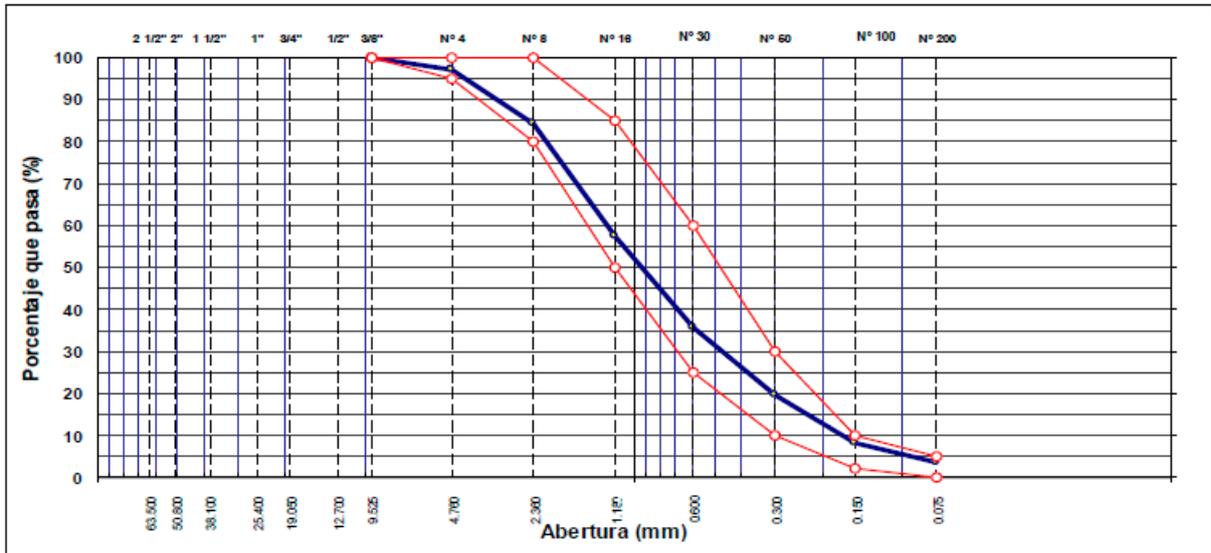
Se realizó de acuerdo a MTC E 204, basado en ASTM C136 y NTP 400.012. la granulometría se efectuó comprendiendo que el material a ensayar se halle cumpliendo los límites:

Tabla 6: Granulometría del agregado fino

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIFICACIÓN
3"	76.200					
2 1/2"	63.500					
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					
1"	25.400					
3/4"	19.050					
1/2"	12.700					
3/8"	9.525				100.0	100
# 4	4.760	30.1	3.2	3.2	96.8	95 - 100
# 8	2.360	121.5	12.8	16.0	84.0	80 - 100
# 16	1.180	251.6	26.6	42.6	57.4	50 - 85
# 30	0.600	206.4	21.8	64.4	35.6	25 - 60
# 50	0.300	152.3	16.1	80.5	19.5	10 - 30
# 100	0.150	109.2	11.5	92.0	8.0	2 - 10
# 200	0.075	42.1	4.5	96.4	3.6	0 - 5
< # 200	FONDO	33.8	3.6	100.0	0.0	
FINO		916.9				
TOTAL		947.0				

Fuente: Elaboración propia

Figura 18: Curva granulométrica del agregado fino



Fuente: Elaboración propia

Resultado: Se puede inferir que el agregado ensayado se halle dentro de los límites dados en la NTP. Esta es la razón por la que se aceptan los áridos finos seleccionados para la mezcla del concreto y que tienen un MF = 2.99.

b) Análisis granulométrico del agregado grueso

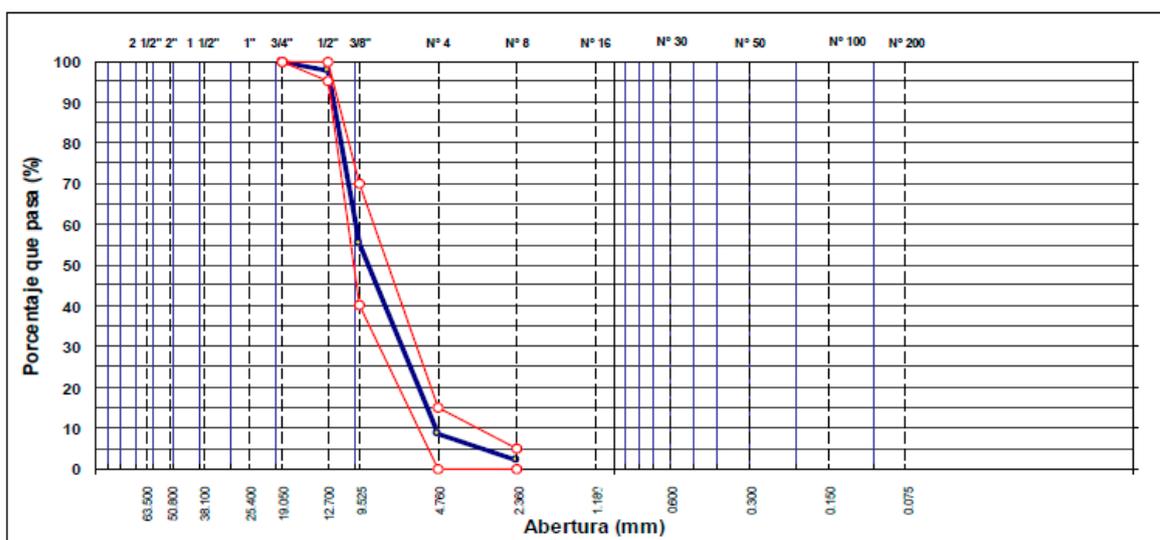
Se realizó de acuerdo a MTC E 204, descrito en ASTM C136 y NTP 400.012, el resultado se aprecia a continuación.

Tabla 7: Granulometría del agregado grueso

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	HUSO AG-1
3"	76.200					
2 1/2"	63.500					
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					
1"	25.400					
3/4"	19.050				100.0	100 - 100
1/2"	12.700	48.9	2.5	2.5	97.6	95 - 100
3/8"	9.525	844.3	42.2	44.7	55.3	40 - 70
# 4	4.750	935.2	46.8	91.4	8.6	0 - 15
# 8	2.360	134.5	6.7	98.2	1.8	0 - 5
< # 8	FONDO	37.1	1.9	100.0	0.0	
TOTAL		2,000.0				

Fuente: Elaboración propia

Figura 19: Curva granulométrica del agregado grueso



Fuente: Elaboración propia

Resultado: Puede inferir que el agregado se establece el límite para que se acepte el agregado seleccionada para la mezcla del concreto y que tienen un MF = 6.34.

c) Gravedad específica y absorción del agregado fino

Se efectuó conforme a MTC E 206, descrito en ASTM C1217 y NTP 400.021, el resultado del ensayo se muestra a continuación.

Tabla 8: Peso específico del agregado fino

AGREGADO FINO				
A	Peso material saturado superficialmente seco (en Aire) (gr)	200.3	203.5	
B	Peso frasco + agua (gr)	663.1	661.3	
C	Peso frasco + agua + A (gr)	863.4	864.8	
D	Peso del material + agua en el frasco (gr)	788.2	788.1	
E	Volumen de masa + volumen de vacío = C-D (cm ³)	75.2	76.7	
F	Peso de material seco en estufa (105°C) (gr)	198.60	201.9	
G	Volumen de masa = E - (A - F) (cm ³)	73.5	75.1	PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = F/E	2.641	2.632	2.637
	Pe bulk (Base saturada) = A/E	2.664	2.653	2.658
	Pe aparente (Base seca) = F/G	2.702	2.688	2.695
	% de absorción = ((A - F)/F)*100	0.856	0.792	0.82%

Fuente: Elaboración propia

Resultado: La gravedad específica de la arena gruesa es 2658 kg/m³ y el porcentaje de absorción es de 0.82%.

d) Peso específico y absorción del agregado grueso

Se efectuó conforme a MTC E 206, basado en ASTM C1217 y NTP 400.021, el resultado se aprecia a continuación.

Tabla 9: Peso específico del agregado grueso

AGREGADO GRUESO					
A	Peso material saturado superficialmente seco (en aire) (gr)	648.9	658.2	652.0	
B	Peso material saturado superficialmente seco (en agua) (gr)	400.2	405.1	401.6	
C	Volumen de masa + volumen de vacíos = A-B (cm ³)	248.7	253.1	250.4	
D	Peso material seco en estufa (105 °C)(gr)	643.7	653.4	644.8	
E	Volumen de masa = C- (A - D)(cm ³)	243.5	248.3	243.2	PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = D/C	2.588	2.582	2.575	2.585
	Pe bulk (Base saturada) = A/C	2.609	2.601	2.604	2.605
	Pe Aparente (Base Seca) = D/E	2.644	2.631	2.651	2.638
	% de absorción = ((A - D) / D * 100)	0.808	0.735	1.117	0.77%

Fuente: Elaboración propia

Resultado: La gravedad específica de la piedra chancada es 2605 kg/m³ y el % de absorción es 0.77%.

e) Masa unitaria suelto del agregado fino

Se efectuó de acuerdo a MTC E 203, basado en ASTM C29 y NTP 400.017, el resultado se detalla a continuación.

Tabla 10: PU del agregado fino

PESO UNITARIO SUELTO					
DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	16698	16715	16710	16710
Peso del recipiente	(gr)	8533	8533	8533	8533
Peso de la muestra	(gr)	8165	8182	8177	8177
Volumen	(cm ³)	5248	5248	5248	5248
Peso unitario suelto	(kg/m ³)	1556	1559	1558	1558
Peso unitario suelto promedio	(kg/m ³)	1558			

Fuente: Elaboración propia

Resultado: Tiene un resultado de 1558 kg/m³.

f) Masa unitaria compactado del agregado fino

Se efectuó conforme al MTC E 203, descrito en ASTM C29 y NTP 400.017.

Tabla 11: Masa unitaria compactado del AF

PESO UNITARIO VARILLADO					
DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	17312	17306	17274	17306
Peso del recipiente	(gr)	8533	8533	8533	8533
Peso de la muestra	(gr)	8779	8773	8741	8773
Volumen	(cm ³)	5248	5248	5248	5248
Peso unitario compactado	(kg/m ³)	1673	1672	1666	1672
Peso unitario compactado promedio	(kg/m ³)	1670			

Fuente: Elaboración propia

Resultado: El Peso unitario compactado es 1670 kg/m³.

g) Masa unitaria suelto del agregado grueso

Se efectuó conforme al MTC E 203, basado en ASTM C29 y NTP 400.017.

Tabla 12: Peso unitario del AG

PESO UNITARIO SUELTO					
DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	16350	16386	16380	16386
Peso del recipiente	(gr)	8533	8533	8533	8533
Peso de la muestra	(gr)	7817	7853	7847	7853
Volumen	(cm ³)	5248	5248	5248	5248
Peso unitario suelto	(kg/m ³)	1490	1496	1495	1496
Peso unitario suelto promedio	(kg/m ³)	1494			

Fuente: Elaboración propia

Resultado: La unidad de masa es 1494 kg/m³.

h) Masa unitaria compactado del árido grueso

Se efectuó conforme al MTC E 203, NTP 400.017 y ASTM C29, el resultado se muestra a continuación.

Tabla 13: PU compactado del AG

PESO UNITARIO VARILLADO					
DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	16910	16900	16875	16892
Peso del recipiente	(gr)	8533	8533	8533	8533
Peso de la muestra	(gr)	8377	8367	8342	8359
Volumen	(cm ³)	5248	5248	5248	5248
Peso unitario compactado	(kg/m ³)	1596	1594	1590	1593
Peso unitario compactado promedio	(kg/m ³)	1593			

Fuente: Elaboración propia

Resultado: La masa es 1593 kg/m³.

i) Humedad acumulada del árido fino

Se efectuó conforme a ASTM C566 y NTP 339.185, el resultado se aprecia a continuación.

Tabla 14: Contenido de humedad del árido fino

CALCULO DE HUMEDAD AGREGADO FINO				
PROGRESVA KM		Arena		
7. Peso del suelo húmedo.+ capsula	gr	500.0		
8. Peso del suelo seco+capsula	gr	485.6		
9. Peso del agua	gr	14.4		
10. Peso de la capsula	gr	0.0		
11. Peso del suelo seco	gr	485.6		
12. Contenido de humedad	%	2.97		
13. Promedio de cont. de humedad	%	2.97		

Fuente: Elaboración propia

Resultado: La humedad acumulada es 2.97 %

j) Humedad acumulada del árido grueso

Efectuado de acuerdo a ASTM C566 y NTP 339.185, el resultado se muestra a continuación.

Tabla 15: Contenido de humedad del árido grueso

CALCULO DE HUMEDAD AGREGADO GRUESO				
PROGRESVA KM		Piedra		
7. Peso del suelo húmedo.+ capsula	gr	500.0		
8. Peso del suelo seco+capsula	gr	495.1		
9. Peso del agua	gr	4.9		
10. Peso de la capsula	gr	0.0		
11. Peso del suelo seco	gr	495.1		
12. Contenido de humedad	%	1.00		
13. Promedio de cont. de humedad	%	1.00		

Fuente: Elaboración propia

Resultado: La humedad acumulada es de 1.00 %

k) Peso específico del cemento

El cemento empleado en la investigación es el cemento Portland de Pacasmayo MS, que dispone una gravedad específica de 3.11 gramos sobre centímetros cúbicos, valor que se obtuvo de la hoja técnica respectiva.

l) Agua

Como tal, es la sustancia más abundante en el planeta, se destina al consumo humano, por lo que es de gran importancia, su importante y está dentro del límite NTP 339.088.

m) Fibra de Vidrio

Se han implementado las disposiciones pertinentes de la hoja de datos. La fibra de vidrio fue elaborada manualmente por los tesisistas que tomó las pruebas, las cuales tomaron dosificaciones de 10%,15%,20%, en relación a peso del cemento. Teniendo como resultado lo siguiente 4250gr, 6375gr, 8500gr.

Dosificación del diseño de mezclas adicionando vidrio molido

Se realizaron 3 tandas de concreto con las dosificaciones propias a 10%,15%,20% al ser porcentajes pequeños, teniendo una balanza al 0.01 gr, un envase. La proporción del vidrio molido fue la razón del peso del cemento, y luego adicionar en polvo a la mezcladora. Por ello, todos los materiales tienen que estar pesados y listo para mezclar.

Figura 20: Peso del vidrio molido



Fuente: Elaboración propia

Diseño de mezcla

Después de obtener las propiedades de áridos, se continuo con la combinación de diseño del concreto patrón, de acuerdo a ACI 211, determinada dosificación final se detalla a continuación.

Diseño de mezcla concreto MS

Tabla 16: Diseño de mezcla del C° patrón $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$

Materiales	Pesos secos	Corrección por humedad	Corrección por absorción	Pesos corregidos por humedad
Cemento	393	-	-	393
Árido fino	674	695	-	695
Árido grueso	988	998	-	998
Agua	216	-	-	198

Fuente: Elaboración propia

Diseño de mezcla para diferentes Rangos

Antes de preparar el diseño, se debe hallar el peso del material de cada tanda, según el número de testigos cilíndricos que se plantea fabricar.

Tabla 17: Peso de materiales por tanda para C° MS

Materiales	Peso de materiales	Peso de materiales por tanda de C° (kg)
	1m3	0.15 m3
Cemento	393 kg/m ³	42.5
Agregado grueso	674 kg/m ³	75
Piedra chancada	988 kg/m ³	108
Agua	216 lt/m ³	21.4

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18: Peso de materiales por tanda para C° $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2 + 10\%$ de VM

Materiales	Peso de materiales	Peso de materiales por tanda de C°
	1m3	0.15 m3
Cemento	393 kg/m ³	42.5 kg
Agregado grueso	695 kg/m ³	75 kg
Piedra chancada	998 kg/m ³	108 kg
Agua	198 lt/m ³	21.4 lt
Aditivo A.V.M (10%)	39.30 kg/m ³	4250 gr

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19: Peso de materiales por tanda para $C^\circ f'c= 210 \text{ kg/cm}^2 + 15\% \text{ de VM}$

Materiales	Peso de materiales	Peso de materiales por tanda de C°
	1m3	0.15 m3
Cemento	393 kg/m ³	42.5 kg
Agregado grueso	695 kg/m ³	75 kg
Piedra chancada	998 kg/m ³	108 kg
Agua	198 lt/m ³	21.4 lt
Aditivo A.V.M (15%)	58.95 kg/m ³	6375 gr

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20: Peso de materiales por tanda para $C^\circ f'c= 210 \text{ kg/cm}^2 + 20\% \text{ de VM}$

Materiales	Peso de materiales	Peso de materiales por tanda de C°
	1m3	0.15 m3
Cemento	393 kg/m ³	42.5 kg
Agregado grueso	695 kg/m ³	75 kg
Piedra chancada	998 kg/m ³	108 kg
Agua	198 lt/m ³	21.4 lt
Aditivo A.V.M (20%)	78.60 kg/m ³	8500 gr

Fuente: Elaboración propia

Obtenida la relación de componentes por metro cubico de C° , se procede a fijar la dosificación del vidrio molido respecto al cemento portland.

Al concreto patrón se ha incorporado el vidrio molido fue procesadas manualmente por los tesisas, los cuales se tomaron los siguientes porcentajes, 10%,15%,20% en la relación al peso del cemento portland, determinada proporción se evaluó a continuación.

Tabla 21: Diseño de mezcla patrón $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ + adición de VM

Materiales	C° patrón	C°+10% VM	C°+15% VM	C°+20% VM
Cemento (kg/m ³)	393	393	393	393
Agregado fino (kg/m ³)	695	695	695	695
Agregado grueso- (kg/m ³)	998	998	998	998
Agua (lts/m ³)	198	198	198	198
Vidrio molido(gr)	-	4250	6375	8500

Fuente: Elaboración propia

Después de procesar y analizar los datos, se interpretan los resultados para definir si la investigación logra los objetivos establecidos.

OE1: Obtener el incremento de resistencia a compresión del diseño de concreto portland $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con adición de vidrio molido, la libertad – 2022.

Resistencia a la compresión

Conforme a la norma 339.034, esta prueba ayuda a establecer la resistencia de un material mediante la aplicación de un esfuerzo de compresión sobre el material. Para las propiedades del C° en estado endurecido, se toman muestras de concreto en probetas cilíndricas según lo especificado en el (MTC E 702), que es el producto de los ensayos de resistencia a la compresión MTC E 704 realizados en un núcleo cilíndrico, de manera similar a como se recomienda en el manual, para definir la RC de mezclas de C° convencionales y mezclas de concreto con adición de 10%, 15% y 20% de FVM. El ensayo de compresión de 7, 14 y 28 días utiliza 36 muestras de unos 30 cm de longitud, las cuales se separan en 3 para cada una de las dosis anteriores de acuerdo a la gravedad del cemento, se colocó y aplicó un impulso, los resultados se muestran a continuación.

Tabla 22: RC del concreto patrón a los 7 días

1. Numero de Testigo	1	2	3
2. Estructura o Identificación	DISEÑO PATRON	DISEÑO PATRON	DISEÑO PATRON
3. Fecha de Vaciado	16/07/2022	16/07/2022	16/07/2022
4. Fecha de Rotura	23/07/2022	23/07/2022	23/07/2022
5. Edad (días)	7	7	7
6. Diámetro (cm)	15	15	15
7. Altura (cm)	30.0	30.0	30.0
8. Peso (kg)	12.75	12.89	12.81
9. Volumen (cm3)	5301.45	5301.45	5301.45
10. Esbeltez	2.0	2.0	2.0
11. Factor de Corrección	1.0	1.0	1.0
12. Tipa de Falla	2.00	2.00	2.00
13. Peso Especifico Concreto (kg/m3)	2405.0	2431.4	2416.3
14. Carga Máxima (kg)	23896.0	23457.0	24015.0
15. Sección Transversal (cm²)	176.72	176.72	176.72
16. Resistencia Diseño (kg/cm2)	210.0	210.0	210.0
17. Resistencia Obtenida (kg/cm2)	135.2	132.7	135.9
18. Resistencia Obtenida (MPa)	13.26	13.02	13.33
19. Porcentaje Obtenido(%)	64.4%	63.2%	64.7%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23: RC con adición del 10% a los 7 días

1. Numero de Testigo	1	2	3
2. Estructura o Identificación	DISEÑO CON 10% A.V.M.	DISEÑO CON 10% A.V.M.	DISEÑO CON 10% A.V.M.
3. Fecha de Vaciado	16/07/2022	16/07/2022	16/07/2022
4. Fecha de Rotura	23/07/2022	23/07/2022	23/07/2022
5. Edad (días)	7	7	7
6. Diámetro (cm)	15	15	15
7. Altura (cm)	30.0	30.0	30.0
8. Peso (kg)	12.87	12.89	12.91
9. Volumen (cm3)	5301.45	5301.45	5301.45
10. Esbeltez	2.0	2.0	2.0
11. Factor de Corrección	1.0	1.0	1.0
12. Tipa de Falla	5.00	5.00	2.00
13. Peso Especifico Concreto (kg/m3)	2427.6	2431.4	2435.2
14. Carga Máxima (kg)	25896.0	25745.0	25678.0
15. Sección Transversal (cm²)	176.72	176.72	176.72
16. Resistencia Diseño (kg/cm2)	210.0	210.0	210.0
17. Resistencia Obtenida (kg/cm2)	146.5	145.7	145.3
18. Resistencia Obtenida (MPa)	14.37	14.29	14.25
19. Porcentaje Obtenido(%)	69.8%	69.4%	69.2%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24: RC con adición del 15% a los 7 días

	1	2	3	
1. Numero de Testigo				
2. Estructura o Identificación	DISEÑO CON 15% A.V.M.	DISEÑO CON 15% A.V.M.	DISEÑO CON 15% A.V.M.	
3. Fecha de Vaciado	18/07/2022	18/07/2022	18/07/2022	
4. Fecha de Rotura	25/07/2022	25/07/2022	25/07/2022	
5. Edad (días)	7	7	7	
6. Diámetro (cm)	15	15	15	
7. Altura (cm)	30.0	30.0	30.0	
8. Peso (kg)	12.87	12.96	12.86	
9. Volumen (cm ³)	5301.45	5301.45	5301.45	
10. Esbeltez	2.0	2.0	2.0	
11. Factor de Corrección	1.0	1.0	1.0	
12. Tipa de Falla	5.00	5.00	5.00	
13. Peso Esocífico Concreto (kg/m ³)	2427.6	2444.6	2425.8	
14. Carga Máxima (kg)	27456.0	27152.0	27356.0	
15. Sección Transversal (cm ²)	176.72	176.72	176.72	
16. Resistencia Diseño (kg/cm ²)	210.0	210.0	210.0	
17. Resistencia Obtenida (kg/cm ²)	155.4	153.6	154.8	
18. Resistencia Obtenida (MPa)	15.24	15.07	15.18	
19. Porcentaje Obtenido(%)	74.0%	73.2%	73.7%	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25: RC con adición del 20% a los 7 días

	1	2	3	
1. Numero de Testigo				
2. Estructura o Identificación	DISEÑO CON 20% A.V.M.	DISEÑO CON 20% A.V.M.	DISEÑO CON 20% A.V.M.	
3. Fecha de Vaciado	18/07/2022	18/07/2022	18/07/2022	
4. Fecha de Rotura	25/07/2022	25/07/2022	25/07/2022	
5. Edad (días)	7	7	7	
6. Diámetro (cm)	15	15	15	
7. Altura (cm)	30.0	30.0	30.0	
8. Peso (kg)	12.87	12.94	12.83	
9. Volumen (cm ³)	5301.45	5301.45	5301.45	
10. Esbeltez	2.0	2.0	2.0	
11. Factor de Corrección	1.0	1.0	1.0	
12. Tipa de Falla	2.00	2.00	5.00	
13. Peso Esocífico Concreto (kg/m ³)	2427.6	2440.8	2420.1	
14. Carga Máxima (kg)	29653.0	29875.0	29741.0	
15. Sección Transversal (cm ²)	176.72	176.72	176.72	
16. Resistencia Diseño (kg/cm ²)	210.0	210.0	210.0	
17. Resistencia Obtenida (kg/cm ²)	167.8	169.1	168.3	
18. Resistencia Obtenida (MPa)	16.46	16.58	16.50	
19. Porcentaje Obtenido(%)	79.9%	80.5%	80.1%	

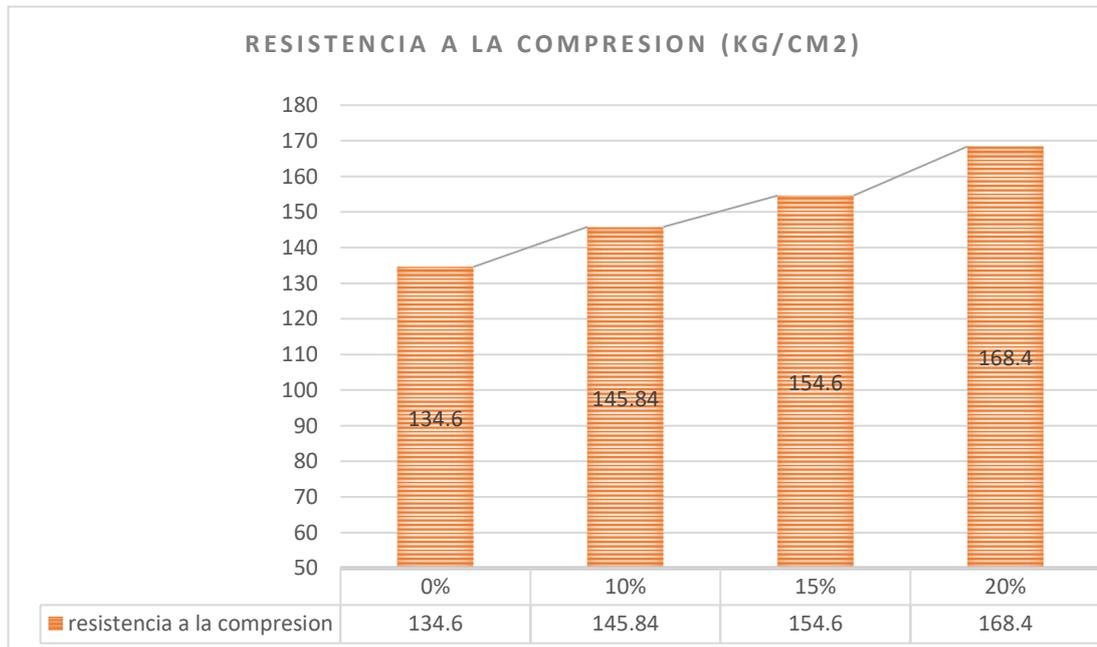
Fuente: Elaboración propia

Tabla 26: Cuadro de resultados de laboratorio de RC a los 7 días

Tipo de muestra	% de FVM	Promedio final (Kg/cm2)
M Patrón	C° patrón	134.6
M 10%	C° patrón + 10%	145.84
M 15%	C° patrón + 15%	154.6
M 20%	C° patrón + 20%	168.4

Fuente: Elaboración propia

Figura 21: Grafico de la RC a los 7 días



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Luego de obtener la resistencia promedio en la tabla, realizamos la similitud a cada dosificación, interpretando que adicionando el vidrio molido en las siguientes dosificaciones 10%, 15%, y 20% a los 7 días los valores obtenidos son 145.84, 154.6 y 168.4, los resultados son mayores al del CC que fue de 134.6, aumentando la resistencia con relación a la muestra 0% en: 11.24%, 20%, y 33.8%. Dicho esto, podemos decir que mientras más % de fibra se añaden mayor es la resistencia.

