



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Diseño de concreto con incorporación de caucho y vidrio reciclado molido para una resistencia de $f'c$ 210 kg/cm², Tarapoto -2023”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Campos Bustamante, Darwin Yoel (orcid.org/0000-0002-8756-9181)

Lorenzo Ventura, Erlinda (orcid.org/0000-0002-5634-4924)

ASESOR:

Dr. Paredes Aguilar, Luis (orcid.org/0000-0002-1375-179X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE REPOSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

TARAPOTO – PERÚ

2023

DEDICATORIA

A mis padres por el apoyo incondicional que día a día me dedican y me demuestran en este proceso de mi formación profesional inculcándome sus buenos valores y sobre motivándome hasta lograr mis anhelos y objetivos y no darme por vencida. A mi hermano por brindarme sus conocimientos adquiridos y sobre todo por sus indicaciones y ser mi ejemplo a seguir como profesional y ser humano.

Erlinda Lorenzo Ventura

Dedicado a mis padres y hermanas que han sido mi apoyo y motivo fundamental para llegar a donde estoy, ya que gracias a ellos tuve la oportunidad de poder estudiar en una universidad, me educo de manera excepcional, estoy eternamente agradecido por los principios y valores inculcados en casa el cual me han servido en mi vida diaria y ha sido mi carta de presentación a cada lugar que vaya, para demostrarle que si pude y puedo seguir y cada vez estamos más cerca de tocar el cielo con las manos.

Campos Bustamante Darwin Yoel.

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la dicha y privilegio de estar con vida, salud y bienestar para seguir luchando por mis sueños y así poder alcanzar mis metas anheladas en esta etapa de mi vida profesional. A mis padres y a mi hermano por brindarme su apoyo incondicional y seguir siendo ellos mi motor y motivo para salir adelante y ser una profesional de éxito.

Erlinda Lorenzo Ventura

En primer lugar, a Dios por darme la oportunidad de llegar a esta etapa de mi vida. A mi madre que siempre puso su fe y confianza en mí, a mi padre porque me brindo apoyo más que económico, me brindo apoyo moral y emocional, ya que él siempre quiso verme un profesional y cada logro mío los celebra como fueran suyos. Agradecer a la universidad y los profesionales que me tocaron como docentes, agradecido infinitamente ya que gracias a sus conocimientos compartidos en las aulas me sirven y lo aplico en mi vida diaria.

Campos Bustamante Darwin Yoel

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, LUIS PAREDES AGUILAR, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TARAPOTO, asesor de Tesis titulada: "DISEÑO DE CONCRETO CON INCORPORACIÓN DE CAUCHO Y VIDRIO RECICLADO MOLIDO PARA UNA RESISTENCIA DE F'C 210 KG/CM2, TARAPOTO -2023", cuyos autores son CAMPOS BUSTAMANTE DARWIN YOEL, LORENZO VENTURA ERLINDA, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 24.00%, 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.

TARAPOTO, 28 de Julio del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
LUIS PAREDES AGUILAR DNI: 01158952 ORCID: 0000-0002-1375-179X	Firmado electrónicamente por: LUPAREDESA el 28- 07-2023 18:20:22

Código documento Trilce: TRI - 0626039

Declaratoria De Originalidad De Los Autores



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, CAMPOS BUSTAMANTE DARWIN YOEL, LORENZO VENTURA ERLINDA estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TARAPOTO, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "DISEÑO DE CONCRETO CON INCORPORACIÓN DE CAUCHO Y VIDRIO RECICLADO MOLIDO PARA UNA RESISTENCIA DE F'C 210 KG/CM2, TARAPOTO -2023", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

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

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

Nombres y Apellidos	Firma
DARWIN YOEL CAMPOS BUSTAMANTE DNI: 75018095 ORCID: 0000-0002-8756-9181	Firmado electrónicamente por: DCAMPOSBU10 el 28-07-2023 20:36:59
ERLINDA LORENZO VENTURA DNI: 75862416 ORCID: 0000-0002-5634-4924	Firmado electrónicamente por: ELORENZO el 28-07-2023 22:25:49