Tabla 27: RC del C° patrón a los 14 días

1. Numero de Testigo	1	2	3	
2. Estructura o Identificación	DISEÑO PATRON	DISEÑO PATRON	DISEÑO PATRON	
3. Fecha de Vaciado	16/07/2022	16/07/2022	16/07/2022	
4. Fecha de Rotura	30/07/2022	30/07/2022	30/07/2022	
5. Edad (días)	14	14	14	
6. Diámetro (cm)	15	15	15	
7. Altura (cm)	30.0	30.0	30.0	
8. Peso (kg)	12.81	12.83	12.77	
9. Volumen (cm3)	5301.45	5301.45	5301.45	
10. Esbeltez	2.0	2.0	2.0	
11. Factor de Corrección	1.0	1.0	1.0	
12. Tipa de Falla	5.00	5.00	2.00	
13. Peso Esocifico Concreto (kg/m3)	2416.3	2420.1	2408.8	
14. Carga Máxima (kg)	26896.0	26741.0	27011.0	
15. Sección Transversal (cm²)	176.72	176.72	176.72	
16. Resistencia Diseño (kg/cm2)	210.0	210.0	210.0	
17. Resistencia Obtenida (kg/cm2)	152.2	151.3	152.8	
18. Resistencia Obtenida (MPa)	14.93	14.84	14.99	
19. Porcentaje Obtenido(%)	72.5%	72.1%	72.8%	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28: RC con adición del 10% a los 14 días

1. Numero de Testigo	1	2	3	
2. Estructura o Identificación	DISEÑO CON 10% A.V.M.	DISEÑO CON 10% A.V.M.	DISEÑO CON 10% A.V.M.	
3. Fecha de Vaciado	16/07/2022	16/07/2022	16/07/2022	
4. Fecha de Rotura	30/07/2022	30/07/2022	30/07/2022	
5. Edad (días)	14	14	14	
6. Diámetro (cm)	15	15	15	
7. Altura (cm)	30.0	30.0	30.0	
8. Peso (kg)	12.77	12.93	12.79	
9. Volumen (cm3)	5301.45	5301.45	5301.45	
10. Esbeltez	2.0	2.0	2.0	
11. Factor de Corrección	1.0	1.0	1.0	
12. Tipa de Falla	2.00	5.00	2.00	
13. Peso Esocifico Concreto (kg/m3)	2408.8	2439.0	2412.5	
14. Carga Máxima (kg)	29632.0	29974.0	29475.0	
15. Sección Transversal (cm²)	176.72	176.72	176.72	
16. Resistencia Diseño (kg/cm2)	210.0	210.0	210.0	
17. Resistencia Obtenida (kg/cm2)	167.7	169.6	166.8	
18. Resistencia Obtenida (MPa)	16.44	16.63	16.36	
19. Porcentaje Obtenido(%)	79.8%	80.8%	79.4%	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29: RC con adición del 15% a los 14 días

	1	2	3	
1. Numero de Testigo				
2. Estructura o Identificación	DISEÑO CON 15% A.V.M.	DISEÑO CON 15% A.V.M.	DISEÑO CON 15% A.V.M.	
3. Fecha de Vaciado	18/07/2022	18/07/2022	18/07/2022	
4. Fecha de Rotura	01/08/2022	01/08/2022	01/08/2022	
5. Edad (días)	14	14	14	
6. Diámetro (cm)	15	15	15	
7. Altura (cm)	30.0	30.0	30.0	
8. Peso (kg)	12.96	12.81	12.84	
9. Volumen (cm3)	5301.45	5301.45	5301.45	
10. Esbeltez	2.0	2.0	2.0	
11. Factor de Corrección	1.0	1.0	1.0	
12. Tipa de Falla	2.00	2.00	5.00	
13. Peso Especifico Concreto (kg/m3)	2444.6	2416.3	2422.0	
14. Carga Máxima (kg)	31862.0	31475.0	31746.0	
15. Sección Transversal (cm²)	176.72	176.72	176.72	
16. Resistencia Diseño (kg/cm²)	210.0	210.0	210.0	
17. Resistencia Obtenida (kg/cm²)	180.3	178.1	179.6	
18. Resistencia Obtenida (MPa)	17.68	17.47	17.62	
19. Porcentaje Obtenido(%)	85.9%	84.8%	85.5%	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30: RC con adición del 20% a los 14 días

	1	2	3	
1. Numero de Testigo				
2. Estructura o Identificación	DISEÑO CON 20% A.V.M.	DISEÑO CON 20% A.V.M.	DISEÑO CON 20% A.V.M.	
3. Fecha de Vaciado	18/07/2022	18/07/2022	18/07/2022	
4. Fecha de Rotura	01/08/2022	01/08/2022	01/08/2022	
5. Edad (días)	14	14	14	
6. Diámetro (cm)	15	15	15	
7. Altura (cm)	30.0	30.0	30.0	
8. Peso (kg)	12.97	12.81	12.96	
9. Volumen (cm3)	5301.45	5301.45	5301.45	
10. Esbeltez	2.0	2.0	2.0	
11. Factor de Corrección	1.0	1.0	1.0	
12. Tipa de Falla	5.00	2.00	5.00	
13. Peso Especifico Concreto (kg/m3)	2446.5	2416.3	2444.6	
14. Carga Máxima (kg)	34125.0	33986.0	34016.0	
15. Sección Transversal (cm²)	176.72	176.72	176.72	
16. Resistencia Diseño (kg/cm²)	210.0	210.0	210.0	
17. Resistencia Obtenida (kg/cm²)	193.1	192.3	192.5	
18. Resistencia Obtenida (MPa)	18.94	18.86	18.88	
19. Porcentaje Obtenido(%)	92.0%	91.6%	91.7%	

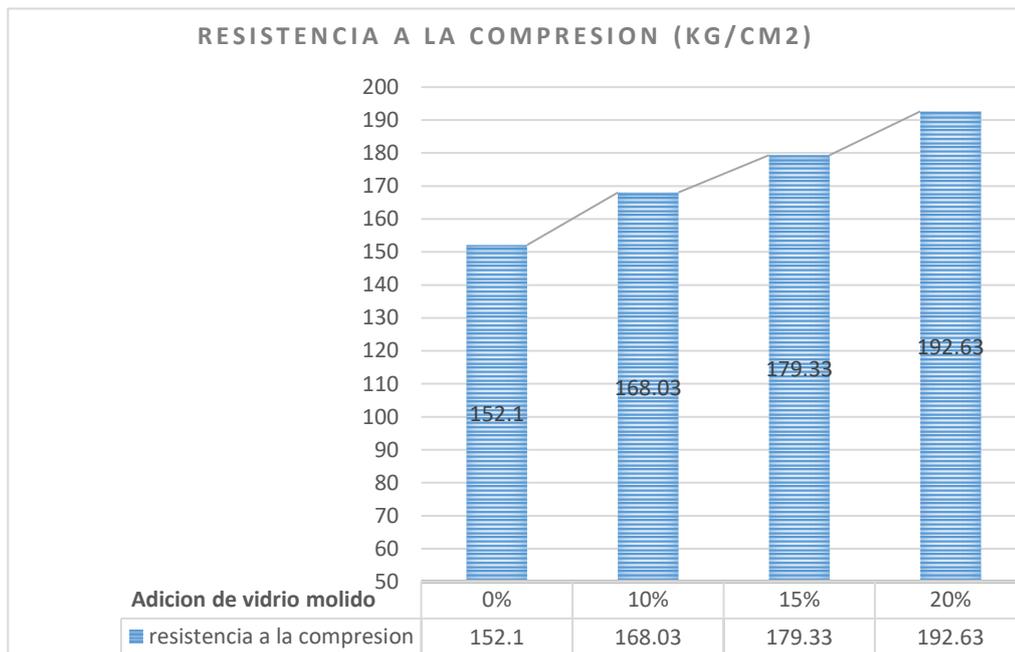
Fuente: Elaboración propia

Tabla 31: Cuadro de resultados de laboratorio de RC a los 14 días

Tipo de muestra	% de FVM	Promedio final (Kg/cm2)
M Patrón	C° patrón	152.1
M 10%	C° patrón + 10%	168.03
M 15%	C° patrón + 15%	179.33
M 20%	C° patrón + 20%	192.63

Fuente: Elaboración propia

Figura 22: Grafico de RC a los 14 días



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Luego de obtener la resistencia promedio en la tabla, realizamos la similitud al %, interpretando que adicionando el vidrio molido en las siguientes dosificaciones 10%, 15%, y 20% a los 14 días los valores obtenidos son 168.03 kg/cm², 179.33 kg/cm² y 192.63 kg/cm², los resultados son mayores al C°convencional que es 152.1 kg/cm² aumentando la compresión con respecto a 0% en: 15.93%, 27.23%, y 40.53%. Dicho esto, podemos decir que mientras más % de fibra se añaden mayor es la resistencia.

Tabla 32: RC del C° patrón a 28 días

1. Numero de Testigo	1	2	3	
2. Estructura o Identificación	DISEÑO PATRON	DISEÑO PATRON	DISEÑO PATRON	
3. Fecha de Vaciado	16/07/2022	16/07/2022	16/07/2022	
4. Fecha de Rotura	13/08/2022	13/08/2022	13/08/2022	
5. Edad (días)	28	28	28	
6. Diámetro (cm)	15	15	15	
7. Altura (cm)	30.0	30.0	30.0	
8. Peso (kg)	12.78	12.87	12.82	
9. Volumen (cm3)	5301.45	5301.45	5301.45	
10. Esbeltez	2.0	2.0	2.0	
11. Factor de Corrección	1.0	1.0	1.0	
12. Tipa de Falla	2.00	5.00	2.00	
13. Peso Esocifico Concreto (kg/m3)	2410.7	2427.6	2418.2	
14. Carga Máxima (kg)	38745.0	38642.0	38945.0	
15. Sección Transversal (cm²)	176.72	176.72	176.72	
16. Resistencia Diseño (kg/cm2)	210.0	210.0	210.0	
17. Resistencia Obtenida (kg/cm2)	219.2	218.7	220.4	
18. Resistencia Obtenida (MPa)	21.50	21.44	21.61	
19. Porcentaje Obtenido(%)	104.4%	104.1%	104.9%	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33: RC con adición del 10% a 28 días

1. Numero de Testigo	1	2	3	
2. Estructura o Identificación	DISEÑO CON 10% A.V.M.	DISEÑO CON 10% A.V.M.	DISEÑO CON 10% A.V.M.	
3. Fecha de Vaciado	16/07/2022	16/07/2022	16/07/2022	
4. Fecha de Rotura	13/08/2022	13/08/2022	13/08/2022	
5. Edad (días)	28	28	28	
6. Diámetro (cm)	15	15	15	
7. Altura (cm)	30.0	30.0	30.0	
8. Peso (kg)	12.81	12.90	12.89	
9. Volumen (cm3)	5301.45	5301.45	5301.45	
10. Esbeltez	2.0	2.0	2.0	
11. Factor de Corrección	1.0	1.0	1.0	
12. Tipa de Falla	2.00	2.00	5.00	
13. Peso Esocifico Concreto (kg/m3)	2416.3	2433.3	2431.4	
14. Carga Máxima (kg)	41215.0	40875.0	41026.0	
15. Sección Transversal (cm²)	176.72	176.72	176.72	
16. Resistencia Diseño (kg/cm2)	210.0	210.0	210.0	
17. Resistencia Obtenida (kg/cm2)	233.2	231.3	232.2	
18. Resistencia Obtenida (MPa)	22.87	22.68	22.77	
19. Porcentaje Obtenido(%)	111.1%	110.1%	110.5%	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 34: RC con adición del 15% a 28 días

1. Numero de Testigo	1	2	3	
2. Estructura o Identificación	DISEÑO CON 15% A.V.M.	DISEÑO CON 15% A.V.M.	DISEÑO CON 15% A.V.M.	
3. Fecha de Vaciado	18/07/2022	18/07/2022	18/07/2022	
4. Fecha de Rotura	15/08/2022	15/08/2022	15/08/2022	
5. Edad (días)	28	28	28	
6. Diámetro (cm)	15	15	15	
7. Altura (cm)	30.0	30.0	30.0	
8. Peso (kg)	12.87	12.79	12.86	
9. Volumen (cm ³)	5301.45	5301.45	5301.45	
10. Esbeltez	2.0	2.0	2.0	
11. Factor de Corrección	1.0	1.0	1.0	
12. Tipa de Falla	3.00	3.00	5.00	
13. Peso Especifico Concreto (kg/m ³)	2427.6	2412.5	2425.8	
14. Carga Máxima (kg)	44125.0	43712.0	44013.0	
15. Sección Transversal (cm ²)	176.72	176.72	176.72	
16. Resistencia Diseño (kg/cm ²)	210.0	210.0	210.0	
17. Resistencia Obtenida (kg/cm ²)	249.7	247.4	249.1	
18. Resistencia Obtenida (MPa)	24.49	24.26	24.42	
19. Porcentaje Obtenido(%)	118.9%	117.8%	118.6%	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35: RC con adición del 20% a 28 días

1. Numero de Testigo	1	2	3	
2. Estructura o Identificación	DISEÑO CON 20% A.V.M.	DISEÑO CON 20% A.V.M.	DISEÑO CON 20% A.V.M.	
3. Fecha de Vaciado	18/07/2022	18/07/2022	18/07/2022	
4. Fecha de Rotura	15/08/2022	15/08/2022	15/08/2022	
5. Edad (días)	28	28	28	
6. Diámetro (cm)	15	15	15	
7. Altura (cm)	30.0	30.0	30.0	
8. Peso (kg)	12.87	12.86	12.90	
9. Volumen (cm ³)	5301.45	5301.45	5301.45	
10. Esbeltez	2.0	2.0	2.0	
11. Factor de Corrección	1.0	1.0	1.0	
12. Tipa de Falla	3.00	2.00	3.00	
13. Peso Especifico Concreto (kg/m ³)	2427.6	2425.8	2433.3	
14. Carga Máxima (kg)	46123.0	46256.0	45986.0	
15. Sección Transversal (cm ²)	176.72	176.72	176.72	
16. Resistencia Diseño (kg/cm ²)	210.0	210.0	210.0	
17. Resistencia Obtenida (kg/cm ²)	261.0	261.7	260.2	
18. Resistencia Obtenida (MPa)	25.59	25.67	25.52	
19. Porcentaje Obtenido(%)	124.3%	124.6%	123.9%	

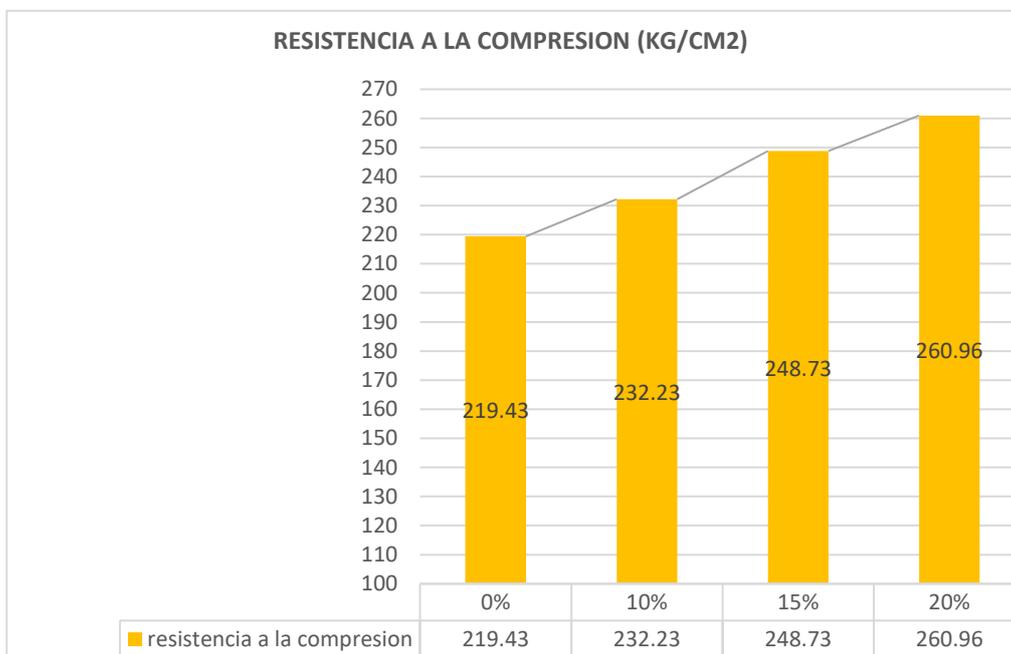
Fuente: Elaboración propia

Tabla 36: Cuadro de resultados de laboratorio de RC a 28 días

Tipo de muestra	% de FVM	Promedio final (Kg/cm ²)
M Patrón	C° patrón	219.43
M 10%	C° patrón + 10%	232.23
M 15%	C° patrón + 15%	248.73
M 20%	C° patrón + 20%	260.96

Fuente: Elaboración propia

Figura 23: Grafico de la RC a 28 días



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Luego de obtener la resistencia se procede la similitud a cada %, interpretando que adicionando el vidrio molido en las siguientes dosificaciones 10%, 15%, y 20% a los 28 días los valores obtenidos son 232.23 kg/cm², 248.73 kg/cm² y 260.96 kg/cm², estos resultados son mayores que del CC que fue 219.43 kg/cm² aumentando la compresión con respecto a la muestra 0%: 12.8%, 29.3%, y 41.53%. Dicho esto, podemos decir que mientras más % de fibra se añaden mayor es la resistencia.

OE2: Hallar la trabajabilidad optima del concreto portland $f'c=210$ kg/cm² adicionando vidrio molido, La Libertad – 2022.

Determinar la capacidad de trabajar (SLUMP)

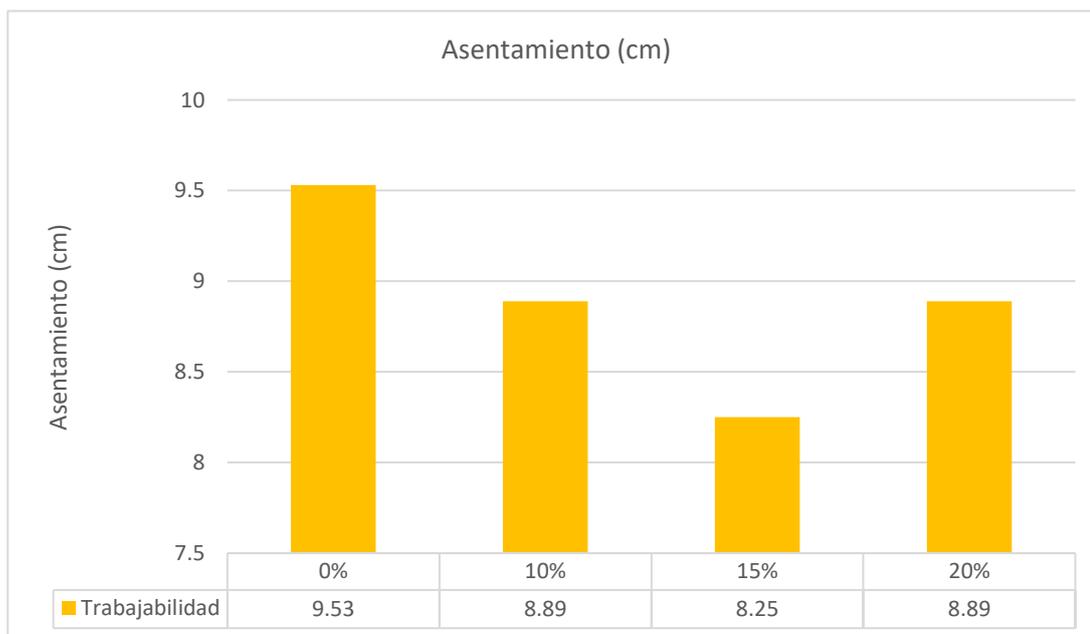
La superficie interna se humedece y luego se rellena con una muestra de concreto (la muestra con fibras añadidas) en 3 capas, cada capa de aproximadamente 1/3 del tamaño del molde. Cada capa se presiona con varilla de 5/8 de pulgada en 25 golpes sobre capas de concreto, aplanando la última capa en un molde plano. Al final del proceso, se saca el molde levantándolo verticalmente con cuidado, luego se mide rápidamente el slump señalando la altura desigual de base superior de ambas.

Tabla 37: Slump de C° para cada una de mis dosificaciones

Descripción	SLUMP (pulg)	SLUMP (cm)
C° patrón	3 ¾"	9.53
C° VM al 10%	3 ½"	8.89
C° VM al 15%	3 ¼"	8.25
C° VM al 20%	3 ½"	8.89

Fuente: Elaboración propia

Figura 24: Grafico del asentamiento del C°



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En el slump se obtuvo que al agregarle vidrio molido en un 0 % aumenta la trabajabilidad del concreto.

Determinación de la densidad del concreto

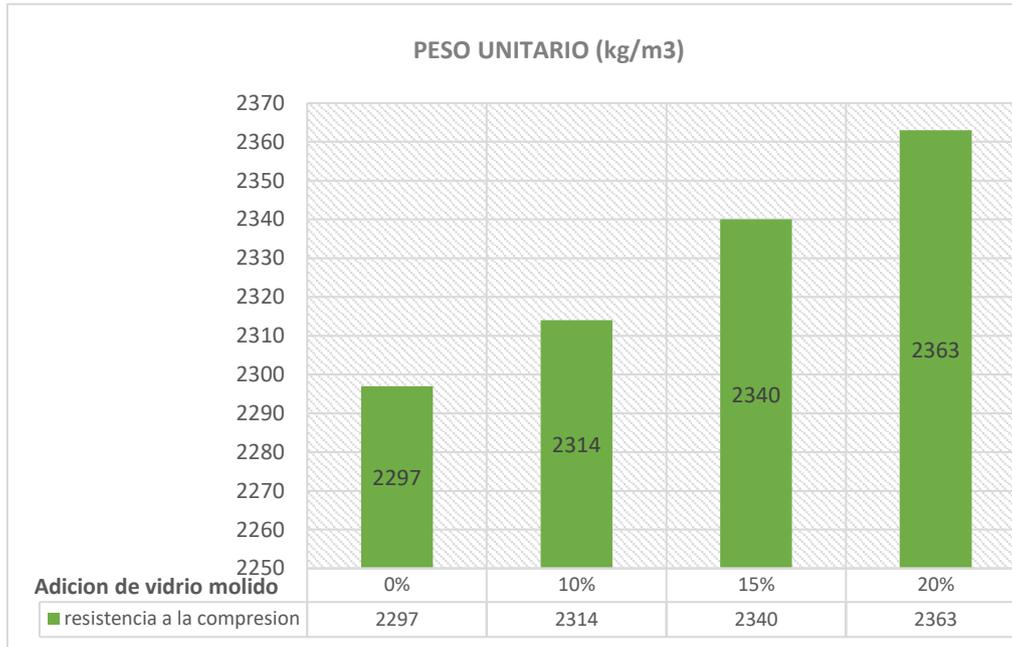
El proceso está reglamentado por la NTP 339.046 basado en estándares ASTM C138/C138M. el procedimiento para definir la consistencia del hormigón cuando inicia es a través del método de refuerzo del hormigón mediante apisonamiento, emplearemos un envase de masa y magnitud conocido que se incorpora hormigón en tres capas y cada una recibe un apisonamiento con apoyo de la vara con \varnothing de 16 mm x 600 mm de L con 25 golpes, se golpeó desde el exterior con apoyo de martillo de silicona de diez a quince veces y así tapar los vacíos que deja la varilla, luego procedemos al enrasado del envase con apoyo de una base llana y finalizamos con el peso del hormigón obteniendo la gravedad unitaria.

Tabla 38: PU del C° para diferentes dosificaciones de VM (kg/cm²)

PU del C°					
Descripción	Und.	Tipificación			
		0%	10%	15%	20%
Peso del recipiente + muestra	(gr)	19520	19642	19823	19985
Peso del recipiente	(gr)	3385	3385	3385	3385
Peso de la muestra	(gr)	16135	16257	16438	16600
Volumen	(cm ³)	7024	7024	7024	7024
Peso unitario	(kg/cm ³)	2297	2314	2340	2363

Fuente: Elaboración propia

Figura 25: Grafico del PU del C° según mis dosificaciones



Fuente: Elaboración propia

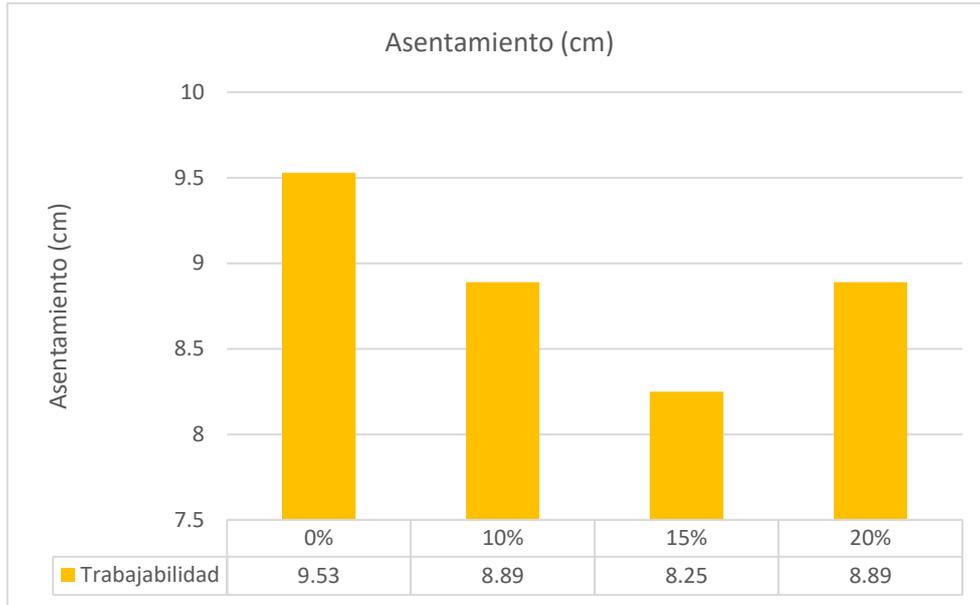
Interpretación: Adicionando vidrio molido al hormigón incrementa la gravedad unitaria del hormigón.

OE3. Determinar la influencia con la adición de vidrio molido en el diseño del concreto portland con las dosificaciones del 10%, 15% y 20% y un concreto convencional, La Libertad – 2022.

Influencia de las dosificaciones en el Asentamiento

El proyecto manifiesta que la dosificación empleada de vidrio molido se obtuvo que adicionando en el rango de 0% aumenta la trabajabilidad del concreto, mientras que en el 15% disminuye la trabajabilidad.

Figura 26: Grafico del asentamiento con adición de VM

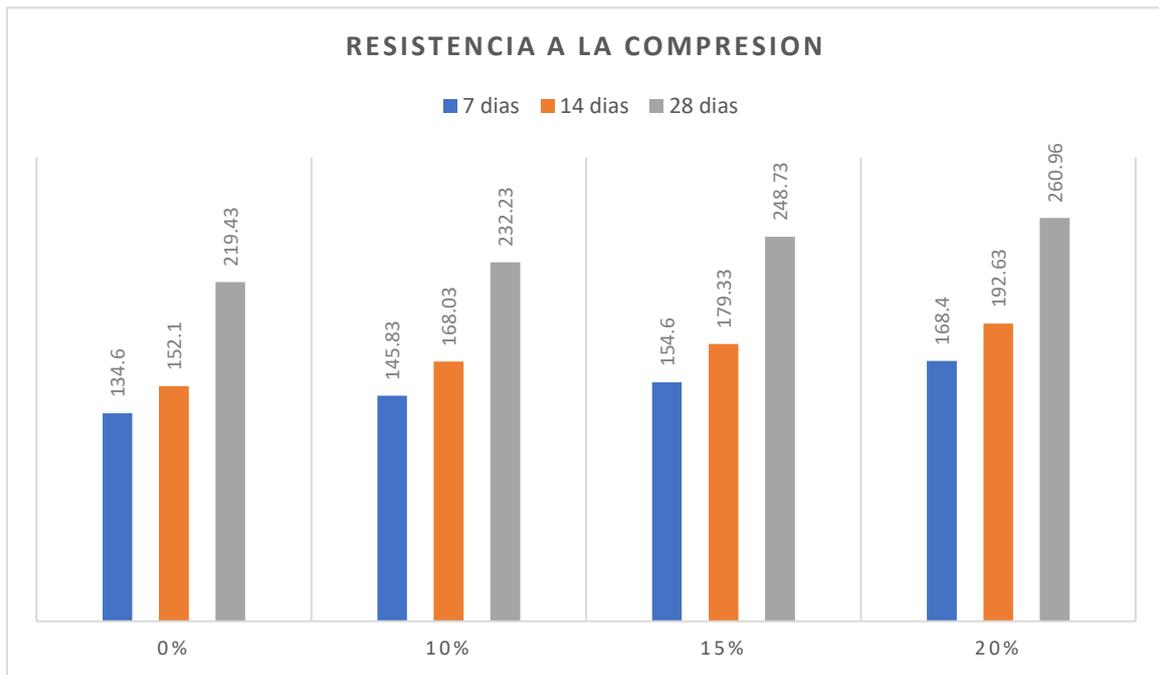


Fuente: Elaboración propia

Influencia de las dosificaciones en la resistencia a la compresión

Las dosificaciones empleadas es 10%, 15% y 20% de vidrio aumenta significativamente y la muestra patrón tiene menor resistencia de 134.6, 152.1 y 219.43, la mayor resistencia en el rango de 20% con 168.4 kg/cm², 192.63 kg/cm² y 260.96 kg/cm² es por ello que mientras se le adicione más % de vidrio molido esta tiende a aumentar significativamente.

Figura 27: resultados para establecer la influencia



Fuente: Elaboración propia

V. DISCUSIÓN

OE1: Obtener el incremento de resistencia a compresión del diseño de concreto portland $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con adición de vidrio molido, la libertad – 2022.

Resistencia a la compresión

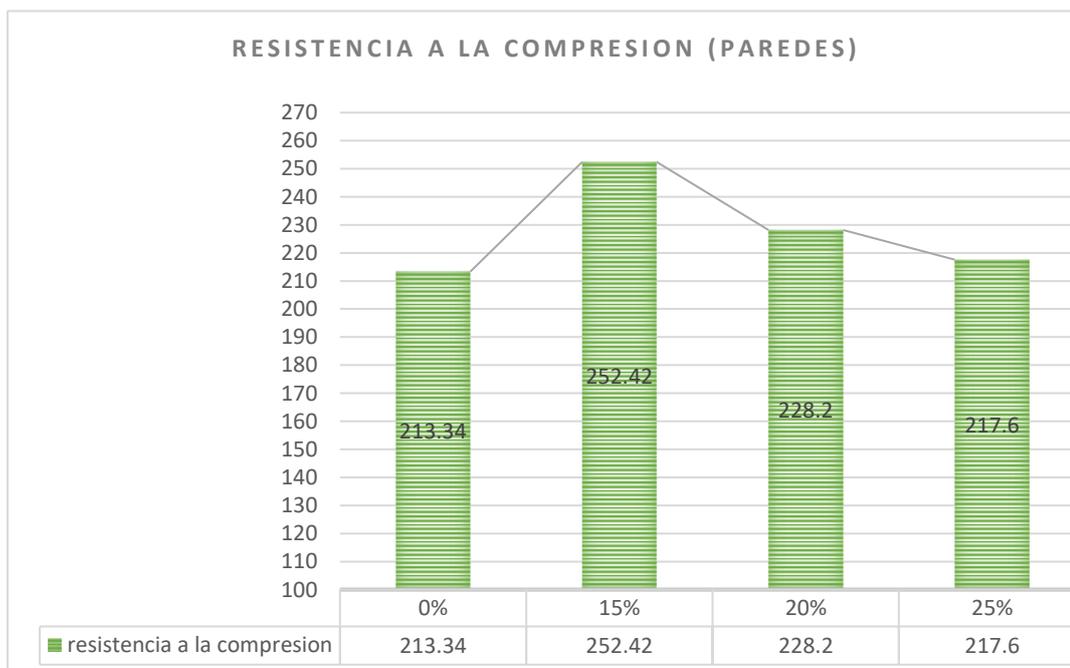
Para **Paredes Bendezú, Alexis** (2019), en su tesis titulada “Análisis de la resistencia a la compresión del hormigón $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ añadiendo VR, realizaron el análisis de RC del C° $f'c= 210\text{kg/cm}^2$ adición de VM sustituyendo en el peso de árido fino en sus porcentajes 15%,20%,35%, cual obtuvieron como resultado 213.34 kg/cm^2 , 252.42 kg/cm^2 , 228.20 kg/cm^2 y 217.60 kg/cm^2 por las que las variaciones son igual al 18.31%,6.96%, 199% con la muestra patrón, la que se deduce que el rango del 0% tiene menos resistencia y rango de 15% tiene mayor RC.

Tabla 39: RC (Paredes)

Edad	0%	15%	20%	25%
28	213.34	252.42	228.20	217.60

Fuente: Elaboración propia

Figura 28: RC a 28 días (Paredes)



Fuente: Elaboración propia

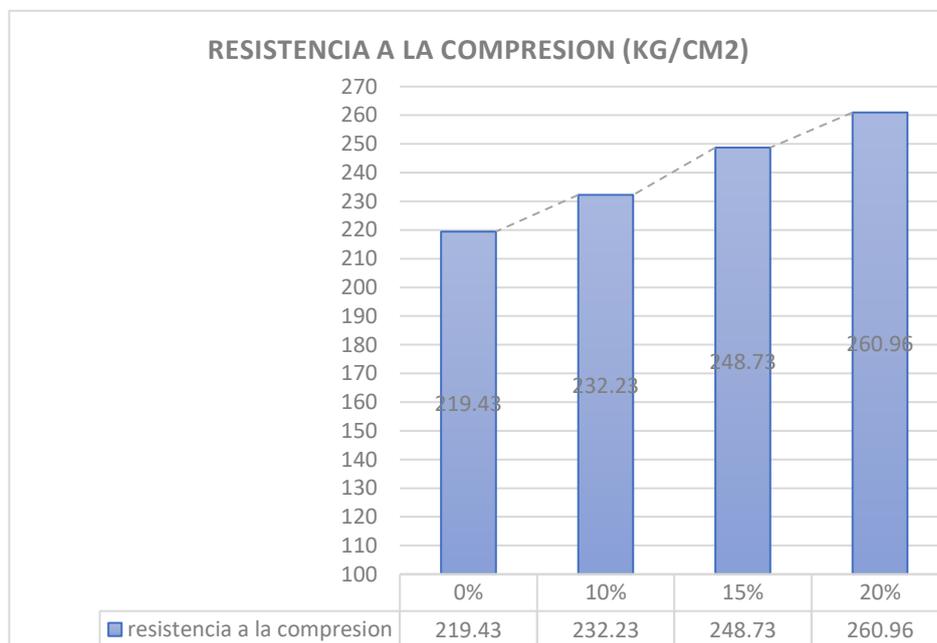
El resultado que se obtuvo a los 28 días del hormigón 210 con adición de vidrio molido al 10%, 15% y 20% los resultados fueron: 232.23 kg/cm², 248.73 kg/cm² y 260.96 kg/cm² y del concreto 0% que fue de 219.43 kg/cm².

Tabla 40: Resultados de RC según mis dosificaciones a los 28 días

Edad	0%	15%	20%	25%
28	219.43	232.23	248.73	260.96

Fuente: Elaboración propia

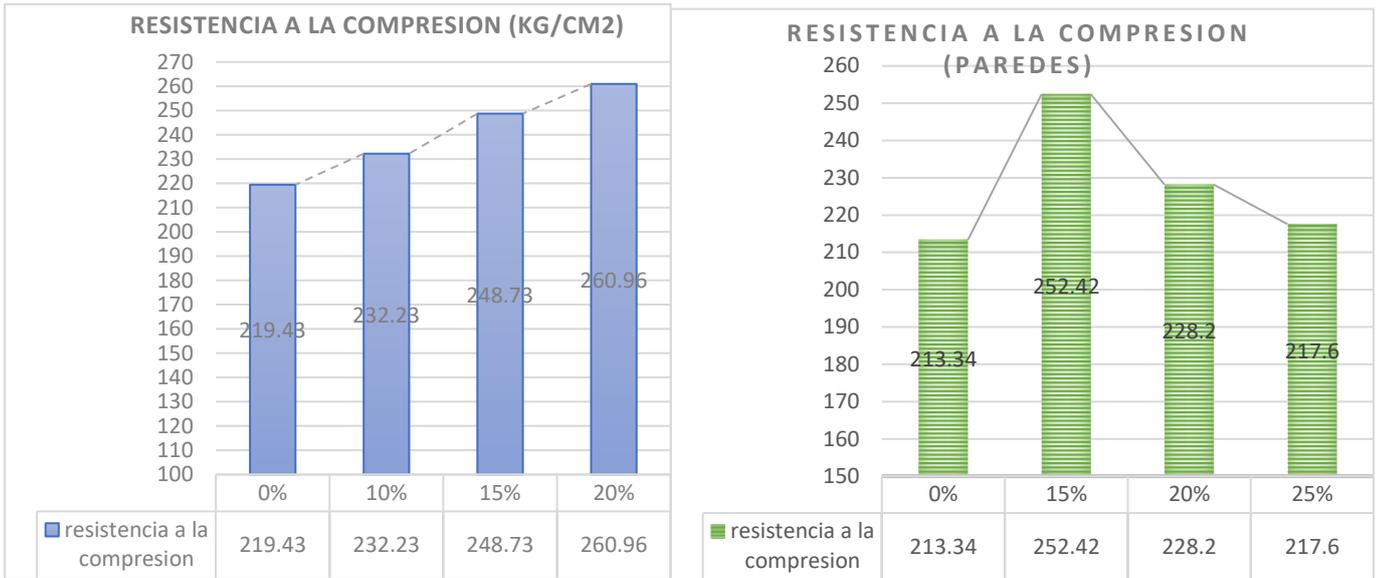
Figura 29: Grafica de RC a 28 días según mis dosificaciones



Fuente: Elaboración propia

Para **Paredes Bendezú, Alexis** (2019), al adicionar vidrio molido en el rango de 0%, 15%, 20% y 25% tuvo variaciones de 18.32%, 6.96%, 2.00% respecto al concreto patrón y el trabajo actual adicionando VM en rangos de 0%, 10%, 15% y 20% incrementa significativamente la compresión comparado con el espécimen patrón en 5.83%, 13.35%, 18.92%, existiendo discrepancia en los resultados.

Figura 30: Comparación de RC a 28 días



Fuente: Elaboración propia

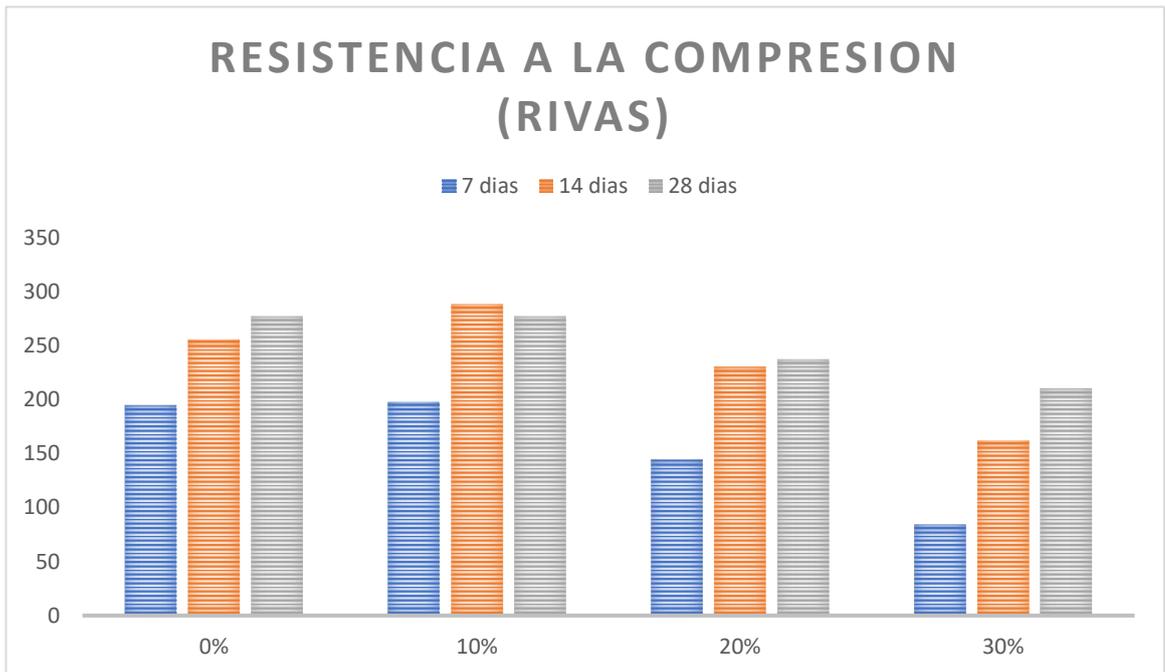
Para **Rivas Alzamora, Ercilia Leticia** (2020), en su tesis titulada “Adición de VM en la RC del hormigón, Trujillo – La Libertad”, realizó un diseño de mezclas el cual fue hallar como influye la adición de VM en RC del hormigón teniendo la máxima RC a 7, 14 y 28 días adicionando vidrio molido, con las siguientes dosificaciones: 0%, 10%, 20% y 30% el cual obtuvieron como resultado de 7, 14 y 28 días (204.74 kg/cm², 269.16 kg/cm², 293.99 kg/cm²; 295.37 kg/cm², 291.44 kg/cm², 284.70 kg/cm²; 151.52 kg/cm², 238.10 kg/cm², 239.37 kg/cm²; 115.48 kg/cm², 175.32 kg/cm², 227.65 kg/cm²) respectivamente, deduciendo que 0% posee mayor resistencia a los 28 días y la dosificación de 10% tiene mayor resistencia a los 7 días y 14 días, mientras que la dosificación de 30% tiene menor resistencia a los 7, 14 y 28 días.

Tabla 41: RC a 7, 14 y 28 días (Rivas)

Edad	0%	10%	20%	30%
7	194.58	197.61	144.23	84.24
14	255.63	288.30	230.58	162.24
28	277.06	277.28	237.36	210.47

Fuente: Elaboración propia

Figura 31: RC a 28 días (Rivas)



Fuente: Elaboración propia

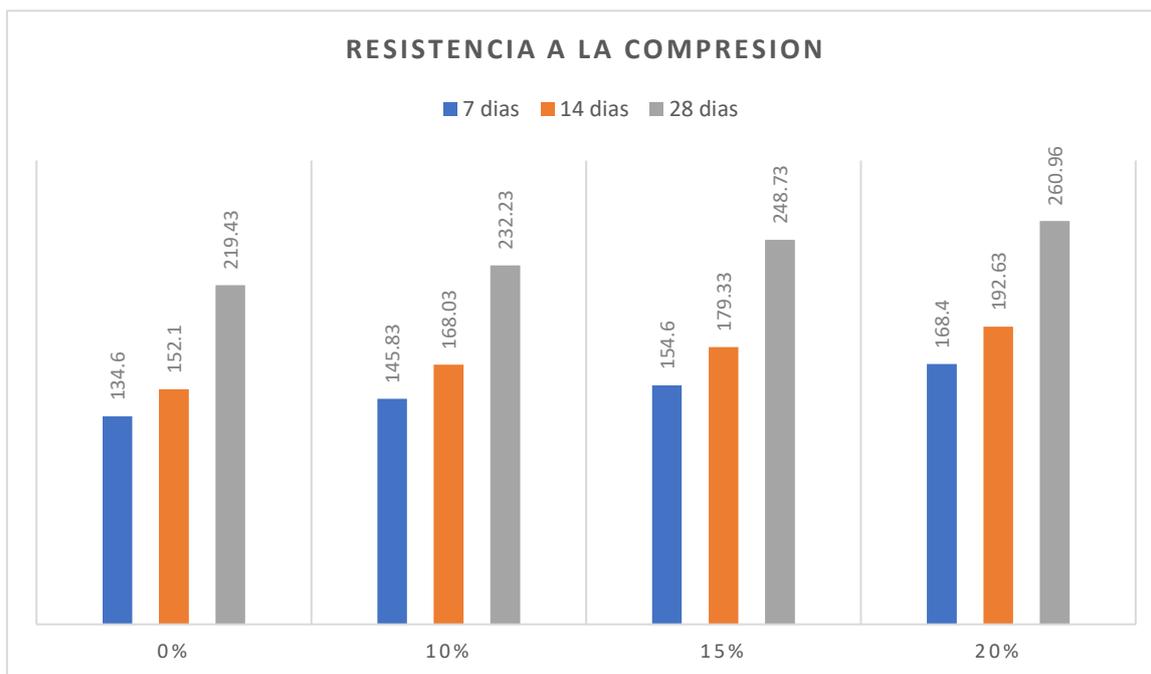
El resultado que se obtuvo con dicha investigación en la RC 7, 14 y 28 días del C° 210 kg/cm² con adición de vidrio molido al 0%, 10%, 15% y 20% los resultados fueron: 145.84 kg/cm², 154.6 kg/cm², 168.4 kg/cm²; 168.03 kg/cm², 179.33 kg/cm², 192.63kg/cm²; 232.23 kg/cm², 248.73 kg/cm², 260.96 kg/cm² determinado valor fue mayor que del hormigón normal de 134.6 kg/cm², 152.1 kg/cm², 219.43 kg/cm² aumentando la compresión en comparación al del patrón : 11.24%, 20%, 33.8%; 15.93%, 27.23%, 40.53%; 12.85%, 29.3% y 41.53%.

Tabla 42: RC en 7, 14 y 28 días según mis dosificaciones

Edad	0%	10%	15%	20%
7	134.6	145.83	154.6	168.4
14	152.1	168.03	179.33	192.63
28	219.43	232.23	248.73	260.96

Fuente: Elaboración propia

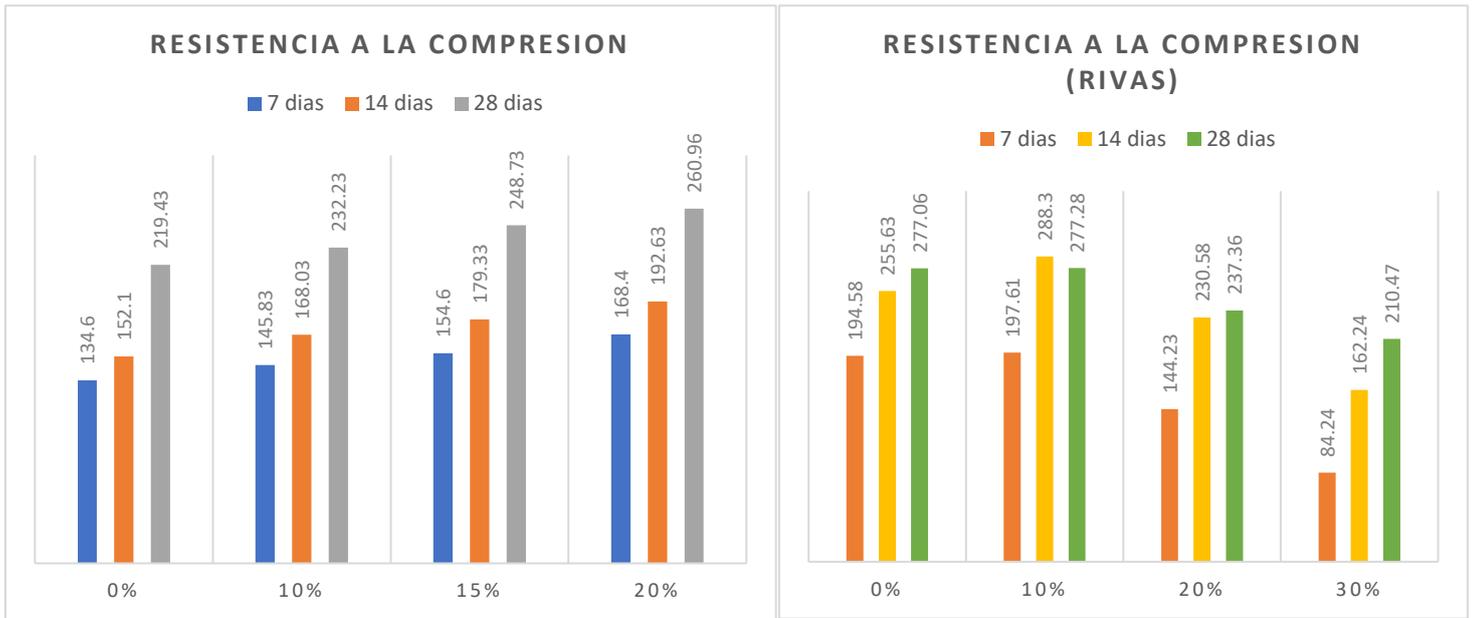
Figura 32: Grafico de RC según mis dosificaciones



Fuente: Elaboración propia

Para **Rivas Alzamora, Ercilia Leticia (2020)**, al adicionar VM en la resistencia a la compresión en los rangos de 0%, 10%, 20% y 30% evaluados a los 7, 14 y 28 días la resistencia mayor es 197.61 kg/cm², 288.30 kg/cm², 277.28 kg/cm² por lo que determinaron que al añadirle VM la resistencia aumenta significativamente; y respecto a nuestro trabajo de investigación los porcentajes de 0%, 10%, 15% y 20% demuestra que al añadirle más % de VM la RC aumenta, teniendo como resultados que en rangos de 15% y 20% aumenta positivamente, existiendo discrepancia en los resultados.

Figura 33: Grafico de comparación de RC



Fuente: Elaboración propia

OE2: Hallar la trabajabilidad optima del concreto portland $f'c=210$ kg/cm² adicionando vidrio molido, La Libertad – 2022.

Asentamiento

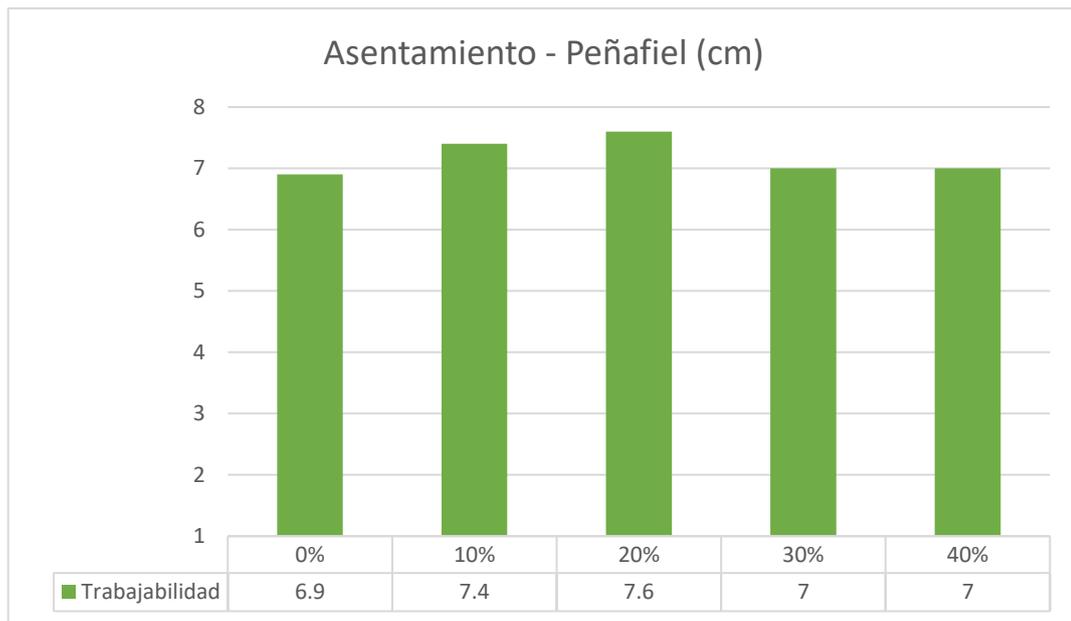
Para **Peñañiel Carrillo, Daniela Alejandra** (2016) en su tesis titulada “Análisis de la resistencia a la compresión del hormigón utilizando VRM en reemplazo parcial del árido fino” ejecuto la peculiaridad del hormigón en situación fresco, el slump en los rangos de 10%, 20%, 30% y 40% respecto a la muestra patrón se dedujo que el incremento de % VM se ve una mejoría ligera en la trabajabilidad.

Tabla 43: Asentamiento (Peñañiel)

PROPIEDAD	PORCENTAJE DE VIDRIO				
	0%	10%	20%	30%	40%
DENOMINACIÓN					
Trabajabilidad	B	B	B	B	MB
Asentamiento (cm)	6,9	7,4	7,6	7	7

Fuente: Peñañiel

Figura 34: Grafica de Slump (Peñafiel)



Fuente: Elaboración propia

En nuestro trabajo el resultado que se obtuvo en el rango de 10%, 15% y 20% respecto a la muestra patrón.

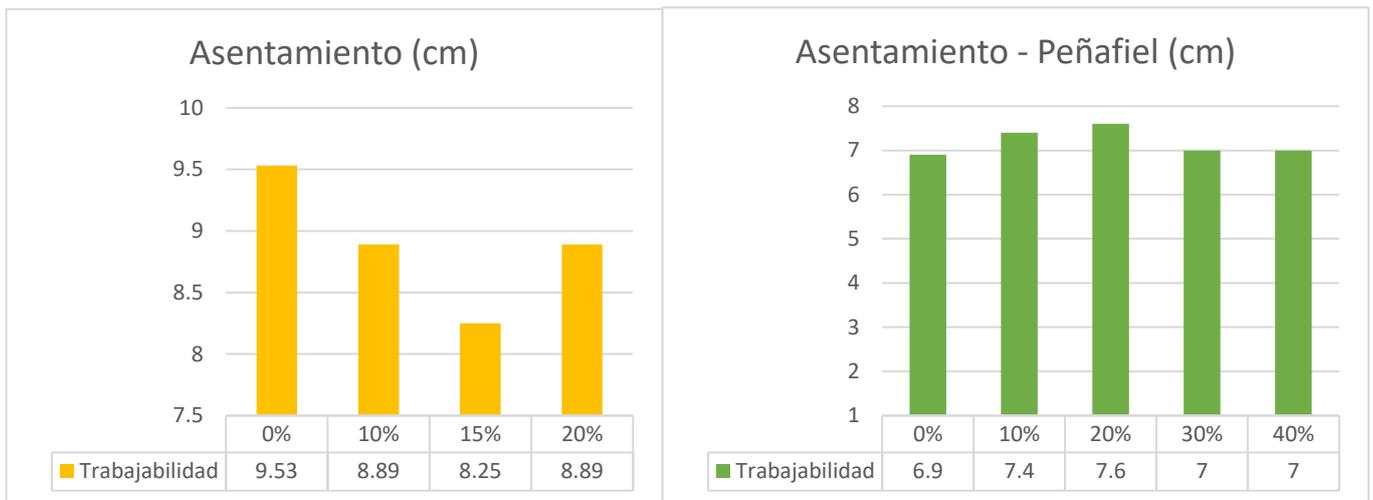
Tabla 44: Asentamiento del C° para cada una de mis dosificaciones

Descripción	SLUMP (pulg)	SLUMP (cm)
C° patrón	3 ¾"	9.53
C° + adición de VM al 10%	3 ½"	8.89
C° + adición de VM al 15%	3 ¼"	8.25
C° + adición de VM al 20%	3 ½"	8.89

Fuente: Elaboración propia

Para **Peñafiel Carrillo, Daniela Alejandra (2016)**, en la prueba del slump del hormigón adicionando vidrio molido al 10%, 20%, 30% y 40% al concreto 210 kg/cm² aumento en 7.24%, 10.14%, 1.44%, 1.44% mientras que en nuestro trabajo en las dosificaciones de 0%, 10%, 15% y 20% de vidrio molido para la trabajabilidad disminuyó en -6.72%, -13.43%, -6.72% existiendo discrepancia en los resultados.

Figura 35: Grafico de comparación del asentamiento del C°



Fuente: Elaboración propia

Peso unitario

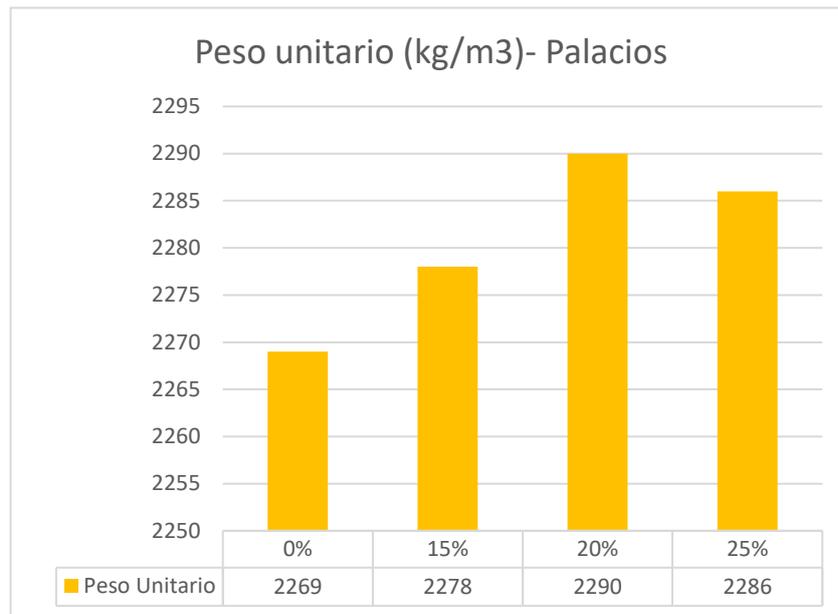
Para **Palacios (2019)**, en su tesis titulada “Caracterización del comportamiento del hormigón en estado fresco y endurecido, empleando VM en sustitución parcial del árido fino” efectuó las propiedades físicas del C° inicial el cual acato los parámetros en el diseño de mezcla del hormigón en sus respectivas dosificaciones 15%, 20% y 25%.

Tabla 45: Peso unitario (Paredes)

Peso unitario (kg/m ³)	
VM	
0%	2269
15%	2278
20%	2290
25%	2286

Fuente: Elaboración propia

Figura 36: Grafica del PU



Fuente: Elaboración propia

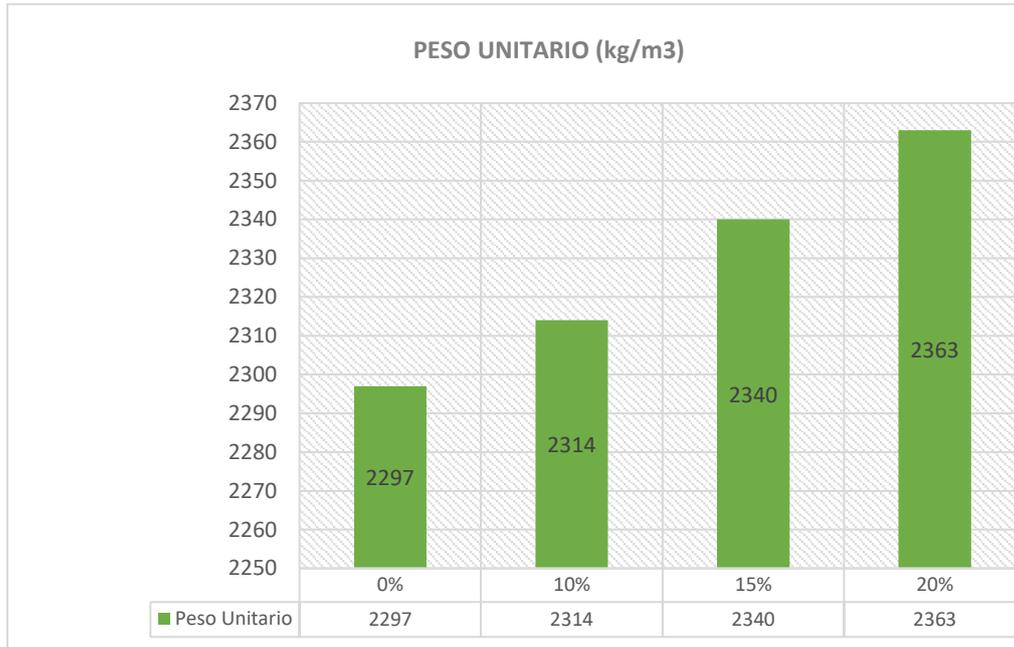
El resultado de laboratorio cumple con el PU teórico de diseño en los rangos siguientes 10%, 15% y 20% de vidrio molido teniendo como resultado 2297 kg/m³, 2314 kg/m³, 2340 kg/m³ y 2363 kg/m³ en el cual al adicionar % de VM el peso aumenta.