Código documento Trilce: TRI - 0626040

Índice de Contenidos

CARÁTULA.....	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR.....	iv
Declaratoria De Originalidad De Los Autores	v
Índice de Contenidos	vi
Índice de Tablas.....	vii
Índice de Gráficos y Figuras.....	viii
Resumen	ix
Abstract.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA.....	10
3.1. Tipo y diseño de investigación	10
3.2. Variables y operacionalización	12
3.3. Población, muestra y muestreo	13
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	14
3.5. Procedimientos	15
3.6. Método de análisis de datos.....	16
3.7. Aspectos éticos	16
IV. RESULTADOS	17
V. DISCUSIÓN.....	22
VI. CONCLUSIONES.....	23
VII. RECOMENDACIONES.....	24
REFERENCIAS	25
ANEXOS.....	31

Índice de Tablas

Tabla 1 Diseño experimental del proyecto.	11
Tabla 2 Muestra y Unidades de análisis	14
Tabla 3 Técnicas e instrumentos	15
Tabla 4 Características de los agregados gruesos y agregados finos.	17
Tabla 5 Características del caucho reciclado.....	18
Tabla 6 Características del vidrio reciclado.....	18
Tabla 7 Resultado de la resistencia a compresión de las probetas con la adición de caucho reciclado y vidrio molido en 6% 7% y 8%.....	19
Tabla 8 Pesos del porcentaje óptimo del 6% de la mezcla	20
Tabla 9 Costo por metro cúbico del concreto.....	21

Índice de Gráficos y Figuras

Figura 1 Diseño de investigación.....	11
--	----

Resumen

Actualmente existe interés por mejorar la calidad de los materiales de construcción en ese sentido se ha elaborado la tesis denominada diseño de concreto con incorporación de caucho reciclado y vidrio molido para elevar la resistencia a compresión del concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$, en la ciudad de Tarapoto, se tiene como objetivo la influencia del caucho reciclado y vidrio reciclado molido en el diseño del concreto simple, se ha utilizado adiciones en porcentajes de 6%, 7% y 8%, la muestra corresponde a 36 unidades cilíndricas de concreto patrón y del concreto experimental, que fueron evaluadas a los 7, 14 y 28 días de curado con agua, la investigación realizada es del tipo cuantitativa correlacional pre experimental y transversal. Se ha obtenido los siguientes resultados a los 28 días de curado para una adición del 0% se tiene un esfuerzo de compresión de 211.70 kilogramos y el porcentaje óptimo obtenido es de 6% (3% de caucho reciclado + 3% de vidrio molido) 215 kg/cm^2 . Con la adición del 7% se ha obtenido una resistencia a la compresión de 212.0 kg/cm^2 , para la adición del 8% se ha tenido un resultado de 214.7 Kg/cm^2 .

Palabras clave: Concreto simple, vidrio molido, caucho reciclado.

Abstract

Currently there is interest in improving the quality of construction materials in that sense has developed the thesis called design of a concrete with the incorporation of recycled rubber and ground glass to raise the compressive strength of concrete $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, in the city of Tarapoto, aims to influence the recycled rubber and ground glass in the design of simple concrete, The sample corresponds to 36 cylindrical units of standard concrete and experimental concrete, which were evaluated at 7, 14 and 28 days of curing with water. The research carried out is of the quantitative correlational pre-experimental and transversal type. The following results have been obtained at 28 days of curing for an addition of 0%, there is a compressive stress of 211.70 kilograms and the optimum percentage obtained is 6% (3% recycled rubber + 3% ground glass) 215 kg/cm². With the addition of 7% a compressive strength of 212.0 kg/cm² has been obtained, for the addition of 8% a result of 214.7 kg/cm² has been obtained.

Keywords: Simple concrete, ground glass, recycled rubber.