Tabla 46: PU del C° según mis dosificaciones

PU del C°					
Descripción	Und.	Identificación			
		0%	10%	15%	20%
Peso del recipiente + muestra	(gr)	19520	19642	19823	19985
Peso del recipiente	(gr)	3385	3385	3385	3385
Peso de la muestra	(gr)	16135	16257	16438	16600
Volumen	(cm ³)	7024	7024	7024	7024
Peso unitario	(kg/cm ³)	2297	2314	2340	2363

Fuente: Elaboración propia

Figura 37: Grafica del PU del C° según mis dosificaciones



Fuente: Elaboración propia

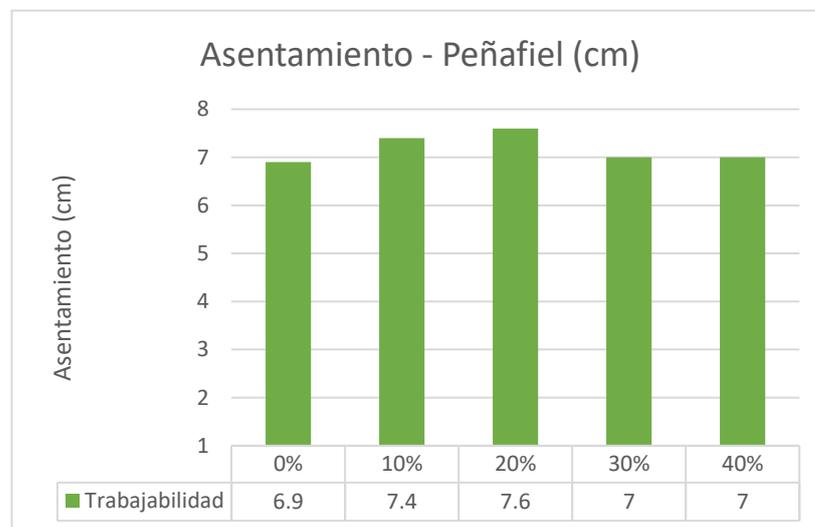
Para **Palacios (2019)**, la prueba del PU del hormigón con lo indicado en el diseño para su resistencia en las dosificaciones de 0%, 15%, 20% y 25% dando resultados efectivos de 2269 kg/m³, 2278 kg/m³, 2290 kg/m³ y 2286 kg/m³ y la presente investigación en el rango de 10%, 15% y 20% de vidrio molido teniendo como resultado 2297 kg/m³, 2314 kg/m³, 2340 kg/m³ y 2363 kg/m³, y por tal motivo en ambos sucesos hay DISCREPANCIA.

OE3. Determinar la influencia con la adición de vidrio molido en el diseño del concreto portland con las dosificaciones del 10%, 15% y 20% con respecto al concreto patrón, La Libertad – 2022.

Influencia de las dosificaciones en el Asentamiento

Para **Peñafiel Carrillo (2016)**, en su tesis titulada “Análisis de la resistencia a la compresión del hormigón al emplear VRM en reemplazo parcial del árido fino” efectuó la prueba de slump demostrando que adicionando vidrio molido aumenta respecto al concreto convencional.

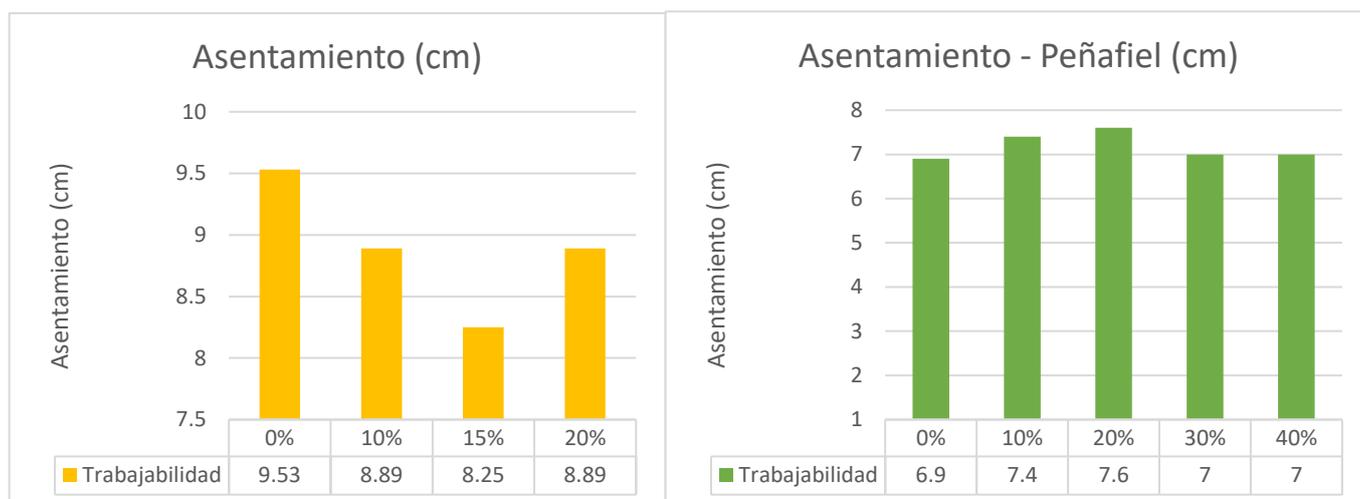
Figura 38: Grafico para determinar la influencia de las dosificaciones en el slump



Fuente: Elaboración propia

Para Peñafiel (2016), manifiesta que adicionando VM en las dosificaciones de 10%, 20%, 30% y 40% el asentamiento aumenta mientras que en el presente proyecto en el rango del 0% aumenta, habiendo **DIFERENCIA** en los resultados.

Figura 39: Gráficos de comparación para determinar la influencia del asentamiento del C°



Fuente: Elaboración propia

Influencia de las dosificaciones en la resistencia a la compresión

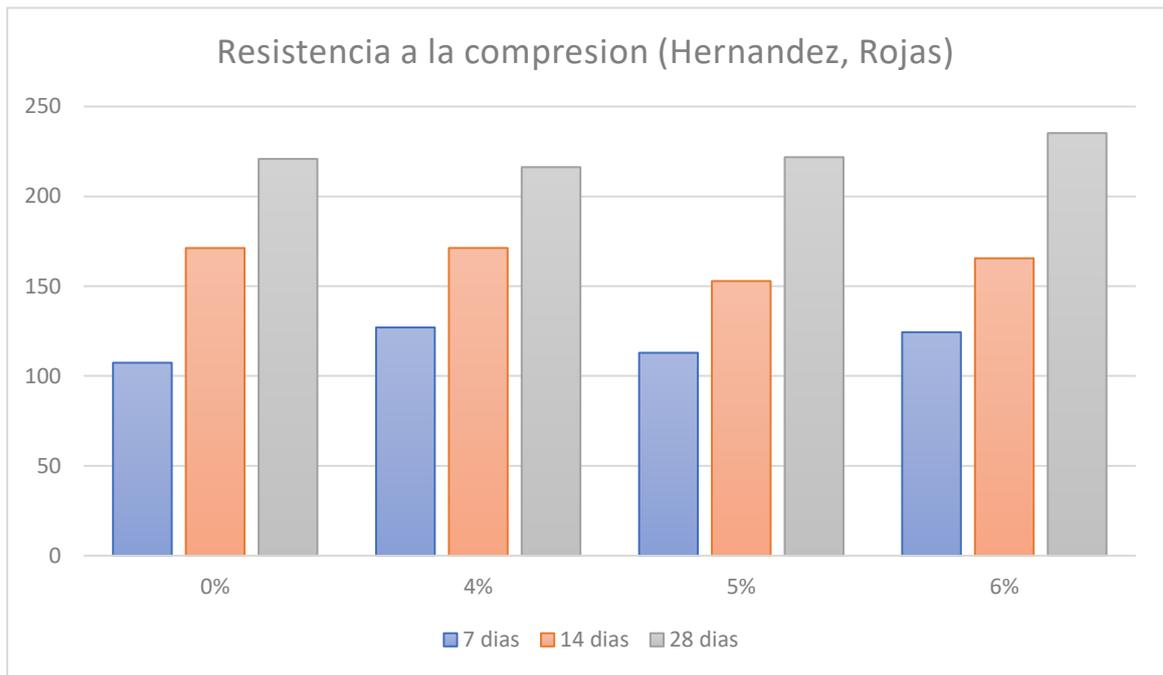
Para **Hernández Doria Ezequiel – Rojas Montañez Juan (2021)**, en su tesis titulada “Estudio de la resistencia a la compresión del hormigón, con VMR como sustitución parcial del árido fino” realizaron un análisis de RC utilizando VMR en las proporciones de 0%, 4%, 5% y 6% a los 7, 14 y 28 días que obtuvieron como resultados (107.38 kg/cm², 171.23 kg/cm², 220.84 kg/cm²; 127.02 kg/cm², 112.92 kg/cm², 124.40 kg/cm²; 171.26 kg/cm², 152.87 kg/cm², 165.55 kg/cm²; 216.26 kg/cm², 221.81 kg/cm², 235.22 kg/cm²) dedujeron que el porcentaje de 4% hay un incremento a los 7 días, mientras que en el rango del 6% incrementa su resistencia a los catorce y veintiocho días.

Tabla 47: RC a 7, 14 y 28 días (Hernández, Rojas)

Edad	0%	10%	15%	20%
7	107.38	127.02	112.92	124.40
14	171.23	171.26	152.87	165.55
28	220.84	216.26	221.81	235.22

Fuente: Elaboración propia

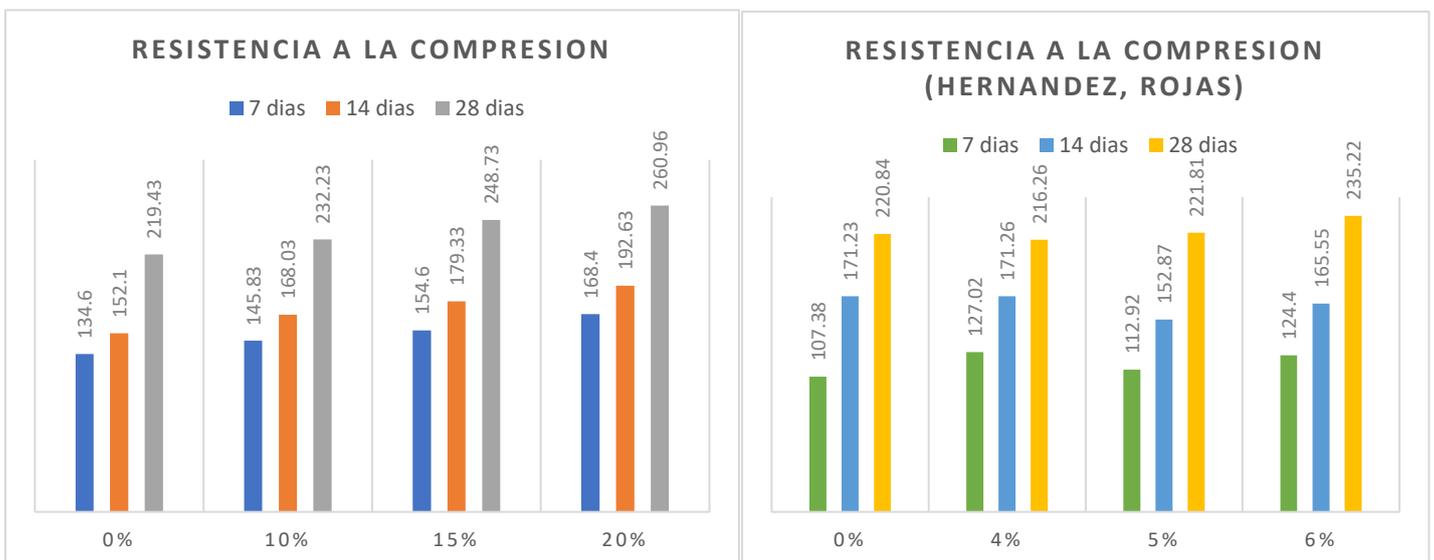
Figura 40: Influencia de la RC a 7, 14 y 28 días (Hernández, Rojas)



Fuente: Elaboración propia

Para **Hernández Doria Ezequiel – Rojas Montañez Juan (2021)**, dedujeron que es viable emplear VM en rangos de 0%, 4%, 5% y 6% ya que cada uno de ellos cumplió con la resistencia, existe semejanza en los resultados.

Figura 41: Gráficos de comparación de resultados de RC a 7, 14 y 28 días



Fuente: Elaboración propia

VI. CONCLUSIONES

Se ejecuto el diseño de mezclas para cada uno de las dosificaciones utilizando el Método ACI 211 que nos permitió determinar el porcentaje correcto y así obtener hormigón $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. Se preparo las probetas cilíndricas para las diferentes dosificaciones planteadas a fin de conseguir un aumento de RC, se trabajó las dimensiones de $\varnothing = 15 \text{ cm}$ y $h = 30 \text{ cm}$.

Se efectuó la resistencia a la compresión de diferentes dosificaciones 0%, 10%, 15% y 20% a los 7, 14 y 28 días teniendo como resultado de resistencia promedio de (134.6 kg/cm², 145.83 kg/cm², 154.6 kg/cm², 168.4 kg/cm²; 152.1 kg/cm², 168.03 kg/cm², 168.03 kg/cm², 179.33 kg/cm², 192.63 kg/cm²; 219.43 kg/cm², 232.23 kg/cm², 248.73 kg/cm², 260.96 kg/cm²), siendo el de mejor incremento de resistencia con adición de VM a los 7, 14 y 28 días en el rango de 20% alcanzando una resistencia promedio de 168.4 kg/cm², 192.63 kg/cm² y 260.96 kg/cm² con esto se puede decir que al adicionar más % de vidrio molido la resistencia se incrementa significativamente.

Se determino que al adicionar vidrio molido el asentamiento tiende a disminuir en comparación con el concreto patrón ya que se ve un aumento de 9.53%.

Las dosificaciones de vidrio molido influyen de manera positiva para el peso unitario (kg/cm³) y disminuye en el asentamiento. Se determinó que la influencia de porcentajes de VM en el diseño de hormigón portland $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ se ve un incremento positivo en la resistencia a los 28 días donde se le añadió 20% de VMR ya que supero la resistencia a la compresión en un 41.53% comparado con la muestra 0%.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda continuar con las investigaciones utilizando vidrio molido y otros residuos que desechan comúnmente, con el objetivo de traer beneficios a la sociedad, contribuir a la construcción civil y reducir la contaminación.

Se recomienda emplear el 20% de VM en el diseño de concreto portland, debido a que se obtuvieron buenos resultados, de igual manera para emplear porcentajes mayores a los desarrollados en el proyecto actual a fin de extender el conocimiento y lograr saber el comportamiento del concreto al añadir mayor porcentaje de vidrio molido.

Se recomienda que al estar abierta las bolsas de cemento para su uso tener cuidado de no dejar expuesto a ambientes húmedo ya que el material podría hidratarse y se vea perjudicado a las mezclas futuras de concreto.

Se recomienda reciclar vidrio ya que se le puede dar un uso significativo en la construcción el cual es beneficioso como también ayudaría a reducir la contaminación ambiental.

Se recomienda a los futuros investigadores emplear otro tipo vidrio como adición para la elaboración de concreto en el cual poder ver cómo se comporta el hormigón y tener nuevos resultados que podrían ser beneficioso para la construcción.

REFERENCIAS

- 400.012, N. (2001). *Norma tecnica peruana NTP 400.012*. Lima.
- Abanto Castillo, F. (2009). *Tecnologia del concreto*. Lima, Peru: San marcos E.I.R.
- Alonso Moreno, L. C., & Puerto Porras, J. A. (2018). *Desempeño de un concreto hidraulico adicionado con vidrio molido reciclado y EAFS*. Colombia.
- American Concrete Institute. (1987).
- anonimo. (2019). *Cemex*.
- ASTM C494/C494M. (2019). *Standard Specification for Chemical Admixtures for Concrete ASTM C494/C494M*. International.
- ASTM-C150-99. (1999). *Standard Specification for portland cement (99ª edicion ed.)*. Usa. Recuperado el 29 de Mayo de 2022
- Baptista Lucio, M., Hernandez Sampieri, R., & Fernandez Collado, C. (2014). *Metodologia de la investigacion (6ª ed.)*. Mexico D.F, Mexico: McGraw-Hill / Interamericana editores.
- Briones Blandon, Y. D., & Rios Sanchez, L. A. (2016). *Diseño comparativo de mezcla de concreto hidraulico*. Nicaragua.
- Carrasco Diaz, S. (2006). *Metodologia de la investigacion cientifica*. Lima: San Marcos, Peru.
- Castro Molina, N. E., Guevara Alban , G., & Verdesoto Arguello, A. E. (01 de Julio de 2020). Metodologias de investigacion educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigacion-accion). *Recimundo*, 163-173. Obtenido de <http://recimundo.com/index.php/es/article/view/860>
- Cemex. (05 de abril de 2019). *Articulos de construccion*. Obtenido de [https://www.cemex.com.pe/-/por-que-se-determina-la-resistencia-a-la-compresion-en-el-concreto-#:~:text=La%20resistencia%20a%20la%20compresi%C3%B3n%20simple%20es%20la%20caracter%C3%ADstica%20mec%C3%A1nica,por%20pulgada%20cuadrada%20\(psi\)](https://www.cemex.com.pe/-/por-que-se-determina-la-resistencia-a-la-compresion-en-el-concreto-#:~:text=La%20resistencia%20a%20la%20compresi%C3%B3n%20simple%20es%20la%20caracter%C3%ADstica%20mec%C3%A1nica,por%20pulgada%20cuadrada%20(psi)).

- Cipriano, I. (2020). *360 en concreto*. Recuperado el 06 de Junio de 2022, de <https://www.360enconcreto.com/blog/detalle/que-sabes-de-la-contraccion-retraccion-del-concreto#:~:text=La%20contracci%C3%B3n%20es%20un%20cambio,de%20su%20punto%20de%20quiebre.>
- Colas Bravo, M., Buendía Eisman, L., & Hernández Pina, F. (2009). *Competencias científicas para la realización de una tesis doctoral. Guía metodológica de elaboración y presentación* (Vol. 17). (D. Continental, Ed.) Barcelona, España.
- concordia, U. I. (28 de Julio de 2020). *Universidad la concordia. Aliat Universidades*. Obtenido de Conoce 4 técnicas de investigación que son ideales para universitarios: <https://universidadlaconcordia.edu.mx/blog/index.php/tecnicas-de-investigacion/#:~:text=Las%20t%C3%A9cnicas%20de%20investigaci%C3%B3n%20son,conocimiento%20para%20resolver%20nuestras%20preguntas.>
- Enriquez Vivanco, J. G., & Shimabukuro Giagun, K. A. (2019). *Diseño de mezcla de concreto F'CR 210 kg/cm² mediante la adición de vidrio molido reciclado en reemplazo parcial de cemento tipo I en Lima-Peru*. Lima-Peru.
- Escalante Martínez, W. M., & Pinday Mejía, K. D. (2019). *Diseño de mezcla de concreto con vidrio triturado en los elementos estructurales de la vivienda ubicada en mz g - 35 URB. Jardines ex corp. Piura*. Piura.
- Escamilla Nuñez, A., Marquez Gonzales, H., Miranda Novales, G., Villasis Keever, M. A., & Zurita Cruz, J. N. (15 de Octubre de 2018). El protocolo de investigación VII. Validez y confiabilidad de las mediciones. *Alergia Mexico*, 16(4). doi:<https://doi.org/10.29262/ram.v65i4.560>
- Fdez Roldan, L. (5 de setiembre de 2019). como reciclar vidrio. *Ecología verde*. Obtenido de <https://www.ecologiaverde.com/como-reciclar-vidrio-2190.html>
- Gallardo Echenique, E. E. (2017). *Metodología de la investigación: manual autoformativo interactivo* (1ª ed.). Huancayo: Universidad Continental, Peru.

- Grases, J., Porrero, J., Ramos, C., & Velazco, G. (2014). *Manual del concreto estructural*. Caracas.
- Gruppe, H. (21 de Marzo de 2016). *Usos del vidrio en la construccion y la arquitectura*. Obtenido de Hildebrandt Gruppe: <http://www.hildebrandt.cl/usos-del-vidrio-en-la-construccion-y-la-arquitectura/>
- Harmsen, T. (2005). *Diseño de estructuras de concreto armado* (3ª edición ed.). Lima-Peru: Pucp. Recuperado el 27 de Mayo de 2022
- Hernandez Doria, E., & Rojas Montañez, J. P. (2021). *Estudio de la resistencia a la compresion del concreto, con vidrio molido como sustituto parcial del agregado fino*. Colombia.
- Hernandez Moreno, S. (28 de junio de 2008). Diseño sustentable de materiales de construccion; caso del concreto de matriz de cemento portland. *Dialnet*, 15(3), 306-310. Recuperado el 26 de mayo de 2022, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5035061>
- NTE.060 Concreto Armado. (2009). *Norma Tecnica de Edificacion E.060 Concreto Armado*. Peru.
- NTP 334.009. (2005). *Norma Tecnica Peruana NTP 334.009*. Lima-Peru.
- NTP 339.034. (2008). *Norma tecnica peruana NTP 339.334* (4ª ed.). Lima-Peru.
- NTP 339.088. (2006). *Norma tecnica peruana NTP 339.088*. Lima, Peru.
- NTP 339.185. (2013) Norma tecnica peruana.
- NTP 400.010. (2016). *Norma tecnica peruana NTP 400.010*. Lima, Peru.
- NTP 400.012. (2001). *Norma tecnica peruana NTP 400.012*. Lima, Peru.
- NTP 400.017. (2011) Norma tecnica peruana.
- NTP 400.022. (2013). *Norma tecnica peruana*.
- NTP 400.037. (2018). *Norma tecnica peruana NTP 400.037* (2ª ed.). Lima, Peru.
- NTP 400.037. (2018). Requisitos para agregados. Lima.

- Nuñez Martínez, V. R., & Yapuchura Condor, Y. (2019). *Diseño de mezcla con el método modelo de empaquetamiento compresible y uso del vidrio molido en concretos de alta resistencia, Huancavelica*. Huancavelica-Peru.
- Ñaupas Paitan, H. (2018). *Metodología de la investigación cuantitativa - cualitativa y redacción de la tesis* (5ª ed.). Bogotá, Colombia.
- Palacios Martínez, L. A. (2019). *Determinación del comportamiento del concreto en estado fresco y endurecido, utilizando vidrio molido como sustituto parcial del agregado fino*. San Salvador.
- Paredes Bendezu, A. (2019). *Análisis de la resistencia a la compresión del concreto $F'C=210$ kg/cm² con adición de vidrio reciclado molido*. Tarapoto-Peru.
- Pearson, C. (2009). *Manual del vidrio plano* (3ª edición ed.). Argentina.
- Peñañiel Carrillo, D. A. (2016). *Análisis de la resistencia a la compresión del hormigón al emplear vidrio reciclado molido en reemplazo parcial del agregado fino*. Ecuador.
- Poma Ariza, J. A. (2019). *Análisis y diseño para la elaboración de concreto $F'C=210$ kg/cm² adicionando vidrio reciclado molido como agregado fino según la norma ACI 211*. Lima 2019. Lima.
- Salamanca Correa, R. (2000). Aplicación del cemento portland y los cementos adicionados. *Dialnet*, 10(1), 6. Recuperado el 26 de Mayo de 2022, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5314014>
- Sanchez de Guzman, D. (1997). *Tecnología y propiedades*; (2da edición ed.). Colombia: Asocreto.
- Sanchez de Guzman, D. (2001). *Tecnología del concreto y del mortero*. Colombia: Bhandar Editores.
- Silvestre Gutierrez, A. (2017). *Análisis de mezclas de concreto con proporciones de vidrio molido, tamizado y granular como aditivo a fin de aumentar la resistencia a la compresión del hormigón*. Colombia.

Slideshare. (2015). *Propiedades del concreto*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/NaydiChingaGarcia/propiedades-del-concreto-53937506>

StuDocu. (2019). *Propiedades del concreto en estado fresco*. Obtenido de <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-nacional-san-luis-gonzaga/concreto-armado-i/propiedadesdel-concretoen-estado-fresco/5812760>

Walhoff. (2019). *Influencia del vidrio molido en la resistencia a compresion del concreto y costos de fabricacion comparado con el concreto convencional*. Huaraz, Peru.

Anexos

Anexo 1: Matriz de consistencia

Anexo 2: Matriz de operacionalización de variables

Anexo 3: Ensayos

Anexo 4: Procedimientos

Anexo 5: Ficha de recolección de datos

Anexo 6: Turnitin

Anexo 7: Mapas y planos

Anexo 8: Panel fotográfico

Anexo 1: Matriz de consistencia

Título: "Diseño de Concreto Portland $f_c=210$ kg/cm² Adicionando Vidrio Molido para Incrementar la Resistencia a la Compresión La Libertad – 2022"

Autores: Bach. Abanto Rodríguez Ana Lisbet, Bach. Gil Dilas Jaira Susetty

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	VARIABLE INDEPENDIENTE	DIMENSION	INDICADORES	METODOLOGIA
¿Qué efecto tiene la adición de vidrio molido en el diseño del concreto portland $f_c=210$ kg/cm ² , para incrementar la resistencia a la compresión La Libertad – 2022?	Diseñar concreto portland $f_c=210$ kg/cm ² con vidrio molido para incrementar la resistencia a compresión, La Libertad – 2022.	Si adicionamos vidrio molido en el diseño de mezcla del concreto portland $f_c=210$ kg/cm ² logramos incrementar la resistencia mecánica a la compresión.	Diseño de concreto portland	Ensayo en estado fresco del concreto.	Trabajabilidad (cm)	Tipo y diseño de investigación Tipo de Investigación El estudio en cuestión es aplicada. Diseño de Investigación El diseño es no experimental Nivel de investigación Descriptivo Enfoque de investigación Cuantitativo y correlacional. Población y Muestra de la Investigación Población Concreto $F'C=210$ kg/cm ² al cual se incorpora vidrio molido (10%, 15% y 20%) con el fin de incrementar la resistencia a la compresión. Muestra Consta de 36 muestras que se ensayaran a los 7, 14 y 28 días con distintas proporciones de vidrio molido, para diseñar concreto portland y mejorar la resistencia a la compresión. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos Técnicas Toma de datos, pruebas de laboratorio e interpretación de los resultados, para determinar el incremento de la resistencia a compresión del concreto portland $f_c=210$ kg/cm ² adicionando vidrio molido en porcentajes de 10%, 15% y 20%. Instrumento Ficha de datos
				Ensayo en estado endurecido del concreto.	Peso unitario (kg/cm ³)	
PROBLEMAS ESPECIFICOS	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPOTESIS ESPECIFICAS	VARIABLE DEPENDIENTE			
¿Cómo determinar la resistencia a compresión mediante el diseño de mezclas con vidrio molido, La Libertad – 2022?	Obtener el incremento mayor de resistencia a compresión del diseño de concreto portland $f_c=210$ kg/cm ² adicionando vidrio molido, Libertad – 2022.	Adicionando vidrio molido al diseño de mezcla comprendido entre el 15% y 20% se logra incrementar la resistencia en forma satisfactoria.	Incrementar la resistencia a la compresión	Diseño de mezcla	Slump	
¿Cómo determinar la trabajabilidad optima entre el concreto portland con la adición del vidrio molido, La Libertad – 2022?	Hallar la trabajabilidad optima del concreto portland $f_c=210$ kg/cm ² adicionando vidrio molido, La Libertad – 2022.	El adicionar se puede incrementar hasta un 20% de vidrio molido hasta obtener una trabajabilidad optima.		Elaboración de probetas de muestra	10%, 15% y 20% de vidrio molido	
¿La dosificación de la adición de vidrio molido influye en la resistencia a la compresión del concreto portland, La Libertad – 2022?	Determinar la influencia con la adición de vidrio molido en el diseño del concreto portland con las dosificaciones del 10%, 15% y 20% y un concreto convencional, La Libertad – 2022.	Es conveniente en el diseño de concreto utilizar vidrio molido en el rango de 10%, 15% y 20% respecto al concreto convencional, La libertad-2022.		Resistencia a la compresión	7, 14 y 28 días	

Anexo 2: Matriz de operacionalización de variables

Título: "Diseño de Concreto Portland $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ Adicionando Vidrio Molido para Incrementar la Resistencia a la Compresión La Libertad – 2022"

Autores: Bach. Abanto Rodríguez Ana Lisbet, Bach. Gil Dilas Jaira Susetty

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
VARIABLE INDEPENDIENTE	Diseño de mezcla se basa en la compresión del tiempo en que se compacta y resistencia de mezcla, también en conseguir que los esfuerzos no excedan los esfuerzos admisibles que es una fracción de la resistencia del concreto y del esfuerzo de fluencia del acero. (Diseño de Estructuras de Concreto Armado, 2005, p 4)	Se realiza el diseño de mezclas de concreto portland con adición de vidrio molido para incrementar su resistencia a compresión. Se emplearán las siguientes normas: ASTM C138M / NTP 339.046. NTP 339.034 / ASTM C39	Ensayo en estado fresco del concreto.	Trabajabilidad
Peso unitario				
Diseño de concreto portland			Ensayo en estado endurecido del concreto.	Resistencia a la compresión
VARIABLE DEPENDIENTE	La resistencia a la compresión simple es la propiedad mecánica más importante del hormigón. Se define como la capacidad de soportar una carga por unidad de superficie, normalmente expresada en kg/cm^2 , MPa, y en algunos casos libras por pulgada cuadrada (psi) (Cemex, 2019)	La resistencia a la compresión se medirá a través de pruebas de probetas las cuales tendrán 7, 14 y 28 días de curado que serán reforzados en 10 %, 15% y 20% con vidrio molido, el cual se empleara balanza de medición y la norma NTP 339.035 / ASTM C143.	Diseño de mezcla	Slump
Incrementar la resistencia a la compresión			Elaboración de probetas de muestra	10%, 15% y 20%
			Resistencia a la compresión	7, 14 y 28 días

Anexo 3: Ensayos de Laboratorio

INGEOCAL E.I.R.L.

INGENIERIA GEOTECNICA DE ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD E.I.R.L.

Estudios Geotécnicos, Laboratorio de **Mecánica** de Suelos, Concreto y
Asfalto, Análisis de Agua

INFORME TECNICO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

SOLICITANTE

Ana lisbet Abanto Rodriguez

Jaira Susetty Gil Dilas

TESIS : "Diseño de concreto portland $f_c=210\text{kg/cm}^2$ adicionando vidrio molido para incrementar la resistencia a la compresión"

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO

$f' C = 210 \text{ KG/CM}^2$ - CON CEMENTO TIPO MS

$f' C = 210 \text{ KG/CM}^2$ - CON CEMENTO TIPO I + (10, 15 Y 20 % V.M.)

AGREGADO GRUESO CANTERA: LA VIUDA

AGREGADO FINO CANTERA: LA VIUDA

PIEDRA CHANCADA DE 1/2" Y ARENA GRUESA

MUESTRAS DE AGREGADOS PRESENTADAS POR EL SOLICITANTE

JUNIO DEL 2022


Alejandro V. Begoza Giraldo
INGENIERO CIVIL
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covieruti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

RESULTADOS DE ENSAYOS DEL AGREGADO FINO



Alejandro V. Begoza Giraldo
INGENIERO CIVIL
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covieriti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

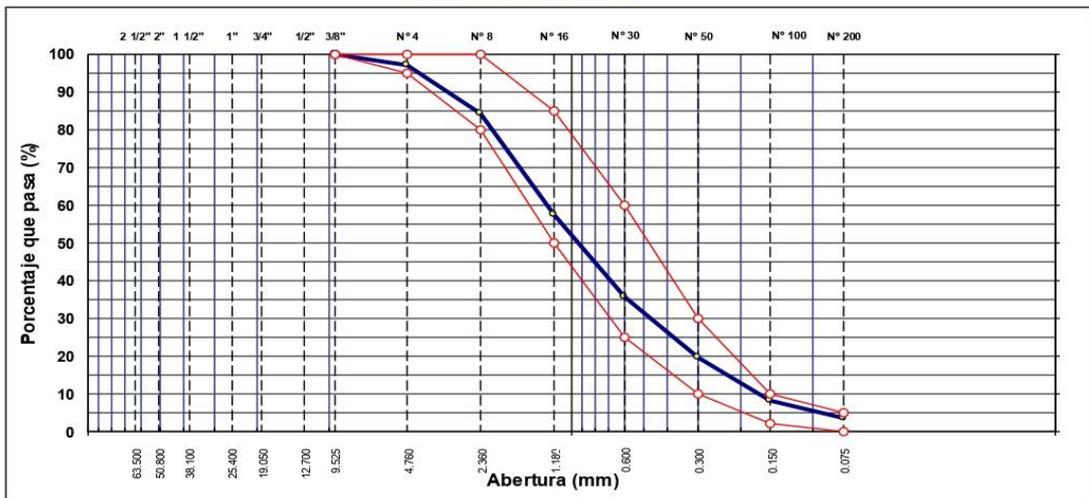
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

TESIS :	"Diseño de concreto portland $f_c=210\text{kg/cm}^2$ adicionando vidrio molido para incrementar la resistencia a la compresion"	N° REGISTRO :	
SOLICITA :	Ana Isbet Abanto Rodriguez Jaira Susetty Gil Dilas	TÉCNICO :	
MATERIAL :	Arena para concreto	ING° RESP. :	A.B.G.
CALICATA :		FECHA :	21/06/2022
MUESTRA :	1	HECHO POR :	F.L.G.
UBICACIÓN :	CANTERA LA VIUDA EL MILAGRO - TRUJILLO	CARRIL :	

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q° PASA	SPECIFICACIÓ	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						PESO TOTAL = 947.0 gr
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO = 913.2 gr
2"	50.800						PESO FINO = 916.9 gr
1 1/2"	38.100						LÍMITE LÍQUIDO = N.P. %
1"	25.400						LÍMITE PLÁSTICO = N.P. %
3/4"	19.050						ÍNDICE PLÁSTICO = N.P. %
1/2"	12.700						Ensayo Malla #200 : P.S. Seco. : P.S. Lavado. : % 200
3/8"	9.525				100.0	100	947.0 913.2 3.57
# 4	4.760	30.1	3.2	3.2	96.8	95 - 100	MÓDULO DE FINURA = 2.99 %
# 8	2.360	121.5	12.8	16.0	84.0	80 - 100	EQUIV. DE ARENA = 76.0 %
# 16	1.180	251.6	26.6	42.6	57.4	50 - 85	PESO ESPECÍFICO:
# 30	0.600	206.4	21.8	64.4	35.6	25 - 60	P.E. Bulk (Base Seca) = 2.64 gr/cm ³
# 50	0.300	152.3	16.1	80.5	19.5	10 - 30	P.E. Bulk (Base Saturad) = 2.66 gr/cm ³
# 100	0.150	109.2	11.5	92.0	8.0	2 - 10	P.E. Aparente (Base Sec) = 2.70 gr/cm ³
# 200	0.075	42.1	4.5	96.4	3.6	0 - 5	Absorción = 0.82 %
< # 200	FONDO	33.8	3.6	100.0	0.0		PESO UNIT. SUELTO = 1558 kg/m ³
FINO		916.9					PESO UNIT. VARILLADO = 1670 kg/m ³
TOTAL		947.0					% HUMEDAD : P.S.H. : P.S.S. : % Humedad
							0.0 0.0 0.0 %
OBSERVACIONES:							

CURVA GRANULOMÉTRICA



Alexandro Y. Begoza Giraldo
INGENIERO CIVIL
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covieriti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

EQUIVALENTE DE ARENA
 MTC E 114 - ASTM D 2419 - AASHTO T-176

OBRA	: "Diseño de concreto portland $f_c=210\text{kg/cm}^2$ adicionando vidrio molido para incrementar la resistencia a la compresion"	N° REGISTRO	:
MATERIAL	: Arena para concreto	TÉCNICO	:
CALICATA	:	ING. RESP.	: A.B.G.
MUESTRA	: 1	FECHA	: 21/06/2022
UBICACIÓN	: CANTERA LA VIUDA EL MILAGRO - TRUJILLO	HECHO POR	: F.L.G.
		CARRIL	:

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN			
	1	2	3	4
Hora de entrada a saturación	10:02	10:04	10:06	
Hora de salida de saturación (más 10')	10:12	10:14	10:16	
Hora de entrada a decantación	10:14	10:16	10:18	
Hora de salida de decantación (más 20')	10:34	10:36	10:38	
Altura máxima de material fino	cm 4.10	4.00	3.90	
Altura máxima de la arena	cm 3.10	3.00	2.90	
Equivalente de arena	% 76	75	75	
Equivalente de arena promedio	%	75.3		
Resultado equivalente de arena	%	76		

Observaciones:


 Alejandro V. Begoza Giraldo
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS

(NORMA AASHTO T-84, T-85)

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

OBRA : "Diseño de concreto portland $f_c=210\text{kg/cm}^2$ adicionando vidrio molido para incrementar la resistencia a la compresion"	Nº REGISTRO :
MATERIAL : Arena para concreto	TÉCNICO :
CALICATA :	INGº RESP. : A.B.G.
MUESTRA : 1	FECHA : 21/06/2022
UBICACIÓN : CANTERA LA VIUDA EL MILAGRO - TRUJILLO	HECHO POR : F.L.G.
	CARRIL :

DATOS DE LA MUESTRA

AGREGADO FINO

A	Peso material saturado superficialmente seco (en Aire) (gr)	200.3	203.5		
B	Peso frasco + agua (gr)	663.1	661.3		
C	Peso frasco + agua + A (gr)	863.4	864.8		
D	Peso del material + agua en el frasco (gr)	788.2	788.1		
E	Volumen de masa + volumen de vacío = C-D (cm ³)	75.2	76.7		
F	Peso de material seco en estufa (105°C) (gr)	198.60	201.9		
G	Volumen de masa = E - (A - F) (cm ³)	73.5	75.1		PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = F/E	2.641	2.632		2.637
	Pe bulk (Base saturada) = A/E	2.664	2.653		2.658
	Pe aparente (Base seca) = F/G	2.702	2.688		2.695
	% de absorción = ((A - F)/F)*100	0.856	0.792		0.82%
OBSERVACIONES:					


Alejandro Y. Begazo Giraldo
INGENIERO CIVIL
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS

MTC E 203 - ASTM C 29 - ASSHTO T-19

OBRA	: "Diseño de concreto portland fc=210kg/cm2 adicionando vidrio molido para incrementar la resistencia a la compresion"	Nº REGISTRO	:
MATERIAL	: Arena para concreto	TÉCNICO	:
CALICATA	:	INGº RESP.	: A.B.G.
MUESTRA	: 1	FECHA	: 21/06/2022
UBICACIÓN	: CANTERA LA VIUDA EL MILAGRO - TRUJILLO	HECHO POR	: F.L.G.
		CARRIL	:

AGREGADO FINO

PESO UNITARIO SUELTO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	16698	16715	16710	16710
Peso del recipiente	(gr)	8533	8533	8533	8533
Peso de la muestra	(gr)	8165	8182	8177	8177
Volumen	(cm ³)	5248	5248	5248	5248
Peso unitario suelto	(kg/m ³)	1556	1559	1558	1558
Peso unitario suelto promedio	(kg/m³)	1558			

PESO UNITARIO VARILLADO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	17312	17306	17274	17306
Peso del recipiente	(gr)	8533	8533	8533	8533
Peso de la muestra	(gr)	8779	8773	8741	8773
Volumen	(cm ³)	5248	5248	5248	5248
Peso unitario compactado	(kg/m ³)	1673	1672	1666	1672
Peso unitario compactado promedio	(kg/m³)	1670			

OBS.:					


Alejandro V. Begazo Giraldo
INGENIERO CIVIL
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Coviariti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

RESULTADOS DE ENSAYOS DEL AGREGADO GRUESO PARA LA MEZCLA DE CONCRETO



Alejandro V. Begazo Giraldo
INGENIERO CIVIL
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covierati Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

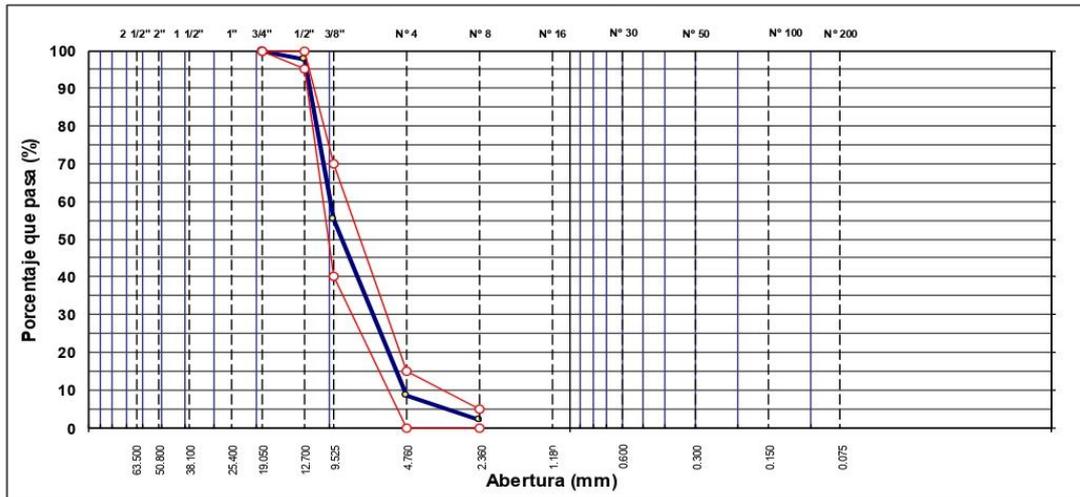
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

OBRA :	"Diseño de concreto portland $f_c=210\text{kg/cm}^2$ adicionando vidrio molido para incrementar la resistencia a la compresion"	N° REGISTRO :	
SOLICITA :	Ana Isbet Abanto Rodriguez Jaira Susetty Gil Días	TÉCNICO :	
MATERIAL :	Grava chancada de 1/2" para concreto	ING° RESP. :	A.B.G.
CALICATA :	acopio	FECHA :	21/06/2022
MUESTRA :	1	HECHO POR :	F.L.G
UBICACIÓN :	CANTERA LA VIUDA - EL MILAGRO TRUJILLO	CARRIL :	

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	HUSO AG-1	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						PESO TOTAL = 2.000,0 gr
2 1/2"	63.500						MÓDULO DE FINIURA = 6,34 %
2"	50.800						PESO ESPECÍFICO:
1 1/2"	38.100						P. E. Bulk (Base Seca) = 2,58 gr/cm ³
1"	25.400						P. E. Bulk (Base Saturad.) = 2,60 gr/cm ³
3/4"	19.050				100,0	100 - 100	P. E. Aparente (Base Sec) = 2,64 gr/cm ³
1/2"	12.700	48,9	2,5	2,5	97,6	95 - 100	Absorción = 0,77 %
3/8"	9.525	844,3	42,2	44,7	55,3	40 - 70	PESO UNIT. SUELTO = 1494 kg/m ³
# 4	4.760	935,2	46,8	91,4	8,6	0 - 15	PESO UNIT. VARILLADO = 1593 kg/m ³
# 8	2.360	134,5	6,7	98,2	1,8	0 - 5	CARAS FRACTURADAS:
< # 8	FONDO	37,1	1,9	100,0	0,0		1 cara o más = %
							2 caras o más = %
							IND. APLANAMIENTO = %
							IND. ALARGAMIENTO = %
							% HUMEDAD P.S.H. P.S.S. % Humedad
							OBSERVACIONES:
TOTAL		2.000,0					

CURVA GRANULOMÉTRICA



Atencio
Atencio V. Begazo Giraldo
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS

(NORMA AASHTO T-84, T-85)

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

OBRA :	"Diseño de concreto portland $f_c=210\text{kg/cm}^2$ adicionando vidrio molido para incrementar la resistencia a la compresion"	Nº REGISTRO :	
MATERIAL :	Grava chancada de 1/2" para concreto	TÉCNICO :	
CALICATA :	acopio	INGº RESP. :	A.B.G.
MUESTRA :	1	FECHA :	21/06/2022
UBICACIÓN :	CANtera LA VIUDA - EL MILAGRO TRUJILLO	HECHO POR :	F.L.G
		CARRIL :	

DATOS DE LA MUESTRA

AGREGADO GRUESO

A	Peso material saturado superficialmente seco (en aire) (gr)	648.9	658.2	652.0	
B	Peso material saturado superficialmente seco (en agua) (gr)	400.2	405.1	401.6	
C	Volumen de masa + volumen de vacios = A-B (cm ³)	248.7	253.1	250.4	
D	Peso material seco en estufa (105 °C)(gr)	643.7	653.4	644.8	
E	Volumen de masa = C- (A - D) (cm ³)	243.5	248.3	243.2	PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = D/C	2.588	2.582	2.575	2.585
	Pe bulk (Base saturada) = A/C	2.609	2.601	2.604	2.605
	Pe Aparente (Base Seca) = DE	2.644	2.631	2.651	2.638
	% de absorción = ((A - D) / D * 100)	0.808	0.735	1.117	0.77%

OBSERVACIONES:



Alejandro Y. Begazo Giraldo
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicartí Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS

MTC E 203 - ASTM C 29 - ASSHTO T-19

OBRA	: "Diseño de concreto portland fc=210kg/cm2 adicionando vidrio molido para incrementar la resistencia a la compresion"	Nº REGISTRO	:
MATERIAL	: Grava chancada de 1/2" para concreto	TÉCNICO	:
CALICATA	: acopio	INGº RESP.	: A.B.G.
MUESTRA	: 1	FECHA	: 21/06/2022
UBICACIÓN	: CANTERA LA VIUDA - EL MILA GRO TRUJILLO	HECHO POR	: F.L.G
		CARRIL	:

PESO UNITARIO SUELTO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	16350	16386	16380	16386
Peso del recipiente	(gr)	8533	8533	8533	8533
Peso de la muestra	(gr)	7817	7853	7847	7853
Volumen	(cm ³)	5248	5248	5248	5248
Peso unitario suelto	(kg/m ³)	1490	1496	1495	1496
Peso unitario suelto promedio	(kg/m³)	1494			

PESO UNITARIO VARILLADO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	16910	16900	16875	16892
Peso del recipiente	(gr)	8533	8533	8533	8533
Peso de la muestra	(gr)	8377	8367	8342	8359
Volumen	(cm ³)	5248	5248	5248	5248
Peso unitario compactado	(kg/m ³)	1596	1594	1590	1593
Peso unitario compactado promedio	(kg/m³)	1593			

OBS.:					


Alejandro V. Begazo Giraldo
INGENIERO CIVIL
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicarti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

CONTENIDO DE HUMEDAD
 (NTP 339.127, ASTM D 2216)

PROYECTO "Diseño de concreto portland f_c=210kg/cm² adicionando vidrio molido para incrementar la resistencia a la compresion"

NOMBRE : Ana lisbet Abanib Rodriguez
 : Jaira Susetty Gil Dilas

MUESTRA : AGREGADOS PARA CONCRETO

REVISADO POR : A.B.G.
APROBADO POR : A.B.G.
FECHA : 21-Jun-22
CERTIFICADO : CM-001

CALCULO DE HUMEDAD AGREGADO FINO				
PROGRESVA KM		Arena		
7. Peso del suelo húmedo.+ capsula	gr	500.0		
8. Peso del suelo seco+capsula	gr	485.6		
9. Peso del agua	gr	14.4		
10. Peso de la capsula	gr	0.0		
11. Peso del suelo seco	gr	485.6		
12. Contenido de humedad	%	2.97		
13. Promedio de cont. de humedad	%	2.97		
CALCULO DE HUMEDAD AGREGADO GRUESO				
PROGRESVA KM		Piedra		
7. Peso del suelo húmedo.+ capsula	gr	500.0		
8. Peso del suelo seco+capsula	gr	495.1		
9. Peso del agua	gr	4.9		
10. Peso de la capsula	gr	0.0		
11. Peso del suelo seco	gr	495.1		
12. Contenido de humedad	%	1.00		
13. Promedio de cont. de humedad	%	1.00		



Alejandro V. Begoza Giraldo
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO HIDRAULICO PATRON

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS							
TESIS	"Diseño de concreto portland $f_c=210\text{kg/cm}^2$ adicionando vidrio molido para incrementar la resistencia a la compresion"						
NOMBRE	Ana lisbet Abanto Rodriguez						
AGREGADOS	Fino : Arena Zarandeada <N° 4						
Diseño 01	Grueso : Grava chancada 1/2"						22/06/2022
DATOS				PROCESAMIENTO (Continuación)			
				Volúmenes absolutos			
				Cemento =	0.126	m ³	
				Agua =	0.216	m ³	
				Aire total =	0.025	m ³	
				Aditivo	0.000	m ³	
				Agregado grueso =	0.379	m ³	
				Sub-total	0.747	m ³	
				Contenido de Agregado fino			
				Volúmen absoluto fino =	0.253	m ³	
				Peso fino seco =	674	kg/m ³	
				Cemento =	0.00	lt/m ³	
				Agua =	393	kg/m ³	
				Aditivo E.A.S. (0%)	216	lt/m ³	
				Aditivo E.A.S. (0%)	0.0	lt/m ³	
				Agregado fino seco =	674	kg/m ³	
				Agregado grueso seco =	988	kg/m ³	
				Corrección por humedad			
				Agregado fino húmedo =	695	kg/m ³	
				Agregado grueso húmedo =	998	kg/m ³	
				Humedad superficial de los agregados			
				Agregado fino =	2.38	%	
				Agregado grueso seco =	0.23	%	
				Aporte de humedad (agua) de los agregados			
				Agregado fino =	16.04	lt/m ³	
				Agregado grueso seco =	2.27	lt/m ³	
				Aporte de humedad agregado	18.31	lt/m ³	
				Agua efectiva =	197.69	lt/m ³	
				Pesos corregidos por humedad			
				Cemento =	0.00	lt/m ³	
				Agua efectiva =	393	kg/m ³	
				Aditivo E.A.S. (0%)	198	lt/m ³	
				Aditivo E.A.S. (0%)	0.00	lt/m ³	
				Agregado fino húmedo =	695	kg/m ³	
				Agregado grueso húmedo =	998	kg/m ³	
				RESULTADOS FINALES			
Proporción en peso (húmedo)				Cemento	Agregado Fino	Agr. Grueso	Agua
	393	695	998	1	1.8	2.5	0.5
	Cemento	Ag. Fino	Ag. Grueso	kgs.	kgs.	kgs.	lt/kg.
Relación a/c				Peso por tanda			
a/c diseño	0.55			cemento =	42.5	kg/saco	
a/c efectivo	0.50			agua efectiva =	21.4	lt/saco	
Observaciones:				agregado fino húmedo =	75	kg/saco	
los valores obtenidos de peso específico, peso unitario y absorción				agregado grueso húmedo =	108	kg/saco	
son obtenidos de promedios de 2 o mas ensayos				Aditivo E.A.S. (0%)	0	m/saco	
				Proporción en Volumen pie3 (Húmedo)			
	9.2	15.8	23.6	C	AF	AG	Agua
	9.2	9.2	9.2	1	1.7	2.5	21.4
							lt/saco

Andrés V. Begoza Giraldo
INGENIERO CIVIL
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO HIDRAULICO CON 10 % DE ADICION DE VIDRIO MOLIDO

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

TESIS	"Diseño de concreto portland $f_c=210\text{kg/cm}^2$ adicionando vidrio molido para incrementar la resistencia a la compresion"		
NOM BRE	Ana lisbet Abanto Rodriguez Jaira Susetty Gil Dilas		
AGREGADOS	Fino : Arena Zarandeada <N° 4		
Diseño 01	Grueso : Grava chancada 1/2"		22/06/2022

DATOS			PROCESAMIENTO (Continuación)		
$f'c =$	210	kg/cm ²	Volúmenes absolutos		
Sgun Tabla (De 210 a 350 $f'c+84$)	84.0	kg/cm ²	Cemento =	0.126	m ³
$f'c$ (promedio diseño) =	294	kg/cm ²	Agua =	0.216	m ³
			Aire total =	0.025	m ³
			Aditivo =	0.000	m ³
			Agregado grueso =	0.379	m ³
			Sub-total	0.747	m ³
Cemento Portland	Pacasmayo		Contenido de Agregado fino		
Tipo I ASTM			Volúmen absoluto fino =	0.253	m ³
Peso específico	3.11		Peso fino seco =	674	kg/m ³
Agregado Fino			Corrección por humedad		
Tam. Máx Nominal	N° 4		Agregado fino húmedo =	695	kg/m ³
Peso específico (saturada)	2.658	Tn/m ³	Agregado grueso húmedo =	998	kg/m ³
Peso unitario compactado	1670	kg/m ³	Humedad superficial de los agregados		
Peso unitario suelto	1558	kg/m ³	Agregado fino =	2.38	%
Absorción	0.82	%	Agregado grueso seco =	0.23	%
Humedad (w)	3.20	%	Aporte de humedad (agua) de los agregados		
Módulo de fineza	2.97		Agregado fino =	16.04	l/m ³
Agregado Grueso			Agregado grueso seco =	2.27	l/m ³
Tam. Máx Nominal	1/2"		Aporte de humedad agregado =	18.31	l/m ³
Peso unitario compactado	1593	kg/m ³	Agua efectiva =	197.69	l/m ³
Peso unitario suelto	1494	kg/m ³	Pesos corregidos por humedad		
Peso específico (base saturada)	2.605	Tn/m ³	Cemento =	0.00	l/m ³
Absorción	0.77	%	Cemento =	393	kg/m ³
Humedad (w)	1.00	%	Agua efectiva =	198	l/m ³
PROCESAMIENTO			Aditivo A.V.M. (10%)	39.30	kg/m ³
Seleccionar el asentamiento de acuerdo a especificación	3.0 - 4.0	pulg.	Agregado fino húmedo =	695	kg/m ³
Volúmen unitario de agua	216	l/m ³	Agregado grueso húmedo =	998	kg/m ³
Aire atrapado	2.50	%	Relación a/c		
Aditivo A.V.M. (10%)	10	%	a/c diseño	0.55	
Relación a/c por resistencia	0.550	a/c	a/c efectivo	0.50	
Factor cemento	393.0	kg/m ³	Observaciones:		
	9.2	bls	los valores obtenidos de peso específico, peso unitario y absorción son obtenidos de promedio de 2 o más ensayos		
Contenido agregado grueso (Tabla 1.4)	0.62	peso/m ³	Proporción en Volumen pie3 (Húmedo)		
Peso agregado grueso =	988	kg/m ³	9.2	15.8	23.6
RESULTADOS FINALES			9.2	9.2	9.2
Proporción en peso (húmedo)			Cemento		
	393	695	998	1	Agregado Fino
	Cemento	Ag. Fino	Ag. Grueso	kgs.	Agr. Grueso
					Agua
					0.5
					lt/kg.
Relación a/c			Peso por tanda		
a/c diseño	0.55		cemento =	42.5	kg/saco
a/c efectivo	0.50		agua efectiva =	21.4	l/saco
Observaciones:			agregado fino húmedo =	75	kg/saco
los valores obtenidos de peso específico, peso unitario y absorción son obtenidos de promedio de 2 o más ensayos			agregado grueso húmedo =	108	kg/saco
			Aditivo A.V.M. (10%)	4250	g/saco
			Proporción en Volumen pie3 (Húmedo)		
			9.2	15.8	23.6
			9.2	9.2	9.2
			AF	AG	Agua
			1.7	2.5	21.4
					lt/saco

Alexandro V. Begazo Giraldo
INGENIERO CIVIL
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO HIDRAULICO CON 15 % DE ADICION DE VIDRIO MOLIDO

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

TESIS	"Diseño de concreto portland $f_c=210\text{kg/cm}^2$ adicionando vidrio molido para incrementar la resistencia a la compresion"		
NOMBRE	Ana lisbet Abanto Rodriguez		
AGREGADOS	Jaira Susetty Gil Dilas		
Diseño 01	Grueso : Grava chancada 1/2"		22/06/2022

DATOS		
$f'c =$	210	kg/cm ²
Sgun Tabla (De 210 a 350 $f'c+84$)	84.0	kg/cm ²
$f'c$ (promedio diseño) =	294	kg/cm ²

Cemento Portland	Pacasmayo
Tipo I ASTM	
Peso específico	3.11

Agregado Fino		
Tam. Máx Nominal	Nº 4	
Peso específico (saturada)	2.658	Tn/m ³
Peso unitario compactado	1670	kg/m ³
Peso unitario suelto	1558	kg/m ³
Absorción	0.82	%
Humedad (w)	3.20	%
Módulo de fineza	2.97	

Agregado Grueso		
Tam. Máx Nominal	1/2"	
Peso unitario compactado	1593	kg/m ³
Peso unitario suelto	1494	kg/m ³
Peso específico (base saturada)	2.605	Tn/m ³
Absorción	0.77	%
Humedad (w)	1.00	%

PROCESAMIENTO		
Seleccionar el asentamiento de acuerdo a especificación	3.0 - 4.0	pulg.
Volumen unitario de agua	216	lt/m ³
Aire atrapado	2.50	%
Aditivo A.V.M. (15%)	15	%
Relación a/c por resistencia	0.550	a/c
Factor cemento	393.0	kg/m ³
	9.2	bls
Contenido agregado grueso (Tabla 1.4)	0.62	peso/m ³
Peso agregado grueso =	988	kg/m ³

RESULTADOS FINALES			
Proporción en peso (húmedo)			
393	695	998	1
Cemento	Ag. Fino	Ag. Grueso	kgs.