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente en el contexto mundial lo cuestionable en las construcciones ha sido la resistencia del concreto que se emplea en la gran mayoría de las construcciones que no logran tener lo requerido para una edificación esto debido a las construcciones informales y también con licencias de construcción que no cuentan con la supervisión o ensayos previos a la utilización del concreto; esto tiene que ver con los costos que les genera a los propietarios y no lo hacen; Además esta situación se agudiza con el empleo de materiales de baja calidad, ya sea por deficiencia del personal o del propietario; esto origina a la posterioridad problemas como agrietamientos, fisuras, etc. (Gárza, et al. 2022). En el contexto nacional la problemática según Uriarte y Cieza (2021) menciona que el concreto está relacionado con los materiales y estos determinan la resistencia que se desea lograr; este concreto cuando es sometido a fuertes temperaturas los atributos físicos y mecánicos del concreto sufren alteraciones que origina la pérdida de seguridad de la estructura, ocasionando fisuras, agrietamientos, etc. Esta problemática ha generado diversas investigaciones desde el aspecto de la dosificación del cemento, agua y agregados en los diferentes diseños hasta la utilización de otros materiales en el diseño; sin embargo, la resistencia con el tiempo en una estructura está afectado por la humedad, la temperatura y la zona donde se encuentra; esta última es fundamental, ya que depende a los fenómenos naturales que están expuestos la estructuras o edificaciones. A nivel local en la provincia de Tarapoto ésta problemática está relacionada con el crecimiento de la inmobiliaria tendencia que cada día va en crecimiento y la población accede a ella, ésta situación trae consigo problemas en la adquisición de gran cantidad de materiales de construcción que tienen que ser de gran calidad para suplir los requerimientos que la norma exige, estos materiales tienen que responder a los desafíos tecnológicos de las estructuras y edificaciones en nuestra zona; pero al mismo tiempo genera gran cantidad de materia prima que va transformando los ecosistemas y esta va en agotamiento, más aun elevando los costos. (Heredia y Celis, 2017). Por lo expuesto líneas arriba nos planteamos el problema general ¿Cuál será la influencia del caucho reciclado y vidrio molido en el diseño de concreto para una resistencia de $f'c$ 210 kg/cm²,

Tarapoto -2023?, y como problemas específicos planteamos. ¿Cuáles son las características mecánicas del agregado grueso y fino que se empleará en el diseño del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Tarapoto 2023?; ¿Cuáles son las características del caucho reciclado y vidrio molido que se empleará en el diseño del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Tarapoto 2023?; ¿Cuál es la resistencia a compresión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ cuando se le adiciona caucho reciclado y vidrio molido en porcentajes del 6.0 %, 7.0% y 8.0% en reemplazo del cemento y agregado fino, Tarapoto 2023?, ¿Cuál es el porcentaje óptimo de material de caucho reciclado y vidrio molido que se utiliza en la elaboración del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. Tarapoto 2023?; y ¿Cuál es el costo del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con inclusión de caucho reciclado y vidrio molido en contraste al concreto convencional, Tarapoto 2023?; esta investigación se justifica de manera teórica, ya que busca obtener un nuevo material a base de caucho y vidrio reciclado molido realizando un nuevo diseño a partir de fundamentos científicos desde lo teórico, llevados a la práctica para demostrar que la resistencia es mayor al convencional generando mayor confianza en la seguridad de una edificación, obra hidráulica, puente, etc. Verificado de acuerdo a la normatividad vigente. Desde la justificación práctica, busca obtener un nuevo material en la elaboración de concreto, cumpliendo los requerimientos específicos que la norma exige en función a la resistencia requerida; de esta manera obtener un nuevo material de fácil acceso. La justificación por convivencia, busca obtener un material nuevo con caucho y vidrio reciclado molido que tenga costos menores en el mercado y que contribuya con el medio ambiente. De igual manera se justifica de manera social, porque busca tener un concreto con mayores resistencias que el convencional desde los materiales de fácil acceso en función a las propiedades de los materiales que se emplea; además que los costos sean menores para que la población tenga acceso a materiales de calidad que le den seguridad en su construcción, por otro lado, los costos sean menores a los que ya están establecidos en el mercado, la Justificación metodológica se basa en el desarrollo de un nuevo diseño de concreto con incorporación de caucho y vidrio reciclado molido de tal manera se pueda mejorar y reemplazar los materiales del concreto para las construcciones y obtener una nueva alternativa sostenible en el transcurso