Relación a/c	
a/c diseño	0.55
a/c efectivo	0.50
Observaciones:	los valores obtenidos de peso específico, peso unitario y absorción son obtenidos de promedio de 2 o mas ensayos

Proporción en Volumen pie ³ (Húmedo)			
9.2	15.8	23.6	C
9.2	9.2	9.2	1

PROCESAMIENTO (Continuación)		
Volúmenes absolutos		
Cemento =	0.126	m ³
Agua =	0.216	m ³
Aire total =	0.025	m ³
Aditivo =	0.000	m ³
Agregado grueso =	0.379	m ³
Sub-total	0.747	m ³

Contenido de Agregado fino		
Volumen absoluto fino =	0.253	m ³
Peso fino seco =	674	kg/m ³

Cemento =	0.00	lt/m ³
Agua =	393	kg/m ³
Aditivo A.V.M. (15%)	216	lt/m ³
Agregado fino seco =	59.0	kg/m ³
Agregado grueso seco =	674	kg/m ³
Agregado grueso seco =	988	kg/m ³

Corrección por humedad		
Agregado fino húmedo =	695	kg/m ³
Agregado grueso húmedo =	998	kg/m ³

Humedad superficial de los agregados		
Agregado fino =	2.38	%
Agregado grueso seco =	0.23	%

Aporte de humedad (agua) de los agregados		
Agregado fino =	16.04	lt/m ³
Agregado grueso seco =	2.27	lt/m ³
Aporte de humedad agregado =	18.31	lt/m ³
Agua efectiva =	197.69	lt/m ³

Pesos corregidos por humedad		
Cemento =	0.00	lt/m ³
Agua efectiva =	393	kg/m ³
Aditivo A.V.M. (15%)	198	lt/m ³
Agregado fino húmedo =	58.95	kg/m ³
Agregado grueso húmedo =	695	kg/m ³
Agregado grueso húmedo =	998	kg/m ³

Proporción en peso (húmedo)				Cemento	Agregado Fino	Agr. Grueso	Agua
393	695	998	1	1	1.8	2.5	0.5
Cemento	Ag. Fino	Ag. Grueso	kgs.	kgs.	kgs.	lt/kg.	

Relación a/c			Peso por tanda		
a/c diseño	0.55		cemento =	42.5	kg/saco
a/c efectivo	0.50		agua efectiva =	21.4	lt/saco
Observaciones:	los valores obtenidos de peso específico, peso unitario y absorción son obtenidos de promedio de 2 o mas ensayos		agregado fino húmedo =	75	kg/saco
			agregado grueso húmedo =	108	kg/saco
			Aditivo A.V.M. (15%)	6375	g/saco

Proporción en Volumen pie ³ (Húmedo)			
9.2	15.8	23.6	C
9.2	9.2	9.2	1
			AF
			AG
			Agua
			21.4
			lt/saco

Alejandro V. Begazo Giraldo
 Alejandro V. Begazo Giraldo
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 - 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicarti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO HIDRAULICO CON 20 % DE ADICION DE VIDRIO MOLIDO

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

TESIS	"Diseño de concreto portland $f_c=210\text{kg/cm}^2$ adicionando vidrio molido para incrementar la resistencia a la compresion"		
NOMBRE	Ana lisbet Abanto Rodriguez		
AGREGADOS	Jaira Susetty Gil Dilas		
Diseño 01	Grueso : Arena Zarandeada <N° 4		22/06/2022

DATOS			PROCESAMIENTO (Continuación)				
			Volúmenes absolutos				
$f'c =$	210	kg/cm ²	Cemento =	0.126	m ³		
Sgun Tabla (De 210 a 350 $f'c+84$)	84.0	kg/cm ²	Agua =	0.216	m ³		
$f'c$ (promedio diseño) =	294	kg/cm ²	Aire total =	0.025	m ³		
			Aditivo =	0.000	m ³		
			Agregado grueso =	0.379	m ³		
			Sub-total	0.747	m ³		
Cemento Portland	Pacasmayo		Contenido de Agregado fino				
Tipo ASTM			Volúmen absoluto fino =	0.253	m ³		
Peso específico	3.11		Peso fino seco =	674	kg/m ³		
Agregado Fino			Corrección por humedad				
Tam. Máx Nominal	N° 4		Agregado fino húmedo =	695	kg/m ³		
Peso específico (saturada)	2.658	Tn/m ³	Agregado grueso húmedo =	998	kg/m ³		
Peso unitario compactado	1670	kg/m ³	Humedad superficial de los agregados				
Peso unitario suelto	1558	kg/m ³	Agregado fino =	2.38	%		
Absorción	0.82	%	Agregado grueso seco =	0.23	%		
Humedad (w)	3.20	%	Aporte de humedad (agua) de los agregados				
Módulo de fineza	2.97		Agregado fino =	16.04	l/m ³		
Agregado Grueso			Agregado grueso seco =	2.27	l/m ³		
Tam. Máx Nominal	1/2"		Aporte de humedad agregado =	18.31	l/m ³		
Peso unitario compactado	1593	kg/m ³	Agua efectiva =	197.69	l/m ³		
Peso unitario suelto	1494	kg/m ³	Pesos corregidos por humedad				
Peso específico (base saturada)	2.605	Tn/m ³	Cemento =	0.00	l/m ³		
Absorción	0.77	%	Cemento =	393	kg/m ³		
Humedad (w)	1.00	%	Agua efectiva =	198	l/m ³		
PROCESAMIENTO			Aditivo A.V.M. (20%) =	78.60	kg/m ³		
Seleccionar el asentamiento de acuerdo a especificación	3.0 - 4.0	pulg.	Agregado fino húmedo =	695	kg/m ³		
Volúmen unitario de agua	216	l/m ³	Agregado grueso húmedo =	998	kg/m ³		
Aire atrapado	2.50	%	Proporción en peso (húmedo)				
Aditivo A.V.M. (20%)	20	%	Cemento	1			
Relación a/c por resistencia	0.550	a/c	Agregado Fino	1.8			
			Agr. Grueso	2.5			
			Agua	0.5			
Factor cemento	393.0	kg/m ³	Relación a/c				
	9.2	bls	a/c diseño	0.55			
Contenido agregado grueso (Tabla 1.4)	0.62	peso/m ³	a/c efectivo	0.50			
Peso agregado grueso =	988	kg/m ³	Observaciones:				
RESULTADOS FINALES			los valores obtenidos de peso específico, peso unitario y absorción				
Proporción en peso (húmedo)			son obtenidos de promedios de 2 o mas ensayos				
	393	695	998	1	1.8	2.5	0.5
	Cemento	Ag. Fino	Ag. Grueso	kgs.	kgs.	kgs.	l/kg.
Relación a/c			Peso por tanda				
a/c diseño	0.55		cemento =	42.5		kg/saco	
a/c efectivo	0.50		agua efectiva =	21.4		l/saco	
Observaciones:			agregado fino húmedo =	75		kg/saco	
los valores obtenidos de peso específico, peso unitario y absorción			agregado grueso húmedo =	108		kg/saco	
son obtenidos de promedios de 2 o mas ensayos			Aditivo A.V.M. (20%) =	8500		g/saco	
Proporción en Volumen pie3 (Húmedo)							
	9.2	15.8	23.6	C	AF	AG	Agua
	9.2	9.2	9.2	1	1.7	2.5	21.4
							l/saco

Atencio
Alejandro V. Begazo Giraldo
INGENIERO CIVIL
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicerti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

ASENTAMIENTO DE CONCRETO Y CONTENIDO DE AIRE

MTC 705 ,MTC 706,MTC 713

TESIS	: "Diseño de concreto portland fc=210kg/cm2 adicionando vidrio molido para incrementar la resistencia a la : compresion"	Nº REGISTRO	:
MATERIAL	: MEZCLA DE CONCRETO	TÉCNICO	:
		INGº RESP.	: A.B.G.
		FECHA	: 16/07/2022
		HECHO POR	: F.L.G
		CARRIL	:

PESO UNITARIO DE CONCRETO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		0% V.M.	10% V.M.	15% V.M.	20% V.M.
Slump MTC 705	(pulg.)	3 3/4"	3 1/2"	3 1/4"	3 1/2"

OBS.:						



Alejandro V. Begazzo Giraldo
INGENIERO CIVIL
CIP: 139180

Urb. Covicorti Lote N.º 28 - trujillo
 CLARO: 949172510 BITEL:990282012
 abegazze_1@hotmail.com

ENSAYO DE COMPRESION DEL CONCRETO (NTP 339.034)

(NTP 339.034)

TESIS	"Diseño de concreto portland $f_c=210\text{kg/cm}^2$ adicionando vidrio molido para incrementar la resistencia a la compresion"	REALIZADO : F.L.G.
DISEÑO	210 KG/CM2	REVISADO POR : A.B.G.
SOLICITA	Ana Isabet Abanto Rodriguez Jaira Sussety Gil Dilas	APROBADO POR : A.B.G.
		FECHA : Jul-22
		CERTIFICADO : CM-001

210 (kg/cm²)

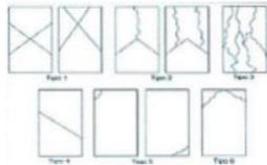
1. Numero de Testigo	1	2	3
2. Estructura o Identificación	DISEÑO PATRON	DISEÑO PATRON	DISEÑO PATRON
3. Fecha de Vaciado	16/07/2022	16/07/2022	16/07/2022
4. Fecha de Rotura	23/07/2022	23/07/2022	23/07/2022
5. Edad (días)	7	7	7
6. Diámetro (cm)	15	15	15
7. Altura (cm)	30.0	30.0	30.0
8. Peso (kg)	12.75	12.89	12.81
9. Volumen (cm ³)	5301.45	5301.45	5301.45
10. Esbeltez	2.0	2.0	2.0
11. Factor de Corrección	1.0	1.0	1.0
12. Tipa de Falla	2.00	2.00	2.00
13. Peso Especifico Concreto (kg/m ³)	2405.0	2431.4	2416.3
14. Carga Máxima (kg)	23896.0	23457.0	24015.0
15. Sección Transversal (cm ²)	176.72	176.72	176.72
16. Resistencia Diseño (kg/cm ²)	210.0	210.0	210.0
17. Resistencia Obtenida (kg/cm ²)	135.2	132.7	135.9
18. Resistencia Obtenida (MPa)	13.26	13.02	13.33
19. Porcentaje Obtenido(%)	64.4%	63.2%	64.7%

OBSERVACION:

LOS TESTIGOS SE ENSAYARON CON ALMOHADILLAS ELASTOMERICAS TANTO EN LA PARTE SUPERIOR COMO EN LA INFERIOR
EL LABORATORIO NO HA INTERVENIDO EN LA FABRICACION NI MUESTREO DE LAS PROBETAS. SOLO SE REALIZO LA ROTURA DEL TESTIGO EN LA PRENSA DE CONCRETO

TIPOS DE FALLA (FUENTE ASTM C39).

- TIPO 1 SE OBSERVA CUANDO SE LOGRA UNA CARGA DE COMPRESION BIEN APLICADA SOBRE UN ESPECIMEN DE PRUEBA BIEN PREPARADO
- TIPO 2 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACION DE CARGA CONVEXA Y/O POR DEFICIENCIAS DEL MATERIAL DE CABECEO, RUGOSIDADES EN B. PLATO CABECEADOR O PLACAS DE CARGA.
- TIPO 3 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA SUPERFICIE DE CARGA CONVEXA Y/O DEFICIENCIA DEL MATERIAL DE CABECEO, TAMBIEN POR CONCAVIDAD DEL PLATO DE CABECEO O CONEXION EN UNA DE LAS PLACAS DE CARGA
- TIPO 4 SE OBSERVA COMUNIMENTE CUANDO LAS CARAS DE APLICACION DE CARGA SE ENCUENTRAN EN LIMITE DE TOLERANCIA ESPECIFICADA O EXCEDIENDO ESTA
- TIPO 5 SE OBSERVA CUANDO SE PRODUCEN CONCENTRACIONES DE ESFUERZOS EN PUNTOS SOBRESALIENTES DE LAS CARAS DE APLICACION DE CARGA, POR DEFICIENCIAS EN B. MATERIAL DE CABECEO, RUGOSIDADES EN B. PLATO CABECEADOR O PLACAS DE CARGA.
- TIPO 6 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACION CONCAVA Y/O POR DEFICIENCIAS EN MATERIAL DE CABECEO



EDAD (DIAS)	RESISTENCIA	
	MINIMO	IDEAL
7	55	70
14	70	85
28	100	115

Alfonso V. Begazzo
Alfonso V. Begazzo Giraldo
INGENIERO CIVIL
CIP: 139180



Urb. Covicorti Lote N.º 28 - trujillo
CLARO: 949172510 BITEL:990282012
abegazzo_1@hotmail.com

ENSAYO DE COMPRESION DEL CONCRETO (NTP 339.034)

(NTP 339.034)

TESIS "Diseño de concreto portland $f_c=210\text{kg/cm}^2$ adicionando vidrio molido para incrementar la resistencia a la compresion"

REALIZADO : F.L.G.

DISEÑO 210 KG/CM2 REVISADO POR : A.B.G.

SOLICITA Ana lisbet Abanto Rodriguez APROBADO POR : A.B.G.
 Jaira Susetty Gil Días

FECHA : Jul-22

210 (kg/cm2) CERTIFICADO : CM-001

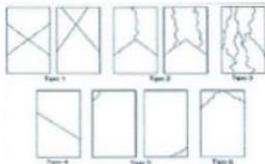
1. Numero de Testigo	1	2	3
2. Estructura o Identificación	DISEÑO CON 10% A.V.M.	DISEÑO CON 10% A.V.M.	DISEÑO CON 10% A.V.M.
3. Fecha de Vaciado	16/07/2022	16/07/2022	16/07/2022
4. Fecha de Rotura	23/07/2022	23/07/2022	23/07/2022
5. Edad (días)	7	7	7
6. Diámetro (cm)	15	15	15
7. Altura (cm)	30.0	30.0	30.0
8. Peso (kg)	12.87	12.89	12.91
9. Volumen (cm ³)	5301.45	5301.45	5301.45
10. Esbeltez	2.0	2.0	2.0
11. Factor de Corrección	1.0	1.0	1.0
12. Tipa de Falla	5.00	5.00	2.00
13. Peso Especifico Concreto (kg/m ³)	2427.6	2431.4	2435.2
14. Carga Máxima (kg)	25896.0	25745.0	25678.0
15. Sección Transversal (cm ²)	176.72	176.72	176.72
16. Resistencia Diseño (kg/cm ²)	210.0	210.0	210.0
17. Resistencia Obtenida (kg/cm ²)	146.5	145.7	145.3
18. Resistencia Obtenida (MPa)	14.37	14.29	14.25
19. Porcentaje Obtenido(%)	69.8%	69.4%	69.2%

OBSERVACION:

LOS TESTIGOS SE ENSAYARON CON ALMOHADILLA ELASTOMERICA TANTO EN LA PARTE SUPERIOR COMO EN LA INFERIOR
 EL LABORATORIO NO HA INTERVENIDO EN LA LABORACION NI MUESTREO DE LAS PROBETAS. SOLO SE REALIZO LA ROTURA DEL TESTIGO EN LA PRENSA DE CONCRETO

TIPOS DE FALLA (FUENTE ASTM C39).

- TIPO 1 SE OBSERVA CUANDO SE LOGRA UNA CARGA DE COMPRESION BIEN APLICADA SOBRE UN ESPECIMEN DE PRUEBA BIEN PREPARADO
 - TIPO 2 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACION DE CARGA CONVEXA Y/O POR DEFICIENCIAS DEL MATERIAL DE CABECEO, RUGOSIDADES EN B. PLATO CABECEADOR O PLACAS DE CARGA.
 - TIPO 3 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA SUPERFICIE DE CARGA CONVEXA Y/O DEFICIENCIA DEL MATERIAL DE CABECEO, TAMBIEN POR CONCAVIDAD DEL PLATO DE CABECEO O CONEXIONADO EN UNA DE LAS PLACAS DE CARGA
 - TIPO 4 SE OBSERVA COMUNMENTE CUANDO LAS CARAS DE APLICACION DE CARGA SE ENCUENTRAN EN LIMITE DE TOLERANCIA ESPECIFICADA O EXCEDIENDO ESTA
 - TIPO 5 SE OBSERVA CUANDO SE PRODUCEN CONCENTRACIONES DE ESFUERZOS EN PUNTOS SOBRESALIENTES DE LAS CARAS DE APLICACION DE CARGA, POR DEFICIENCIAS EN B. MATERIAL DE CABECEO, RUGOSIDADES EN B. PLATO CABECEADOR O PLACAS DE CARGA.
 - TIPO 6 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACION CONCAVA Y/O POR DEFICIENCIAS EN MATERIAL DE CABECEO
- RESISTENCIA DE CONCRETO EN FUNCION DE DIA "VALORES REFERENCIALES"



EDAD (DÍAS)	RESISTENCIA	
	MINIMO	IDEAL
7	55	70
14	70	85
28	100	115

Abegazzo
Abegazzo Y. Begazzo Giraldo
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 139180



Urb. Covicorti Lote N.º 28 - trujillo
 CLARO: 949172510 BITEL:990282012
 abegazzo_1@hotmail.com

ENSAYO DE COMPRESION DEL CONCRETO (NTP 339.034)
(NTP 339.034)

TESIS	*Diseño de concreto portland $f_c=210\text{kg/cm}^2$ adicionando vidrio molido para incrementar la resistencia a la compresion*		REALIZADO : F.L.G.
DISEÑO	210 KG/CM2		REVISADO POR : A.B.G.
SOLICITA	Ana lisbet Abanb Rodriguez Jaira Susetty Gil Dilas		APROBADO POR : A.B.G.
	210 (kg/cm2)		FECHA : Jul-22
			CERTIFICADO : CM-001

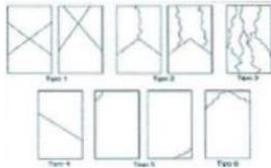
	1	2	3	
1. Numero de Testigo	1	2	3	
2. Estructura o Identificación	DISEÑO CON 15% A.V.M.	DISEÑO CON 15% A.V.M.	DISEÑO CON 15% A.V.M.	
3. Fecha de Vaciado	18/07/2022	18/07/2022	18/07/2022	
4. Fecha de Rotura	25/07/2022	25/07/2022	25/07/2022	
5. Edad (días)	7	7	7	
6. Diámetro (cm)	15	15	15	
7. Altura (cm)	30.0	30.0	30.0	
8. Peso (kg)	12.87	12.96	12.86	
9. Volumen (cm3)	5301.45	5301.45	5301.45	
10. Esbeltez	2.0	2.0	2.0	
11. Factor de Corrección	1.0	1.0	1.0	
12. Tipa de Falla	5.00	5.00	5.00	
13. Peso Especifico Concreto (kg/m3)	2427.6	2444.6	2425.8	
14. Carga Máxima (kg)	27456.0	27152.0	27356.0	
15. Sección Transversal (cm²)	176.72	176.72	176.72	
16. Resistencia Diseño (kg/cm2)	210.0	210.0	210.0	
17. Resistencia Obtenida (kg/cm2)	155.4	153.6	154.8	
18. Resistencia Obtenida (MPa)	15.24	15.07	15.18	
19. Porcentaje Obtenido(%)	74.0%	73.2%	73.7%	

OBSERVACION:

LOS TESTIGOS SE ENSAYARON CON ALMOHADILLAS ELASTOMERICAS TANTO EN LA PARTE SUPERIOR COMO EN LA INFERIOR
EL LABORATORIO NO HA INTERVENIDO EN LA ELABORACION NI MUESTREO DE LAS PROBETAS. SOLO SE REALIZO LA ROTURA DEL TESTIGO EN LA PRENSA DE CONCRETO

TIPOS DE FALLA (FUENTE ASTM C39).

- TIPO 1 SE OBSERVA CUANDO SE LOGRA UNA CARGA DE COMPRESION BIEN APLICADA SOBRE UN ESPECIMEN DE PRUEBA BIEN PREPARADO
 - TIPO 2 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACION DE CARGA CONVEXA Y/O POR DEFICIENCIAS DEL MATERIAL DE CABECEO, RUGOSIDADES EN B. PLATO CABECEADOR O PLACAS DE CARGA.
 - TIPO 3 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA SUPERFICIE DE CARGA CONVEXA Y/O DEFICIENCIA DEL MATERIAL DE CABECEO, TAMBIEN POR CONCAVIDAD DEL PLATO DE CABECEO O CONEXIDAD EN UNA DE LAS PLACAS DE CARGA
 - TIPO 4 SE OBSERVA COMUNMENTE CUANDO LAS CARAS DE APLICACION DE CARGA SE ENCUENTRAN EN LIMITE DE TOLERANCIA ESPECIFICADA O EXCEDIENDO ESTA
 - TIPO 5 SE OBSERVA CUANDO SE PRODUCEN CONCENTRACIONES DE ESFUERZOS EN PUNTOS SOBRESALIENTES DE LAS CARAS DE APLICACION DE CARGA, POR DEFICIENCIAS EN B. MATERIAL DE CABECEO, RUGOSIDADES EN B. PLATO CABECEADOR O PLACAS DE CARGA.
 - TIPO 6 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACION CONCAVA Y/O POR DEFICIENCIAS EN MATERIAL DE CABECEO
- RESISTENCIA DE CONCRETO EN FUNCION DE DIA "VALORES REFERENCIALES"



EDAD (DIAS)	RESISTENCIA	
	MINIMO	IDEAL
7	55	70
14	70	85
28	100	115

Alexander B. G.
Alexander B. Giraldo
INGENIERO CIVIL
CIP: 139180



Urb. Covicorti Lote N.º 28 - trujillo
CLARO: 949172510 BITEL:990282012
abegazze_1@hotmail.com

ENSAYO DE COMPRESION DEL CONCRETO (NTP 339.034) (NTP 339.034)

TESIS	"Diseño de concreto portland $f_c=210\text{kg/cm}^2$ adicionando vidrio molido para incrementar la resistencia a la compresion"	REALIZADO : F.L.G.
DISEÑO	210 KG/CM2 Ana Isbet Abanto Rodriguez	REVISADO POR : A.B.G.
SOLICITA	Jaira Susety Gil Dilas	APROBADO POR : A.B.G.
		FECHA : Jul-22
	210 (kg/cm2)	CERTIFICADO : CM-001

	1	2	3
1. Numero de Testigo			
2. Estructura o Identificación	DISEÑO CON 20% A.V.M.	DISEÑO CON 20% A.V.M.	DISEÑO CON 20% A.V.M.
3. Fecha de Vaciado	18/07/2022	18/07/2022	18/07/2022
4. Fecha de Rotura	25/07/2022	25/07/2022	25/07/2022
5. Edad (días)	7	7	7
6. Diámetro (cm)	15	15	15
7. Altura (cm)	30.0	30.0	30.0
8. Peso (kg)	12.87	12.94	12.83
9. Volumen (cm ³)	5301.45	5301.45	5301.45
10. Espesor	2.0	2.0	2.0
11. Factor de Corrección	1.0	1.0	1.0
12. Tipa de Falla	2.00	2.00	5.00
13. Peso Especifico Concreto (kg/m ³)	2427.6	2440.8	2420.1
14. Carga Máxima (kg)	29653.0	29875.0	29741.0
15. Sección Transversal (cm ²)	176.72	176.72	176.72
16. Resistencia Diseño (kg/cm ²)	210.0	210.0	210.0
17. Resistencia Obtenida (kg/cm ²)	167.8	169.1	168.3
18. Resistencia Obtenida (MPa)	16.46	16.58	16.50
19. Porcentaje Obtenido(%)	79.9%	80.5%	80.1%

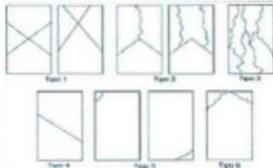
OBSERVACION:

LOS TESTIGOS SE ENSAYARON CON ALMOHADILLAS ELASTOMERICAS TANTO EN LA PARTE SUPERIOR COMO EN LA INFERIOR
EL LABORATORIO NO HA INTERVENIDO EN LA ELABORACION NI MUESTREO DE LAS PROBETAS. SOLO SE REALIZO LA ROTURA DEL TESTIGO EN LA FRENSA DE CONCRETO

TIPOS DE FALLA (FUENTE ASTM C39).

- TIPO 1 SE OBSERVA CUANDO SE LOGRA UNA CARGA DE COMPRESION BIEN APLICADA SOBRE UN ESPECIMEN DE PRUEBA BIEN PREPARADO
- TIPO 2 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACION DE CARGA CONVEXA Y/O POR DEFICIENCIAS DEL MATERIAL DE CABECEO. RUGOSIDADES EN B. PLATO CABECEADOR O PLACAS DE CARGA.
- TIPO 3 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA SUPERFICIE DE CARGA CONVEXA Y/O DEFICIENCIA DEL MATERIAL DE CABECEO, TAMBIEN POR CONCAVIDAD DEL PLATO DE CABECEO O CONEXION EN UNA DE LAS PLACAS DE CARGA
- TIPO 4 SE OBSERVA COMUNMENTE CUANDO LAS CARAS DE APLICACION DE CARGA SE ENCUENTRAN EN LIMITE DE TOLERANCIA ESPECIFICADA O EXCEDIENDO ESTA
- TIPO 5 SE OBSERVA CUANDO SE PRODUCEN CONCENTRACIONES DE ESFUERZOS EN PUNTOS SOBRESALIENTES DE LAS CARAS DE APLICACION DE CARGA. POR DEFICIENCIAS EN B. MATERIAL DE CABECEO. RUGOSIDADES EN B. PLATO CABECEADOR O PLACAS DE CARGA.
- TIPO 6 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACION CONCAVA Y/O POR DEFICIENCIAS EN MATERIAL DE CABECEO

RESISTENCIA DE CONCRETO EN FUNCION DE DIA "VALORES REFERENCIALES"



EDAD (DIAS)	RESISTENCIA	
	MINIMO	IDEAL
7	55	70
14	70	85
28	100	115

Abegazzo
Alejandro V. Begazzo Giraldo
INGENIERO CIVIL
CIP: 139180



Urb. Covicorti Lote N.º 28 - trujillo
CLARO: 949172510 BITEL:990282012
abegazzo_1@hotmail.com

ENSAYO DE COMPRESION DEL CONCRETO (NTP 339.034) (NTP 339.034)

TESIS	*Diseño de concreto portland $f_c=210\text{kg/cm}^2$ adicionando vidrio molido para incrementar la resistencia a la compresion*		REALIZADO : F.L.G.
DISEÑO	210 KG/CM2		REVISADO POR : A.B.G.
SOLICITA	Ana lisbet Abanto Rodriguez Jaira Susetty Gil Dilas		APROBADO POR : A.B.G.
			FECHA : Jul-22
			CERTIFICADO : CM-001

210 (kg/cm2)

1. Numero de Testigo	1	2	3
2. Estructura o Identificación	DISEÑO PATRON	DISEÑO PATRON	DISEÑO PATRON
3. Fecha de Vaciado	16/07/2022	16/07/2022	16/07/2022
4. Fecha de Rotura	30/07/2022	30/07/2022	30/07/2022
5. Edad (días)	14	14	14
6. Diámetro (cm)	15	15	15
7. Altura (cm)	30.0	30.0	30.0
8. Peso (kg)	12.81	12.83	12.77
9. Volumen (cm3)	5301.45	5301.45	5301.45
10. Esbeltez	2.0	2.0	2.0
11. Factor de Corrección	1.0	1.0	1.0
12. Tipa de Falla	5.00	5.00	2.00
13. Peso Especifico Concreto (kg/m3)	2416.3	2420.1	2408.8
14. Carga Máxima (kg)	26896.0	26741.0	27011.0
15. Sección Transversal (cm²)	176.72	176.72	176.72
16. Resistencia Diseño (kg/cm2)	210.0	210.0	210.0
17. Resistencia Obtenida (kg/cm2)	152.2	151.3	152.8
18. Resistencia Obtenida (MPa)	14.93	14.84	14.99
19. Porcentaje Obtenido(%)	72.5%	72.1%	72.8%

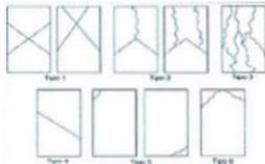
OBSERVACION:

LOS TESTIGOS SE ENSAYARON CON ALMOHADILLAS ELASTOMERICAS TANTO EN LA PARTE SUPERIOR COMO EN LA INFERIOR
EL LABORATORIO NO HA INTERVENIDO EN LA BAJORA CON NI MUESTREO DE LAS PROBETAS . SOLO SE REALIZO LA ROTURA DEL TESTIGO EN LA PRENSA DE CONCRETO

TIPOS DE FALLA (FUENTE ASTM C39).