del tiempo. Ante esta situación nos planteamos como objetivo general determinar la influencia del caucho y vidrio reciclado molido en el diseño de concreto para una resistencia de $f'c$ 210 kg/cm², Tarapoto -2023, como y como objetivos específicos planteamos. Establecer las características mecánicas del agregado grueso y fino que se empleará en el diseño del concreto $f'c = 210$ kg/cm², Tarapoto 2023; Establecer las características del caucho y vidrio molido que se empleará en el diseño del concreto $f'c = 210$ kg/cm², Tarapoto 2023,; Determinar la resistencia a compresión del concreto $f'c = 210$ kg/cm² cuando se le adiciona caucho reciclado y vidrio molido en porcentajes del 6.0 %, 7.0% y 8.0% en reemplazo del cemento portland y agregado fino, Tarapoto 2023 Conocer el porcentaje óptimo de caucho reciclado y vidrio molido que se utiliza en la elaboración del concreto $f'c = 210$ kg/cm². Tarapoto 2023 y Conocer el costo del concreto $f'c = 210$ kg/cm² con inclusión de caucho reciclado y vidrio molido en contraste al concreto convencional, Tarapoto 2023;; Finalmente obtenemos la Hipótesis general: la influencia del caucho y vidrio reciclado molido en el diseño de concreto permitirá mejorar una resistencia de $f'c$ 210 kg/cm², Tarapoto -2023 y como Hipótesis específicas: Las características del agregado grueso y fino permitirá el diseño del concreto $f'c = 210$ kg/cm², Tarapoto 2023; la cantidad de material de caucho reciclado y vidrio molido reciclado permitirá la elaboración del concreto $f'c = 210$ kg/cm². Tarapoto 2023; la resistencia a compresión del concreto $f'c = 210$ kg/cm² cuando se le adiciona caucho reciclado y vidrio molido en porcentajes del 6 %, 7% y 8% en reemplazo del cemento portland y agregado fino, es mayor que el concreto convencional, Tarapoto 2023, el porcentaje óptimo de caucho y vidrio molido que se utiliza para la elaboración del concreto $f'c = 210$ kg/cm², Tarapoto 2023 y el costo del concreto $f'c = 210$ kg/cm² con inclusión de caucho reciclado y vidrio molido será menor que concreto convencional, Tarapoto 2023.

II. MARCO TEÓRICO

En el contexto de nuestra indagación se fundamentará con otras investigaciones a nivel internacional, nacional y local que permitirán tomar como antecedentes desde: el ámbito internacional encontramos a Erfan and Hassan (2022) en su investigación titulada: *Using Recycled Concrete Powder, Waste Glass Powder, and Plastic Powder to Improve the Mechanical Properties of Compacted Concrete: Cement Elimination Approach*. Como objetivo Determinación del efecto del polvo de hormigón reciclado, residuos de vidrio y polvo plástico contribuyendo en el progreso de las propiedades físicas y mecánicas del hormigón compactado, de enfoque cuantitativo, empleando un estudio de tipo aplicada y de diseño experimental; con una ejemplar de 6 especímenes para el estudio, los trascendentales resultados obtenidos a los 28 días se sometieron a prueba de rupturas tanto para compresión y flexión se realizaron para examinar la estructura microscópica de la muestras, se realizó la prueba SEM. Además, detallan que la muestra de control con cemento ordinario apaleaba una tenacidad a la compresión de 51,34 MPa. (La muestra contiene 40% cemento, 15% cenizas volantes, 15% residuos polvo de vidrio y 15 % de plástico reciclado, tenacidad a la compresión de 56,41 MPa, superior a otras muestras. Llegaron a la conclusión al eliminar el 80% del cemento y reemplazarlo por un porcentaje del 20% del polvo de hormigón reciclado, la resistencia tanto a aplastamiento y flexión es casi equivalente las resistencias a la compresión y a la flexión de la muestra preparada con 100% cemento puede ser producido, lo que se ha demostrado que sólo el 20% del peso del cemento se puede utilizar sin reducir la compresión y aguante a la flexión del hormigón. Por otro lado, Li et al. (2021) en su investigación “*Study on the performance of pervious concrete mixed with waste glass powder*”, empleando una investigación aplicada, con un enfoque experimental; el objetivo de la indagación fue evaluar la conducta del hormigón permeable mezclado con polvo de vidrio residual, tuvo como muestra a materiales que se reemplazó con polvo de vidrio residual (WGP) por el cemento; el reemplazo se realizó en porcentajes de 0%, 10%, 15%, 20% y 25% por (WGP) y la relación del cemento y el agua (a/c) (0.22, 0.24, 0.26 y 0.28) en

las propiedades mecánicas, concerniente al agua se analizaron la permeabilidad y el aguante a las heladas de PC. Llegando a la conclusión que el aguante a presión de la PC aumentó inicialmente y luego disminuyó con el aumento de w/c. Con un aumento del contenido de WGP, el aguante a la presión disminuyó en la etapa temprana de los 28 días y va aumentando lentamente en la etapa media de 56 días; sin embargo, a la edad de 112 días, este valor primero aumentó y luego disminuyó. Además Se observaron tendencias similares para las resistencias a la tracción y a la flexión del PC. Por otro lado, con el aumento del contenido de WGP puede mejorar la resistencia a la congelación y descongelación de la PC. Con base en los datos experimentales, se estableció una serie de modelos para predecir el efecto del contenido de a/c y WGP en el aguante a la presión y la permeabilidad al agua de la PC utilizando un método de ajuste de superficie no lineal. De igual manera encontramos a Valencia, González y Arbeláez (2020), en su investigación *Properties of modified concrete with crumb rubber: Effect of the incorporation of hollow glass microspheres*. Tuvo como objetivo Comprensión del comportamiento del concreto modificado con plataforma agrietada: efectos de la incorporación de microesferas de vidrio, uso de métodos cuantitativos, diseño de experimental- aplicada, se empleó una muestra de 12 modelos cilíndricos de 150 mm de diámetro con una altura de 300 mm, los resultados obtenidos fueron consistentes con el cambio en la medida de elasticidad de los ejemplares de concreto experimentadas fue conforme al acrecentamiento en el contenido de HGM. Los resultados mostraron que la mezcla híbrida HGM12.5-CR2.5 (la mezcla con más contenido de microesferas) tenía la mayor firmeza a la compresión de 19,1 MPa, que es un 243 % más alta que la muestra de solo neumáticos. 9,2MPa. Llegando a la conclusión que La muestra con solo reemplazo de microesferas de vidrio (HGM) poseía una resistencia a la compresión de 22,4 MPa. Asimismo, la adición de HGM y residuo de llantas (CR) genera una consecuencia sinérgica que mejora la resistencia a la compresión con HGM12.5-CR2.5 que tiene la mayor resistencia de 19,5 MPa. Además, la adición de HGM a CR modificó el concreto y muestra que este concreto modificado se puede emplear en estructuras siempre que se tenga un porcentaje de CR controlado en el

rango razonable. En cuanto al **ámbito nacionales** encontramos a Tovar (2021) en su investigación *influencia de la fibra de vidrio en la resistencia mecánica del concreto $f'_c=210$ kg/cm² en el distrito de Huancan*. Empleando una metodología de investigación tipo básica -tecnológica aplicada, con un nivel descriptivo; con la finalidad Determinar el efecto de la añadidura de fibra de vidrio sobre el aguante mecánica del concreto $f'_c=210$ kg/cm²; con una muestra de 36 especímenes para la resistencia a compresión y 36 para para ensayos a tracción, los resultados obtenidos, La resistencia a la compresión en sus propiedades detalla que cuanto más sea la proporción de fibra de vidrio añadida, más se verá afectada la resistencia a la presión y a la tracción; en cuanto a la resistencia a compresión va disminuyendo hasta un punto que no podrá ser utilizada, la proporciones empleadas de fibras de vidrio en 0%, 0.025%, 0.075% y 0.125%. Llegando a la conclusión que la resistencia es negativa a mayor incorporación de fibras de vidrio, pero es ideal en el diseño requerida (210) kg/cm², añadido hasta un 0,025 por ciento de fibra de vidrio y obtener un máxima aguante a la compresión (321 kgf/cm²), por otro lado, la resistencia a tracción va disminuyendo cuando se incorpora fibras de vidrio, esta resistencia máxima se obtiene a un 0.025% de fibras de vidrio se obtiene 2,30 Mpa, estos resultados obtenidos son en periodo de 28 días. de igual manera encontramos a Giraldo (2019) en su investigación sobre *Resistencia a la compresión y flexión de concreto con 10% y 20% de fibras de caucho reciclado*, realizada en la universidad de San Pedro. El objetivo principal fue Determinar las características mecánicas del hormigón con árido grueso en sustitución de fibras de caucho, empleando una investigación aplicada- explicativa, utilizando el diseño cuasi experimental, utilizando la muestra de 27 probetas cilíndricas; obteniendo los siguientes resultados en 9 probetas al 10% de sustitución de caucho molido fue 19.35 kg, 9.90 kg, 52,28 kg, 50.62 kg y 3.81 kg de cemento, agua, agregado grueso y fino, caucho respectivamente. La resistencia en el periodo de los 28 días en el patrón 212.4 kg/cm², al 10% de incorporación de caucho molido fue 213.3 kg /cm² y al 20% fue de 183.4 kg/cm²; por otro lado, el aguante a flexión a los 28 días en el patrón fue de 6.20 MPa, al 105 de sustitución con caucho molido fue de 6.21 MPa y al 20% fue de 5.84 MPa. Llegando a la conclusión la mayor resistencia tanto a