- TIPO 1 SE OBSERVA CUANDO SE LOGRA UNA CARGA DE COMPRESION BIEN APLICADA SOBRE UN ESPECIMEN DE PRUEBA BIEN PREPARADO
TIPO 2 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACIÓN DE CARGA CONVEXA Y/O POR DEFICIENCIAS DEL MATERIAL DE CABECEO, RUGOSIDADES EN B. PLATO CABECEADOR O PLACAS DE CARGA.
TIPO 3 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA SUPERFICIE DE CARGA CONVEXA Y/O DEFICIENCIA DEL MATERIAL DE CABECEO, TAMBIEN POR CONCAVIDAD DEL PLATO DE CABECEO O CONEXIDAD EN UNA DE LAS PLACAS DE CARGA
TIPO 4 SE OBSERVA COMUNJMENTE CUANDO LAS CARAS DE APLICACIÓN DE CARGA SE ENCUENTRAN EN LIMITE DE TOLERANCIA ESPECIFICADA O EXCEDIENDO ESTA
TIPO 5 SE OBSERVA CUANDO SE PRODUCEN CONCENTRACIONES DE ESFUERZOS EN PUNTOS SOBRESALIENTES DE LAS CARAS DE APLICACIÓN DE CARGA, POR DEFICIENCIAS EN B. MATERIAL DE CABECEO, RUGOSIDADES EN B. PLATO CABECEADOR O PLACAS DE CARGA.
TIPO 6 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACIÓN CONCAVA Y/O POR DEFICIENCIAS EN MATERIAL DE CABECEO

RESISTENCIA DE CONCRETO EN FUNCION DE DIA "VALORES REFERENCIALES"



EDAD (DIAS)	RESISTENCIA	
	MINIMO	IDEAL
7	55	70
14	70	85
28	100	115

Alejandro V. Begazzo Giraldo
Alejandro V. Begazzo Giraldo
INGENIERO CIVIL
CIP: 139180



Urb. Covicorti Lote N.º 28 - trujillo
CLARO: 949172510 BITEL:990282012
abegazzo_1@hotmail.com

ENSAYO DE COMPRESION DEL CONCRETO (NTP 339.034)

(NTP 339.034)

TESIS	"Diseño de concreto portland $f_c=210\text{kg/cm}^2$ adicionando vidrio molido para incrementar la resistencia a la compresion"		REALIZADO : F.L.G.
DISEÑO	210 KG/CM2		REVISADO POR : A.B.G.
SOLICITA	Ana lisbet Abanto Rodriguez Jaira Susetty Gil Dillas		APROBADO POR : A.B.G.
			FECHA : Jul-22
			CERTIFICADO : CM-001

210 (kg/cm2)

1. Numero de Testigo	1	2	3
2. Estructura o Identificación	DISEÑO CON 10% A.V.M.	DISEÑO CON 10% A.V.M.	DISEÑO CON 10% A.V.M.
3. Fecha de Vaciado	16/07/2022	16/07/2022	16/07/2022
4. Fecha de Rotura	30/07/2022	30/07/2022	30/07/2022
5. Edad (días)	14	14	14
6. Diámetro (cm)	15	15	15
7. Altura (cm)	30.0	30.0	30.0
8. Peso (kg)	12.77	12.93	12.79
9. Volumen (cm3)	5301.45	5301.45	5301.45
10. Esbeltez	2.0	2.0	2.0
11. Factor de Corrección	1.0	1.0	1.0
12. Tipa de Falla	2.00	5.00	2.00
13. Peso Especifico Concreto (kg/m3)	2408.8	2439.0	2412.5
14. Carga Máxima (kg)	29632.0	29974.0	29475.0
15. Sección Transversal (cm²)	176.72	176.72	176.72
16. Resistencia Diseño (kg/cm2)	210.0	210.0	210.0
17. Resistencia Obtenida (kg/cm2)	167.7	169.6	166.8
18. Resistencia Obtenida (MPa)	16.44	16.63	16.36
19. Porcentaje Obtenido(%)	79.8%	80.8%	79.4%

OBSERVACION:

LOS TESTIGOS SE ENSAYARON CON ALMOHADILLAS ELASTOMERICAS TANTO EN LA PARTE SUPERIOR COMO EN LA INFERIOR.
EL LABORATORIO NO HA INTERVENIDO EN LA LABORACION NI MUESTREO DE LAS PROBETAS. SOLO SE REALIZO LA ROTURA DEL TESTIGO EN LA PRENSA DE CONCRETO

TIPOS DE FALLA (FUENTE ASTM C39).

TIPO 1 SE OBSERVA CUANDO SE LOGRA UNA CARGA DE COMPRESION BIEN APLICADA SOBRE UN ESPECIMEN DE PRUEBA BIEN PREPARADO
TIPO 2 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACION DE CARGA CONVEXA Y/O POR DEFICIENCIAS DEL MATERIAL DE CABECEO. RUGOSIDADES EN B. PLATO CABECEADOR O PLACAS DE CARGA.

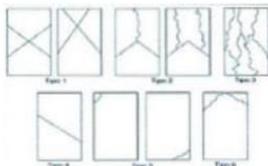
TIPO 3 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA SUPERFICIE DE CARGA CONVEXA Y/O DEFICIENCIA DEL MATERIAL DE CABECEO, TAMBIEN POR CONCAVIDAD DEL PLATO DE CABECEO O CONEXIDAD EN UNA DE LAS PLACAS DE CARGA.

TIPO 4 SE OBSERVA COMUNIMENTE CUANDO LAS CARAS DE APLICACION DE CARGA SE ENCUENTRAN EN LIMITE DE TOLERANCIA ESPECIFICADA O EXCEDIENDO ESTA.

TIPO 5 SE OBSERVA CUANDO SE PRODUCEN CONCENTRACIONES DE ESFUERZOS EN PUNTOS SOBRESALIENTES DE LAS CARAS DE APLICACION DE CARGA. POR DEFICIENCIAS EN B. MATERIAL DE CABECEO. RUGOSIDADES EN B. PLATO CABECEADOR O PLACAS DE CARGA.

TIPO 6 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACION CONCAVA Y/O POR DEFICIENCIAS EN MATERIAL DE CABECEO

RESISTENCIA DE CONCRETO EN FUNCION DE DIA "VALORES REFERENCIALES"



EDAD (DIAS)	RESISTENCIA	
	MINIMO	IDEAL
7	55	70
14	70	85
28	100	115

Abegazzo
Abegazzo
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 139180

Urb. Covicorti Lote N.º 28 - trujillo

CLARO: 949172510 BITEL:990282012
 abegazzo_1@hotmail.com

ENSAYO DE COMPRESION DEL CONCRETO (NTP 339.034) (NTP 339.034)

TESIS	"Diseño de concreto portland $f_c=210\text{kg/cm}^2$ adicionando vidrio molido para incrementar la resistencia a la compresion"	REALIZADO : F.L.G.
DISEÑO	210 KG/CM2	REVISADO POR : A.B.G.
SOLICITA	Ana Isabel Abamb Rodriguez Jaira Susetty Gil Dilas	APROBADO POR : A.B.G.
		FECHA : Ago-22
		CERTIFICADO : CM-001

210 (kg/cm2)

	1	2	3
1. Numero de Testigo			
2. Estructura o Identificación	DISEÑO CON 15% A.V.M.	DISEÑO CON 15% A.V.M.	DISEÑO CON 15% A.V.M.
3. Fecha de Vaciado	18/07/2022	18/07/2022	18/07/2022
4. Fecha de Rotura	01/08/2022	01/08/2022	01/08/2022
5. Edad (días)	14	14	14
6. Diámetro (cm)	15	15	15
7. Altura (cm)	30.0	30.0	30.0
8. Peso (kg)	12.96	12.81	12.84
9. Volumen (cm3)	5301.45	5301.45	5301.45
10. Esbeltez	2.0	2.0	2.0
11. Factor de Corrección	1.0	1.0	1.0
12. Tipa de Falla	2.00	2.00	5.00
13. Peso Especifico Concreto (kg/m3)	2444.6	2416.3	2422.0
14. Carga Máxima (kg)	31862.0	31475.0	31746.0
15. Sección Transversal (cm²)	176.72	176.72	176.72
16. Resistencia Diseño (kg/cm2)	210.0	210.0	210.0
17. Resistencia Obtenida (kg/cm2)	180.3	178.1	179.6
18. Resistencia Obtenida (MPa)	17.68	17.47	17.62
19. Porcentaje Obtenido(%)	85.9%	84.8%	85.5%

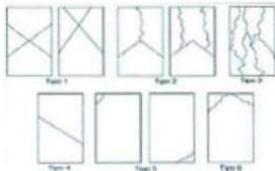
OBSERVACION:

LOS TESTIGOS SE ENSAYARON CON ALMOHADILLAS ELASTOMERICAS TANTO EN LA PARTE SUPERIOR COMO EN LA INFERIOR
EL LABORATORIO NO HA INTERVENIDO EN LA LABORACION NI MUESTREO DE LAS PROBETAS . SOLO SE REALIZO LA ROTURA DEL TESTIGO EN LA PRENSA DE CONCRETO

TIPOS DE FALLA (FUENTE ASTM C39).

- TIPO 1 SE OBSERVA CUANDO SE LOGRA UNA CARGA DE COMPRESION BIEN APLICADA SOBRE UN ESPECIMEN DE PRUEBA BIEN PREPARADO
- TIPO 2 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACION DE CARGA CONVEXA Y/O POR DEFICIENCIAS DEL MATERIAL DE CABECEO. RUGOSIDADES EN B. PLATO CABECEADOR O PLACAS DE CARGA.
- TIPO 3 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA SUPERFICIE DE CARGA CONVEXA Y/O DEFICIENCIA DEL MATERIAL DE CABECEO, TAMBIEN POR CONCAVIDAD DEL PLATO DE CABECEO O CONCAVIDAD EN UNA DE LAS PLACAS DE CARGA
- TIPO 4 SE OBSERVA COMUNMENTE CUANDO LAS CARAS DE APLICACION DE CARGA SE ENCUENTRAN EN LIMITE DE TOLERANCIA ESPECIFICADA O EXCEDIENDO ESTA
- TIPO 5 SE OBSERVA CUANDO SE PRODUCEN CONCENTRACIONES DE ESFUERZOS EN PUNTOS SOBRESALIENTES DE LAS CARAS DE APLICACION DE CARGA. POR DEFICIENCIAS EN B. MATERIAL DE CABECEO. RUGOSIDADES EN B. PLATO CABECEADOR O PLACAS DE CARGA.
- TIPO 6 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACION CONCAVA Y/O POR DEFICIENCIAS EN MATERIAL DE CABECEO

RESISTENCIA DE CONCRETO EN FUNCION DE DIA "VALORES REFERENCIALES"



EDAD (DIAS)	RESISTENCIA	
	MINIMO	IDEAL
7	55	70
14	70	85
28	100	115

Abegazze
Abegazze V. Begazze Giraldo
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 139180



Urb. Covicorti Lote N.º 28 - trujillo
CLARO: 949172510 BITEL:990282012
abegazze_1@hotmail.com

ENSAYO DE COMPRESION DEL CONCRETO (NTP 339.034)

(NTP 339.034)

TESIS "Diseño de concreto portland $f_c=210\text{kg/cm}^2$ adicionando vidrio molido para incrementar la resistencia a la compresion"

REALIZADO : F.L.G.

DISEÑO 210 KG/CM2 REVISADO POR : A.B.G.

SOLICITA Ana lisbet Abanto Rodriguez APROBADO POR : A.B.G.

Jaira Susety Gil Días

FECHA : Ago-22

210 (kg/cm2) CERTIFICADO : CM-001

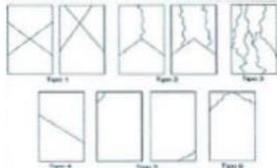
	1	2	3
1. Numero de Testigo			
2. Estructura o Identificación	DISEÑO CON 20% A.V.M.	DISEÑO CON 20% A.V.M.	DISEÑO CON 20% A.V.M.
3. Fecha de Vaciado	18/07/2022	18/07/2022	18/07/2022
4. Fecha de Rotura	01/08/2022	01/08/2022	01/08/2022
5. Edad (días)	14	14	14
6. Diámetro (cm)	15	15	15
7. Altura (cm)	30.0	30.0	30.0
8. Peso (kg)	12.97	12.81	12.96
9. Volumen (cm3)	5301.45	5301.45	5301.45
10. Esbeltez	2.0	2.0	2.0
11. Factor de Corrección	1.0	1.0	1.0
12. Tipa de Falla	5.00	2.00	5.00
13. Peso Especifico Concreto (kg/m3)	2446.5	2416.3	2444.6
14. Carga Máxima (kg)	34125.0	33986.0	34016.0
15. Sección Transversal (cm ²)	176.72	176.72	176.72
16. Resistencia Diseño (kg/cm2)	210.0	210.0	210.0
17. Resistencia Obtenida (kg/cm2)	193.1	192.3	192.5
18. Resistencia Obtenida (MPa)	18.94	18.86	18.88
19. Porcentaje Obtenido(%)	92.0%	91.6%	91.7%

OBSERVACION:

LOS TESTIGOS SE ENSAYARON CON ALMOHADILLAS ELASTOMERICAS TANTO EN LA PARTE SUPERIOR COMO EN LA INFERIOR
EL LABORATORIO NO HA INTERVENIDO EN LA ELABORACION NI MUESTREO DE LAS PROBETAS . SOLO SE REALIZO LA ROTURA DEL TESTIGO EN LA PRBNSA DE CONCRETO

TIPOS DE FALLA (FUENTE ASTM C39).

- TIPO 1 SE OBSERVA CUANDO SE LOGRA UNA CARGA DE COMPRESION BIEN APLICADA SOBRE UN ESPECIMEN DE PRUEBA BIEN PREPARADO
 - TIPO 2 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACIÓN DE CARGA CONVEXA Y/O POR DEFICIENCIAS DEL MATERIAL DE CABECEO. RUGOSIDADES EN B. PLATO CABECEADOR O PLACAS DE CARGA.
 - TIPO 3 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA SUPERFICIE DE CARGA CONVEXA Y/O DEFICIENCIA DEL MATERIAL DE CABECEO, TAMBIEN POR CONCAVIDAD DEL PLATO DE CABECEO O CONIEXIDAD EN UNA DE LAS PLACAS DE CARGA
 - TIPO 4 SE OBSERVA COMUNMENTE CUANDO LAS CARAS DE APLICACIÓN DE CARGA SE ENCUENTRAN EN LIMITE DE TOLERANCIA ESPECIFICADA O EXCEDIENDO ESTA
 - TIPO 5 SE OBSERVA CUANDO SE PRODUCEN CONCENTRACIONES DE ESFUERZOS EN PUNTOS SOBRESALIENTES DE LAS CARAS DE APLICACIÓN DE CARGA. POR DEFICIENCIAS EN B. MATERIAL DE CABECEO. RUGOSIDADES EN B. PLATO CABECEADOR O PLACAS DE CARGA.
 - TIPO 6 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACIÓN CONCAVA Y/O POR DEFICIENCIAS EN MATERIAL DE CABECEO
- RESISTENCIA DE CONCRETO EN FUNCION DE DIA "VALORES REFERENCIALES"



EDAD (DIAS)	RESISTENCIA	
	MINIMO	IDEAL
7	55	70
14	70	85
28	100	115

Abegazze
Alejandro V. Begazze Giraldo
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 139180



Urb. Covicorti Lote N.º 28 - trujillo
CLARO: 949172510 BITEL:990282012
abegazze_1@hotmail.com

ENSAYO DE COMPRESION DEL CONCRETO (NTP 339.034) (NTP 339.034)

TESIS	"Diseño de concreto portland $f_c=210\text{kg/cm}^2$ adicionando vidrio molido para incrementar la resistencia a la compresion"		REALIZADO : F.L.G.
DISEÑO	210 KG/CM2		REVISADO POR : A.B.G.
SOLICITA	Ana lisbet Abanto Rodriguez Jaira Susetty Gil Dilas		APROBADO POR : A.B.G.
			FECHA : Ago-22
	210 (kg/cm2)		CERTIFICADO : CM-001

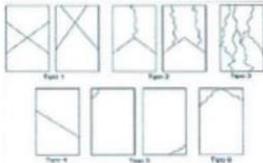
1. Numero de Testigo	1	2	3
2. Estructura o Identificación	DISEÑO PATRON	DISEÑO PATRON	DISEÑO PATRON
3. Fecha de Vaciado	16/07/2022	16/07/2022	16/07/2022
4. Fecha de Rotura	13/08/2022	13/08/2022	13/08/2022
5. Edad (días)	28	28	28
6. Diámetro (cm)	15	15	15
7. Altura (cm)	30.0	30.0	30.0
8. Peso (kg)	12.78	12.87	12.82
9. Volumen (cm3)	5301.45	5301.45	5301.45
10. Esbeltez	2.0	2.0	2.0
11. Factor de Corrección	1.0	1.0	1.0
12. Tipa de Falla	2.00	5.00	2.00
13. Peso Especifico Concreto (kg/m3)	2410.7	2427.6	2418.2
14. Carga Máxima (kg)	38745.0	38642.0	38945.0
15. Sección Transversal (cm²)	176.72	176.72	176.72
16. Resistencia Diseño (kg/cm2)	210.0	210.0	210.0
17. Resistencia Obtenida (kg/cm2)	219.2	218.7	220.4
18. Resistencia Obtenida (MPa)	21.50	21.44	21.61
19. Porcentaje Obtenido(%)	104.4%	104.1%	104.9%

OBSERVACION:

LOS TESTIGOS SE ENSAYARON CON ALMOHADILLAS ELASTOMERICAS TANTO EN LA PARTE SUPERIOR COMO EN LA INFERIOR
EL LABORATORIO NO HA INTERVENIDO EN LA BAJORACION NI MUESTREO DE LAS PROBETAS . SOLO SE REALIZO LA ROTURA DEL TESTIGO EN LA PRENSA DE CONCRETO

TIPOS DE FALLA (FUENTE ASTM C39).

- TIPO 1 SE OBSERVA CUANDO SE LOGRA UNA CARGA DE COMPRESION BIEN APLICADA SOBRE UN ESPECIMEN DE PRUEBA BIEN PREPARADO
TIPO 2 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACION DE CARGA CONVEXA Y/O POR DEFICIENCIAS DEL MATERIAL DE CABECEO.
RUGOSIDADES EN B. FLATO CABECEADOR O PLACAS DE CARGA.
TIPO 3 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA SUPERFICIE DE CARGA CONVEXA Y/O DEFICIENCIA DEL MATERIAL DE CABECEO, TAMBIEN POR
CONCAVIDAD DEL FLATO DE CABECEO O CONEXION EN UNA DE LAS PLACAS DE CARGA
TIPO 4 SE OBSERVA COMUNIMENTE CUANDO LAS CARAS DE APLICACION DE CARGA SE ENCUENTRAN EN LIMITE DE TOLERANCIA ESPECIFICADA O
EXCEDIENDO ESTA
TIPO 5 SE OBSERVA CUANDO SE PRODUCEN CONCENTRACIONES DE ESFUERZOS EN PUNTOS SOBRESALIENTES DE LAS CARAS DE APLICACION DE CARGA.
POR DEFICIENCIAS EN B. MATERIAL DE CABECEO, RUGOSIDADES EN B. FLATO CABECEADOR O PLACAS DE CARGA.
TIPO 6 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACION CONCAVA Y/O POR DEFICIENCIAS EN MATERIAL DE CABECEO
RESISTENCIA DE CONCRETO EN FUNCION DE DIA "VALORES REFERENCIALES"



EDAD (DIAS)	RESISTENCIA	
	MINIMO	IDEAL
7	55	70
14	70	85
28	100	115

Abegazzo
Alejandro V. Begazzo Giraldo
INGENIERO CIVIL
CIP: 139180



Urb. Covicorti Lote N.º 28 - trujillo
CLARO: 949172510 BITEL:990282012
abegazzo_1@hotmail.com

ENSAYO DE COMPRESION DEL CONCRETO (NTP 339.034)

(NTP 339.034)

TESIS	"Diseño de concreto portland f=210kg/cm2 adicionando vidrio molido para incrementar la resistencia a la compresion"	REALIZADO : F.L.G.
DISEÑO	210 KG/CM2	REVISADO POR : A.B.G.
SOLICITA	Ana Isabet Abanto Rodriguez Jaira Susethy Gil Dilas	APROBADO POR : A.B.G.
		FECHA : Ago-22
	210 (kg/cm2)	CERTIFICADO : CM-001

1. Numero de Testigo	1	2	3
2. Estructura o Identificación	DISEÑO CON 10% A.V.M.	DISEÑO CON 10% A.V.M.	DISEÑO CON 10% A.V.M.
3. Fecha de Vaciado	16/07/2022	16/07/2022	16/07/2022
4. Fecha de Rotura	13/08/2022	13/08/2022	13/08/2022
5. Edad (días)	28	28	28
6. Diámetro (cm)	15	15	15
7. Altura (cm)	30.0	30.0	30.0
8. Peso (kg)	12.81	12.90	12.89
9. Volumen (cm3)	5301.45	5301.45	5301.45
10. Esbeltez	2.0	2.0	2.0
11. Factor de Corrección	1.0	1.0	1.0
12. Tipa de Falla	2.00	2.00	5.00
13. Peso Especifico Concreto (kg/m3)	2416.3	2433.3	2431.4
14. Carga Máxima (kg)	41215.0	40875.0	41026.0
15. Sección Transversal (cm²)	176.72	176.72	176.72
16. Resistencia Diseño (kg/cm2)	210.0	210.0	210.0
17. Resistencia Obtenida (kg/cm2)	233.2	231.3	232.2
18. Resistencia Obtenida (MPa)	22.87	22.68	22.77
19. Porcentaje Obtenido(%)	111.1%	110.1%	110.5%

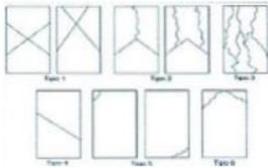
OBSERVACION:

LOS TESTIGOS SE ENSAYARON CON ALMOHADILLA ELASTOMERICAS TANTO EN LA PARTE SUPERIOR COMO EN LA INFERIOR
EL LABORATORIO NO HA INTERVENIDO EN LA BAJORA O EN EL MUESTREO DE LAS PROBETAS. SOLO SE REALIZO LA ROTURA DEL TESTIGO EN LA PRENSA DE CONCRETO

TIPOS DE FALLA (FUENTE ASTM C39).

- TIPO 1 SE OBSERVA CUANDO SE LOGRA UNA CARGA DE COMPRESION BIEN APLICADA SOBRE UN ESPECIMEN DE PRUEBA BIEN PREPARADO
- TIPO 2 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACION DE CARGA CONVEXA Y/O POR DEFICIENCIAS DEL MATERIAL DE CABECEO. RUGOSIDADES EN B. PLATO CABECEADOR O PLACAS DE CARGA.
- TIPO 3 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA SUPERFICIE DE CARGA CONVEXA Y/O DEFICIENCIA DEL MATERIAL DE CABECEO, TAMBIEN POR CONCAVIDAD DEL PLATO DE CABECEO O CONEXIDAD EN UNA DE LAS PLACAS DE CARGA
- TIPO 4 SE OBSERVA COMUNJENTE CUANDO LAS CARAS DE APLICACION DE CARGA SE ENCUENTRAN EN LIMITE DE TOLERANCIA ESPECIFICADA O EXCEDIENDO ESTA
- TIPO 5 SE OBSERVA CUANDO SE PRODUCEN CONCENTRACIONES DE ESFUERZOS EN PUNTOS SOBRESALIENTES DE LAS CARAS DE APLICACION DE CARGA. POR DEFICIENCIAS EN B. MATERIAL DE CABECEO. RUGOSIDADES EN B. PLATO CABECEADOR O PLACAS DE CARGA.
- TIPO 6 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACION CONCAVA Y/O POR DEFICIENCIAS EN MATERIAL DE CABECEO

RESISTENCIA DE CONCRETO EN FUNCION DE DIA "VALORES REFERENCIALES"



EDAD (DIAS)	RESISTENCIA	
	MINIMO	IDEAL
7	55	70
14	70	85
28	100	115

Abegazzo
Alejandro V. Begazzo Giraldo
INGENIERO CIVIL
CIP: 139180



Urb. Covicorti Lote N.º 28 - trujillo
CLARO: 949172510 BITEL:990282012
abegazzo_1@hotmail.com

ENSAYO DE COMPRESION DEL CONCRETO (NTP 339.034) (NTP 339.034)

TESIS	"Diseño de concreto portland f _c =210kg/cm ² adicionando vidrio molido para incrementar la resistencia a la compresion"	REALIZADO : F.L.G.
DISEÑO	210 KG/CM ²	REVISADO POR : A.B.G.
SOLICITA	Ana Isbet Abanto Rodriguez Jaira Susetty Gil Días	APROBADO POR : A.B.G.
		FECHA : Ago-22
	210 (kg/cm²)	CERTIFICADO : CM-001

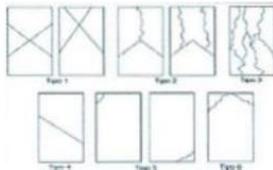
1. Numero de Testigo	1	2	3
2. Estructura o Identificación	DISEÑO CON 15% A.V.M.	DISEÑO CON 15% A.V.M.	DISEÑO CON 15% A.V.M.
3. Fecha de Vaciado	18/07/2022	18/07/2022	18/07/2022
4. Fecha de Rotura	15/08/2022	15/08/2022	15/08/2022
5. Edad (días)	28	28	28
6. Diámetro (cm)	15	15	15
7. Altura (cm)	30.0	30.0	30.0
8. Peso (kg)	12.87	12.79	12.86
9. Volumen (cm ³)	5301.45	5301.45	5301.45
10. Esbeltez	2.0	2.0	2.0
11. Factor de Corrección	1.0	1.0	1.0
12. Tipa de Falla	3.00	3.00	5.00
13. Peso Especifico Concreto (kg/m ³)	2427.6	2412.5	2425.8
14. Carga Máxima (kg)	44125.0	43712.0	44013.0
15. Sección Transversal (cm ²)	176.72	176.72	176.72
16. Resistencia Diseño (kg/cm ²)	210.0	210.0	210.0
17. Resistencia Obtenida (kg/cm ²)	249.7	247.4	249.1
18. Resistencia Obtenida (MPa)	24.49	24.26	24.42
19. Porcentaje Obtenido(%)	118.9%	117.8%	118.6%

OBSERVACION:

LOS TESTIGOS SE ENSAYARON CON ALMOHADILLAS ELASTOMERICAS TANTO EN LA PARTE SUPERIOR COMO EN LA INFERIOR
 EL LABORATORIO NO HA INTERVENIDO EN LA BARRACION NI MUESTREO DE LAS PROBETAS. SOLO SE REALIZO LA ROTURA DEL TESTIGO EN LA PRENSA DE CONCRETO

TIPOS DE FALLA (FUENTE ASTM C39).

- TIPO 1 SE OBSERVA CUANDO SE LOGRA UNA CARGA DE COMPRESION BIEN APLICADA SOBRE UN ESPECIMEN DE PRUEBA BIEN PREPARADO
 - TIPO 2 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACION DE CARGA CONVEXA Y/O POR DEFICIENCIAS DEL MATERIAL DE CABECEO. RUGOSIDADES EN B. PLATO CABECEADOR O PLACAS DE CARGA.
 - TIPO 3 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA SUPERFICIE DE CARGA CONVEXA Y/O DEFICIENCIA DEL MATERIAL DE CABECEO, TAMBIEN POR CONCAVIDAD DEL PLATO DE CABECEO O CONEXIONAD EN UNA DE LAS PLACAS DE CARGA
 - TIPO 4 SE OBSERVA COMUNIMENTE CUANDO LAS CARAS DE APLICACION DE CARGA SE ENCUENTRAN EN LIMITE DE TOLERANCIA ESPECIFICADA O EXCEDIENDO ESTA
 - TIPO 5 SE OBSERVA CUANDO SE PRODUCEN CONCENTRACIONES DE ESFUERZOS EN PUNTOS SOBRESALIENTES DE LAS CARAS DE APLICACION DE CARGA. POR DEFICIENCIAS EN B. MATERIAL DE CABECEO. RUGOSIDADES EN B. PLATO CABECEADOR O PLACAS DE CARGA.
 - TIPO 6 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACION CONCAVA Y/O POR DEFICIENCIAS EN MATERIAL DE CABECEO
- RESISTENCIA DE CONCRETO EN FUNCION DE DIA "VALORES REFERENCIALES"



EDAD (DIAS)	RESISTENCIA	
	MINIMO	IDEAL
7	55	70
14	70	85
28	100	115

Alejandro V. Begazzo
Alejandro V. Begazzo Giraldo
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 139180



Urb. Covicorti Lote N.º 28 - trujillo
CLARO: 949172510 BITEL:990282012
abegazzo_1@hotmail.com

ENSAYO DE COMPRESION DEL CONCRETO (NTP 339.034) (NTP 339.034)

TESIS	"Diseño de concreto portland $f_c=210\text{kg/cm}^2$ adicionando vidrio molido para incrementar la resistencia a la compresion"	REALIZADO : F.L.G.
DISEÑO	210 KG/CM ²	REVISADO POR : A.B.G.
SOLICITA	Ana Isbet Abanib Rodriguez Jaira Susety Gil Dilas	APROBADO POR : A.B.G.
		FECHA : Ago-22
	210 (kg/cm²)	CERTIFICADO : CM-001

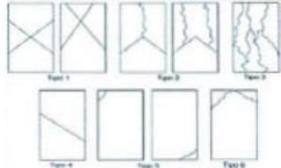
1. Numero de Testigo	1	2	3
2. Estructura o Identificación	DISEÑO CON 20% A.V.M.	DISEÑO CON 20% A.V.M.	DISEÑO CON 20% A.V.M.
3. Fecha de Vaciado	18/07/2022	18/07/2022	18/07/2022
4. Fecha de Rotura	15/08/2022	15/08/2022	15/08/2022
5. Edad (días)	28	28	28
6. Diámetro (cm)	15	15	15
7. Altura (cm)	30.0	30.0	30.0
8. Peso (kg)	12.87	12.86	12.90
9. Volumen (cm ³)	5301.45	5301.45	5301.45
10. Esbeltez	2.0	2.0	2.0
11. Factor de Corrección	1.0	1.0	1.0
12. Tipa de Falla	3.00	2.00	3.00
13. Peso Especifico Concreto (kg/m ³)	2427.6	2425.8	2433.3
14. Carga Máxima (kg)	46123.0	46256.0	45986.0
15. Sección Transversal (cm ²)	176.72	176.72	176.72
16. Resistencia Diseño (kg/cm ²)	210.0	210.0	210.0
17. Resistencia Obtenida (kg/cm ²)	261.0	261.7	260.2
18. Resistencia Obtenida (MPa)	25.59	25.67	25.52
19. Porcentaje Obtenido(%)	124.3%	124.6%	123.9%

OBSERVACION:

LOS TESTIGOS SE ENSAYARON CON ALMOHADILLAS ELASTOMERICAS TANTO EN LA PARTE SUPERIOR COMO EN LA INFERIOR
EL LABORATORIO NO HA INTERVENIDO EN LA ELABORACION NI MUESTREO DE LAS PROBETAS . SOLO SE REALIZO LA ROTURA DEL TESTIGO EN LA PRBNSA DE CONCRETO

TIPOS DE FALLA (FUENTE ASTM C39).