compresión y flexión se obtiene al sustituir el agregado grueso por fibras de caucho reciclado en un 10% que es superior al patrón con una resistencia a compresión y flexión respectivamente (213.3 kg/cm²) y (6.21 Mpa). Además, las propiedades físicas en un 10% la trabajabilidad y consistencia casi no se ve afectas, en cambio al 20% se ve afectado en el resultado de asentamiento. En ese contexto encontramos a Quispe (2020) en su investigación *Adición de vidrio reciclado en un concreto f'c = 210 kg/cm², para mejorar sus propiedades físicas y mecánicas, Lima, Perú*; como objetivo fue analizar la mejora de las propiedades físicas y mecánicas del concreto en adición de vidrio reciclado. Empleando una metodología de enfoque cuantitativo de nivel correlacional, la muestra considerada fue de 72 especímenes y 12 para vigas prismáticas; las incorporaciones fueron de 0%, 15%, 25% y 40% por la arena; obteniendo como resultados más favorables al 15% del vidrio mejorando la trabajabilidad, reduciendo la viscosidad y el aumento de aire mínimamente en la fase fresco; llegando a la conclusión que al 15% logra aumentar su resistencia a compresión de 230.1 kg/cm² a 250.8 kg/cm² que hace un aumento del 9% en contraste del concreto tradicional; por otro lado, la resistencia a tracción hubo un incremento de 22.2 kg/cm² a 24.1 kg/cm², este aumento es del 8% en función del convencional. En el **ámbito local**, encontramos a Rodríguez (2021) en su investigación *Influencia de la adición de caucho reciclado granulado en el Diseño de concreto f'c=210 kg/cm² Moyobamba*. Como objetivo fue decretar la influencia de caucho y vidrio reciclado granulado en adición al diseño de concreto; la metodología empleada fue de tipo aplicada de nivel descriptivo con un diseño experimental, con una muestra de 36 probetas con incorporación al 0%, 5%, 8% y 10 %; o teniendo como resultados muestran que al 0% la resistencia fue de 219.36 kg/cm², al 5% fue de 226.56 kg/cm², al 8% fue 221.37 kg/cm² y al 10% fue de 198.73 kg/cm², este último no logro obtener la resistencia solicitada para un concreto f'c=210 kg/cm²; alcanzando la conclusión que el diseño eficaz fue del 5% de caucho reciclado obteniendo resistencia a los 28 días de 226.56 kg/cm² en contraste del patrón que fue de 219.36 kg/cm² hay un incremento significativo gracias a la influencia del material incorporado. De igual manera Paredes (2019) en su investigación *Análisis de la resistencia a la compresión del concreto*