TIPO 1 SE OBSERVA CUANDO SE LOGRA UNA CARGA DE COMPRESION BIEN APLICADA SOBRE UN ESPECIMEN DE PRUEBA BIEN PREPARADO
TIPO 2 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACION DE CARGA CONVEXA Y/O POR DEFICIENCIAS DEL MATERIAL DE CABECEO. RUGOSIDADES EN B. PLATO CABECEADOR O PLACAS DE CARGA.
TIPO 3 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA SUPERFICIE DE CARGA CONVEXA Y/O DEFICIENCIA DEL MATERIAL DE CABECEO, TAMBIEN POR CONCAVJOAD DEL PLATO DE CABECEO O CONIEXOAD EN UNA DE LAS PLACAS DE CARGA
TIPO 4 SE OBSERVA COMUNMENTE CUANDO LAS CARAS DE APLICACION DE CARGA SE ENCUENTRAN EN LIMITE DE TOLERANCIA ESPECIFICADA O EXCEDIENDO ESTA
TIPO 5 SE OBSERVA CUANDO SE PRODUCEN CONCENTRACIONES DE ESFUERZOS EN PUNTOS SOBRESALIENTES DE LAS CARAS DE APLICACION DE CARGA. POR DEFICIENCIAS EN B. MATERIAL DE CABECEO. RUGOSIDADES EN B. PLA TO CABECEADOR O PLACAS DE CARGA.
TIPO 6 SE OBSERVA EN ESPECIMENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACION CONCAVA Y/O POR DEFICIENCIAS EN MATERIAL DE CABECEO
RESISTENCIA DE CONCRETO EN FUNCION DE DIA "VALORES REFERENCIALES"



EDAD (DIAS)	RESISTENCIA	
	MINIMO	IDEAL
7	55	70
14	70	85
28	100	115

Alfonso V. Begazo Giraldo
Alfonso V. Begazo Giraldo
INGENIERO CIVIL
CIP: 139180

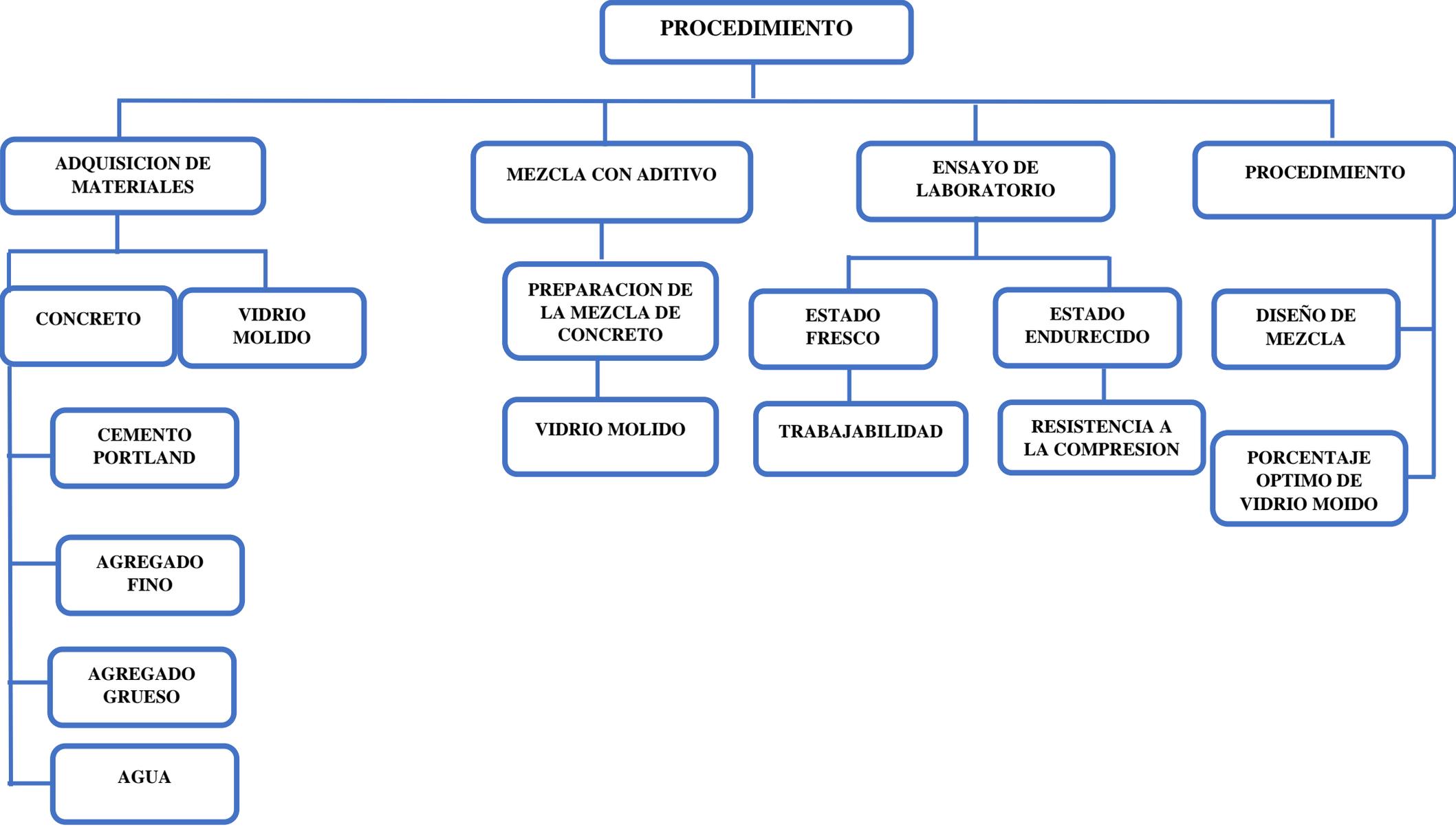


Urb. Covicorti Lote N.º 28 - trujillo

CLARO: 949172510 BITEL:990282012

abegazze_1@hotmail.com

Anexo 4: Procedimientos



Anexo 5: Ficha de recolección de datos



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO (ASTM C136, NTP 400.037)

TÍTULO : "Diseño de concreto portland $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando vidrio molido para incrementar la resistencia a la compresión, la libertad -2022"

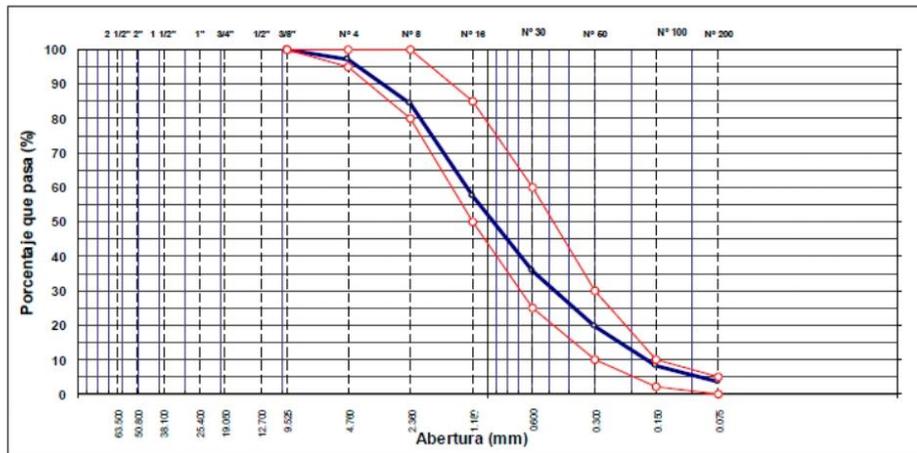
ELABORADO : Abanto Rodríguez, Ana Lisbet – Gil Dilas, Jaira Susetty

UBICACIÓN : Ciudad de Trujillo, Departamento de la Libertad

CANTERA : **MATERIAL:** Agregado Fino

FECHA :

TAMIZ N°	ABERTURA DEL TAMIZ (mm)	RETENIDO EN EL TAMIZ			PASA POR EL TAMIZ		% QUE PASA		
		GRAMOS	% PARCIAL	% ACUMULADO	GRAMOS	%	NORMA ASTM C-33		
3/8"	9.525						100	100	
N° 4	4.760						95	100	
N° 8	2.360						80	100	
N° 16	1.180						50	85	
N° 30	0.600						25	60	
N° 50	0.300						5	30	
N° 100	0.150						0	10	
Cazoleta									
Peso total + caz		0.00							
								M.F=	



Ing. S. Roberto Alvarez Cabrera
 REG. CIP. N° 74896

LUIS RAFAEL DILAS TORRES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 78208

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 Consejo Departamental de Cajamarca

 CARMEN MARIANA SORIANO DILAS
 INGENIERA CIVIL
 Registro del Colegio de Ingenieros N° 161118

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO GRUESO (ASTM C136, NTP 400.037)

TITULO : "Diseño de concreto portland $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando vidrio molido para incrementar la resistencia a la compresión, la libertad -2022"

ELABORADO : Abanto Rodríguez, Ana Lisbet – Gil Dilas, Jaira Susetty

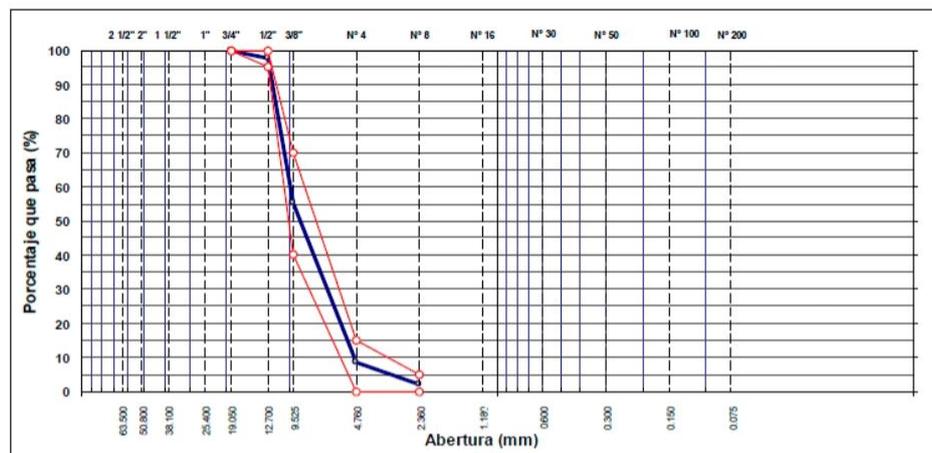
UBICACIÓN : Ciudad de Trujillo, Departamento de la Libertad

CANTERA : **MATERIAL:** Agregado Grueso

FECHA :

TAMIZ N°	ABERTURA DEL TAMIZ (mm)	RETENIDO EN EL TAMIZ			PASA POR EL TAMIZ		% QUE PASA	
		GRAMOS	% PARCIAL	% ACUMULADO	GRAMOS	%	NORMA ASTM C-33	
3/8"	9.525						100	100
N° 4	4.760						95	100
N° 8	2.360						80	100
N° 16	1.180						50	85
N° 30	0.600						25	60
N° 50	0.300						5	30
N° 100	0.150						0	10
Cazoleta								
Peso total + caz		0.00						

M.F=




 Ing. S. Roberto Alvarez Cabrera
 REG. CIP. N° 74896


 LUIS RAFAEL DILAS TORRES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 78208

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 Consejo Departamental de Cajamarca

 CARLA MARIANA SORIANO DILAS
 INGENIERA CIVIL
 Registro del Colegio de Ingenieros N° 161118

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS
PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO (ASTM C128, NTP 400.022)

TÍTULO : "Diseño de concreto portland $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando vidrio molido para incrementar la resistencia a la compresión, la libertad -2022"

ELABORADO : Abanto Rodríguez, Ana Lisbet – Gil Dilas, Jaira Susetty

UBICACIÓN : Ciudad de Trujillo, Departamento de la Libertad

CANTERA : **MATERIAL:** Agregado Fino

FECHA :

I. DATOS

Nº	DESCRIPCIÓN	UND	M-1	M-2	PROMEDIO
1	Peso de la arena + recipiente + agua	g			
2	Peso de la arena + recipiente	g			
3	Peso del agua ($W=1.2$)	g			
4	Peso de arena seca al horno + recipiente	g			
5	Peso del recipiente	g			
6	Peso de la arena seca al horno ($A= 4-5$)	g			
7	Volumen del recipiente ($V=500$)	cm ³			

II. RESULTADOS

Nº	DESCRIPCIÓN	UND	M-1	M-2	PROMEDIO
1	Peso específico muestra seca ($A/(V-W)$)	g			
2	Peso específico muestra sss ($500/(V-W)$)	g			
3	Peso específico aparente ($A/((V-W)-V-A)$)	g			
Porcentaje de absorción (%)		%			

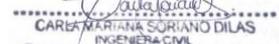


Ing. S. Roberto Alvarez Cabrera
 REG. CIP. N° 74396



LUIS RAFAEL DILAS TORRES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 78208

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 Consejo Departamental de Cajamarca



CARAL MARIANA SORIANO DILAS
 INGENIERA CIVIL
 Registro del Colegio de Ingenieros N° 161118

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS
PESO ESPECIFICOY ABSORCION DEL AGREGADO GRUESO (ASTM C127, NTP 400.021)

TITULO : "Diseño de concreto portland $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando vidrio molido para incrementar la resistencia a la compresión, la libertad -2022"

ELABORADO : Abanto Rodríguez, Ana Lisbet – Gil Dilas, Jaira Susetty

UBICACIÓN : Ciudad de Trujillo, Departamento de la Libertad

CANTERA : **MATERIAL:** Agregado Grueso

FECHA :

Nº	DESCRIPCION	UND	M-1	M-2	PROMEDIO
1	Peso de la muestra sumergida	g			
2	Peso muestra sat. Sup. Seca (B)	g			
3	Peso muestra seca (c).	g			
4	Peso específico sat. Sup. Seca (B/(B-A))	g/cm ³			
5	Peso específico de masa (C/(B-A))	g/cm ³			
6	Peso específico aparente (C/C-A)	g/cm ³			
	Absorción de agua ((B-C/C)*100)	%			

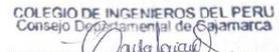


Ing. S. Roberto Alvarez Cabrova
 REG. CIP. N° 74896



LUIS RAFAEL DILAS TORRES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 78208

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 Consejo Departamental de Cajamarca



CARLA MARIANA SORIANO DILAS
 INGENIERA CIVIL
 Registro del Colegio de Ingenieros N° 161118

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS
PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS (NTP 400.017)

TITULO : "Diseño de concreto portland $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando vidrio molido para incrementar la resistencia a la compresión, la libertad -2022"

ELABORADO : Abanto Rodríguez, Ana Lisbet – Gil Dilas, Jaira Susetty

UBICACIÓN : Ciudad de Trujillo, Departamento de la Libertad

CANTERA : **MATERIAL:** Agregado Fino

FECHA :

I. PESO UNITARIO SUELTO

Nº	DESCRIPCION	UND	M-1	M-2	M-3	M-4
1	Peso del recipiente + muestra	g				
2	Peso del recipiente	g				
3	Peso de la muestra	g				
4	Volumen	cm ³				
5	Peso unitario suelto	kg/cm ³				
Peso unitario suelto promedio		kg/cm ³				

II. PESO UNITARIO COMPACTADO

Nº	DESCRIPCION	UND	M-1	M-2	M-3	M-4
1	Peso del recipiente + muestra	g				
2	Peso del recipiente	g				
3	Peso de la muestra	g				
4	Volumen	cm ³				
5	Peso unitario suelto	kg/cm ³				
Peso unitario suelto promedio		kg/cm ³				

III. HUMEDAD

Nº	DESCRIPCION	UND	M-1		
1	Peso de la tara + muestra húmeda	g			
2	Peso de la tara + muestra seca	g			
3	Peso del agua contenida (1-2)	g			
4	Peso de la muestra seca	g			
	Contenido de humedad (3/4)+100	%			


Ing. S. Roberto Alvarez Cabrera
 REG. CIP. N° 74896


LUIS RAFAEL DILAS TORRES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 78208

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 Consejo Departamental de Cajamarca

CARIBÁ MARTIANA SORIANO DILAS
 INGENIERA CIVIL
 Registro del Colegio de Ingenieros N° 161118

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS
MEDICION DEL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO POR EL METODO DEL CONO DE ABRAMS (ASTM C143, NTP 339.035)

TITULO : "Diseño de concreto portland $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando vidrio molido para incrementar la resistencia a la compresión, la libertad -2022"

ELABORADO : Abanto Rodríguez, Ana Lisbet – Gil Dilas, Jaira Susetty

UBICACIÓN : Ciudad de Trujillo, Departamento de la Libertad

CANTERA : **MATERIAL:** Agregado Grueso

FECHA :

Muestra-Dosificación (%)	Asentamiento N°										Asent. Promedio cm	Asent. Promedio in
	1 (cm)	2 (cm)	3 (cm)	4 (cm)	5 (cm)	6 (cm)	7 (cm)	8 (cm)	9 (cm)	10 (cm)		
Concreto Patrón												
0												
Vidrio Molido												
10												
15												
20												



Ing. S. Roberto Alvarez Cabrera
 REG. CIP. N° 74896



LUIS RAFAEL DILAS TORRES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 78208

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 Consejo Departamental de Cajamarca



CARLITA SORIANO DILAS
 INGENIERA CIVIL
 Registro del Colegio de Ingenieros N° 161116

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

MEDICION DEL PESO UNITARIO DEL CONCRETO (ASTM C138, NTP 339.046)

TITULO : "Diseño de concreto portland $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando vidrio molido para incrementar la resistencia a la compresión, la libertad -2022"

ELABORADO : Abanto Rodríguez, Ana Lisbet – Gil Dilas, Jaira Susetty

UBICACIÓN : Ciudad de Trujillo, Departamento de la Libertad

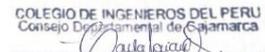
CANTERA : **MATERIAL:** Agregado Grueso

FECHA :

PESO UNITARIO DEL CONCRETO (PUC)						
Dosificación (%)	Peso del molde + concreto compactado (kg)	Peso del concreto (kg)	Peso unitario del concreto (kg/m ³)	Peso unitario teórico (kg/m ³)	Rendimiento del concreto	Verificación (cumple/ no cumple)
Concreto patrón						
0						
Vidrio Molido						
10						
15						
20						


 Ing. S. Roberto Alvarez Cabrera
 REIS. CIP. N° 74896


 LUIS RAFAEL DILAS TORRES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 78208

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 Consejo Departamental de Cajamarca

 CARLOTTA SORIANO DILAS
 INGENIERA CIVIL
 Registro del Colegio de Ingenieros N° 151115

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE EN MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO (ASTM C39, NTP 339.034)

TITULO : "Diseño de concreto portland f'c= 210 kg/cm2 adicionando vidrio molido para incrementar la resistencia a la compresión, la libertad -2022"

CONCRETO F'C = 210 KG/CM2

ELABORADO : Abanto Rodríguez, Ana Lisbet – Gil Dilas, Jaira Susetty

UBICACIÓN : Ciudad de Trujillo, Departamento de la Libertad

CANTERA :

FECHA :

Dosificación (%)	curado	Dimensiones		Tipo de falla	Carga (kg)	Resistencia a compresión f'c (kg/cm2)	f'c promedio (kg/cm2)
		Diámetro (cm)	Área (cm)				
Concreto patrón							
0	7						
	14						
	28						
Vidrio Molido							
10	7						
	14						
	28						
15	7						
	14						
	28						
20	7						
	14						
	28						


 Ing. S. Roberto Alvarez Cabrera
 REG. CIP. N° 74896


 LUIS RAFAEL DILAS TORRES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 78208

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 Consejo Departamental de Cajamarca

 CARRERA MARTINA SORIANO DILAS
 INGENIERA CIVIL
 Registro del Colegio de Ingenieros N° 161118

ANEXO : Certificado de validación del instrumento de recolección de datos

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: ALVAREZ CABRERA SEGUNDO ROBERTO

N° de registro CIP: 74896

Especialidad: INGENIERO CIVIL

Instrumento de evaluación: Análisis granulométrico de los agregados, Peso específico y absorción de los agregados, Peso unitario de los agregados, Asentamiento del concreto, Peso unitario del concreto, Resistencia a compresión de muestras cilíndricas de concreto.

Proyecto: Tesis "Diseño de concreto portland $f'c= 210$ kg/cm² adicionando vidrio molido para incrementar la resistencia a la compresión, La Libertad-2022"

Autores:

Bach Abanto Rodríguez Ana Lisbet – <https://orcid.org/0000-0001-6149-4129>

Bach Gil Dilas Jaira Susetty – <https://orcid.org/0000-0001-8243-2728>

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: INCREMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legalidad inherente a la variable: INCREMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a las variables, de manera que permitan hacer inferencias en función a las hipótesis, problemas y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con las variables, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variables de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoge a través de los ítems del instrumento, permite analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de las variables					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuesto responde al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL					50	

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

50

Trujillo 16 de Setiembre del 2022


Ing. S. Roberto Alvarez Cabrera
REG. CIP. N° 74896

ANEXO : Certificado de validación del instrumento de recolección de datos

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: DILAS TORRES LUIS RAFAEL

N° de registro CIP: 78208

Especialidad: INGENIERO CIVIL

Instrumento de evaluación: Análisis granulométrico de los agregados, Peso específico y absorción de los agregados, Peso unitario de los agregados, Asentamiento del concreto, Peso unitario del concreto, Resistencia a compresión de muestras cilíndricas de concreto.

Proyecto: Tesis "Diseño de concreto portland f'c= 210 kg/cm2 adicionando vidrio molido para incrementar la resistencia a la compresión, La Libertad-2022"

Autores:

Bach Abanto Rodríguez Ana Lisbet – <https://orcid.org/0000-0001-6149-4129>

Bach Gil Dilas Jaira Susetty – <https://orcid.org/0000-0001-8243-2728>

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: INCREMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legalidad inherente a la variable: INCREMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a las variables, de manera que permitan hacer inferencias en función a las hipótesis, problemas y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con las variables, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variables de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoge a través de los ítems del instrumento, permite analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de las variables					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuesto responde al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL					50	

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

50

Trujillo 16 de Setiembre del 2022


LUIS RAFAEL DILAS TORRES
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 78208

ANEXO : Certificado de validación del instrumento de recolección de datos

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: SORIANO DILAS CARLA MARIANA

N° de registro CIP: 161118

Especialidad: INGENIERO CIVIL

Instrumento de evaluación: Análisis granulométrico de los agregados, Peso específico y absorción de los agregados, Peso unitario de los agregados, Asentamiento del concreto, Peso unitario del concreto, Resistencia a compresión de muestras cilíndricas de concreto.

Proyecto: Tesis "Diseño de concreto portland f'c= 210 kg/cm2 adicionando vidrio molido para incrementar la resistencia a la compresión, La Libertad-2022"

Autores:

Bach Abanto Rodríguez Ana Lisbet – <https://orcid.org/0000-0001-6149-4129>

Bach Gil Dilas Jaira Susetty – <https://orcid.org/0000-0001-8243-2728>

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: INCREMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legalidad inherente a la variable: INCREMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a las variables, de manera que permitan hacer inferencias en función a las hipótesis, problemas y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con las variables, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variables de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoge a través de los ítems del instrumento, permite analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de las variables					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuesto responde al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL					50	

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 50

Trujillo 16 de Setiembre del 2022

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
Consejo Departamental de Cajamarca
CARLA MARIANA SORIANO DILAS
INGENIERA CIVIL
Registro del Colegio de Ingenieros N° 161118

Anexo 6: Turnitin

TESIS JGD-AAR-TURNITIN.docx

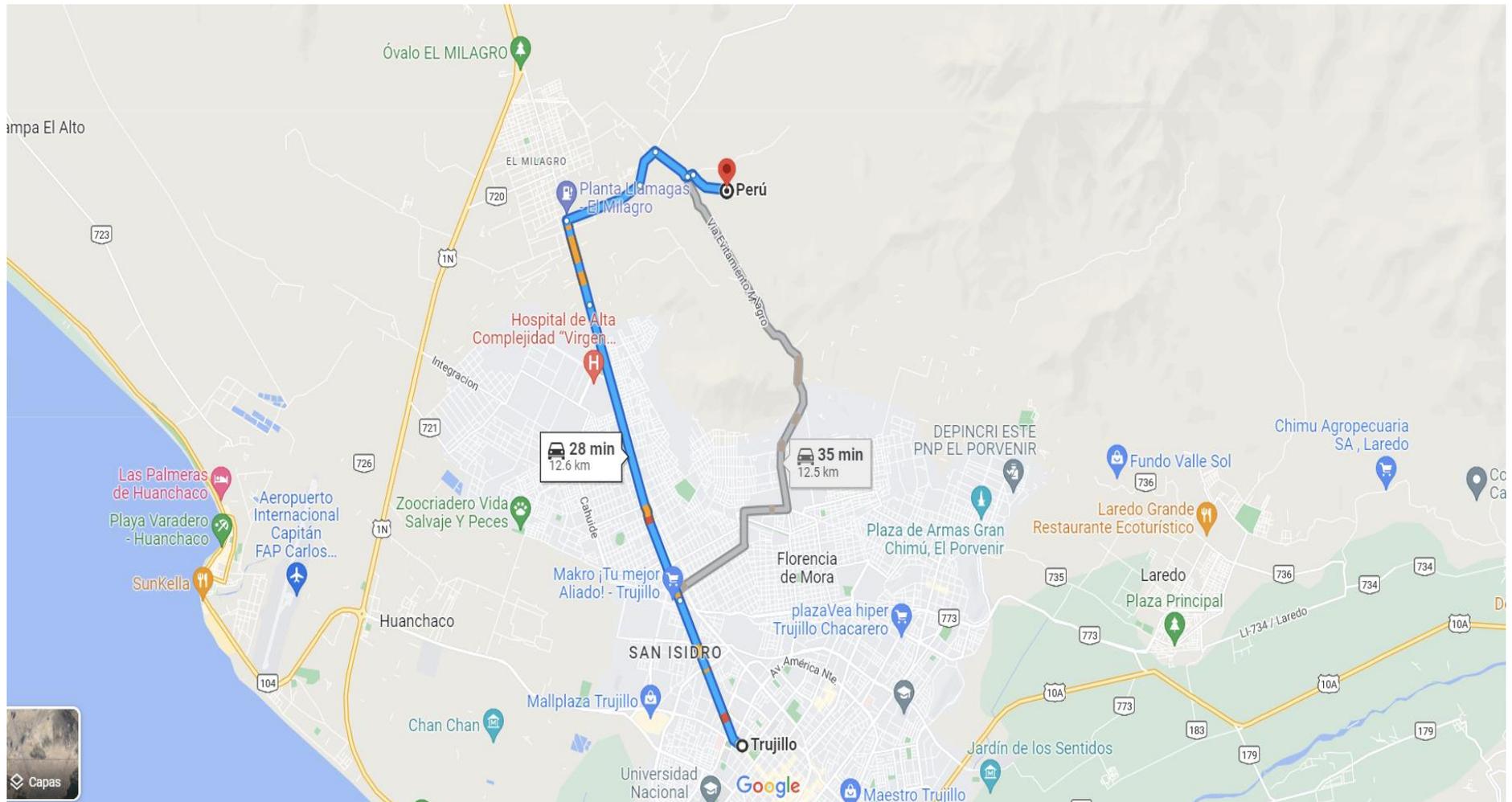
INFORME DE ORIGINALIDAD

21 %	20 %	2 %	7 %
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	11 %
2	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	3 %
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	2 %
4	repositorio.unsm.edu.pe Fuente de Internet	1 %
5	Submitted to Pontificia Universidad Catolica del Ecuador - PUCE Trabajo del estudiante	<1 %
6	1library.co Fuente de Internet	<1 %
7	Submitted to Universidad de Huanuco Trabajo del estudiante	<1 %
8	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
9	docplayer.es Fuente de Internet	

Anexo 7: Mapas y planos



Anexo 8: Panel fotográfico





Realizamos el ensayo de asentamiento slump



Se realizo el ensayo de granulometría



Realizamos el peso de los agregados



Añadimos cemento a la mezcla



Se aprecia los testigos de concreto



Equipo de ensayo a compresión



Se obtiene resultado a compresión de las probetas



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, AYBAR ARRIOLA GUSTAVO ADOLFO, 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: "Diseño de Concreto Portland $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ Adicionando Vidrio Molido para Incrementar la Resistencia a la Compresión La Libertad – 2022", cuyos autores son ABANTO RODRIGUEZ ANA LISBET, GIL DILAS JAIRA SUSETTY, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 21.00%, 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, 03 de Diciembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
AYBAR ARRIOLA GUSTAVO ADOLFO DNI: 08185308 ORCID: 0000-0001-8625-3989	Firmado electrónicamente por: GAYBARA el 03-12- 2022 15:46:20

Código documento Trilce: TRI - 0470147