F'c=210 kg/cm2 con adición de vidrio reciclado molido. Tuvo como objetivo Analizar la resistencia del concreto con vidrio reciclado molido $F'c=210$ Kg/cm², empleando un de tipo experimental con un nivel explicativo, con una muestra de 45 probetas incluyendo el patrón, ya que la incorporación fue de 5%, 10%, 15%, 20%, 25% y 30 en sustitución del agregado fino; obteniendo como resultados a los 28 días en el concreto convencional fue de 213.34 kg/cm², con 15% fue de 252.42 kg/cm², obteniendo un incremento de 18.32%, al 20% fue de 228.20 kg/cm² en el incremento fue 6.97% y con 25% fue 217.60 kg/cm² su incremento fue 2.00%, todos gracias a la incorporación del vidrio molido. Llegando a la conclusión que la resistencia optima es al 15% de incorporación de vidrio molido en contraste al convencional; además que el incremento va hasta cierta cantidad de vidrio molido y que después va disminuyendo la resistencia. Finalmente encontramos Zurita (2021) en su investigación "*Incorporación del vidrio reciclado triturado y su influencia en la resistencia a la compresión de los ladrillos de arcilla, Moyobamba.*" Tuvo como objetivo Analizar los efectos del vidrio triturado en las participaciones físicas y mecánicas del concreto, empleando una metodología de tipo aplicada y diseño experimental, como muestra fue 48 unidades de albañilería con y sin incorporación de vidrio triturado al 0%, 5%, 10% y 15%; obteniendo como resultado, las resistencias fue de 125.18 kg/cm², 134.08 kg/cm², 145.78 kg/cm² y 138.03 kg/cm² ; además, el diseño ideal fue al 10% logrando obtener mejoras en las propiedades físicas y mecánicas; además en función al precio se logra obtener un ahorro de S/ 0.71 en contraste del convencional por bloque de ladrillo. Obteniendo la conclusión que la incorporación de vidrio triturado mejora la resistencia a compresión en los diferentes porcentajes incorporados, pero al 10% se obtiene mejoras significativas en comparación del convencional, ya que el incremento fue de 20,6 kg/cm². En relación a las teorías encontramos a nuestra variable independiente: el caucho y vidrio reciclado molido, en su definición conceptual, según Krstic y Dávalos (2019) menciona que el vidrio molido es un compuesto de sílice y aditivos fundidos a temperaturas altas, que al ser enfriado adquiere solidez de diferentes colores y texturas que al ser molido e incluido en el concreto mejora las resistencias; el caucho tiene una estructura conformado por cis-poli (1,4-isopreno) que lo

forma una cadena larga de polímero, estos al unirse con otros componentes genera reacciones químicas que al ser utilizado en el concreto genera mejoras significativas en su resistencia. (Liang He, et al., 2021), como definición operacional, tenemos que la obtención de un concreto con incorporación de caucho y vidrio triturado se realizará diseños al 3%, 3.5% y 4% en proporciones de caucho y vidrio molido, esto permite conocer la cantidad de material para cada diseño desde el convencional en reemplazo del cemento y del agregado fino, en cuestión a sus dimensiones tenemos las Características del agregado fino y grueso que según Fraj y Idir (2017) menciona que las características de la muestra de un agregado para un diseño de concreto debe tener las formas, tamaño, absorción y sobre todo resistencia a sulfatos y dureza que lo contemplan en cada normativa vigente para este tipo de materiales. Además, tenemos la dosificación que con adición del 3%, 3.5% y 4% de caucho y vidrio molido, según Smarzewski y Stolarski (2022) menciona que no es más las proporciones correspondientes de cada material en función a la resistencia a obtener y que esto puede ser en gramos o kilogramos y por metro cubico dependiendo de la necesidad del proyecto. En relación a los indicadores de la primera dimensión tenemos a la Granulometría, contenido de humedad, Peso específico y Absorción y la segunda dimensión tenemos al cemento, agregado fino y grueso, agua, caucho y vidrio reciclado molido. En relación a la escala es razón. Como variable dependiente tenemos a la resistencia a compresión, en relación a su definición conceptual, según Rahman (2020) menciona que la resistencia está determinada por la capacidad que tienen los materiales o los bloques que soportan esfuerzos sin tener agrietamientos ni deformaciones en su estructura, en tal sentido la resistencia a compresión se reducir el tamaño del material de acuerdo al esfuerzo que se expone, como definición operacional, La resistencia se obtendrá en los periodos 7, 24 y días de las probetas con adición al 3%, 3.5% y 4% de caucho y vidrio triturado más el patrón sin incorporación, además se realizará el análisis de precios unitarios por metro cúbico sin y con incorporación de caucho y vidrio molido, en referente a las dimensiones tenemos la resistencia a compresión según Shi y Weigang (2022) menciona que la resistencia está determinada por el área que soporta una carga, expresándose en términos de esfuerzos cuyas

unidades son kg/cm², MPa; además que esta resistencia está afectado por los materiales que se emplea como incorporación de caucho y vidrio molido reciclado, estos resultados pueden ser significativos en el aumento de la resistencia o no dependiendo la cantidad que se le incorpora, la otra dimensión el análisis de precio unitario del metro cubico, según Flores (2022) menciona que es una técnica o método que se realiza con la finalidad de detallar los gastos en función a las partidas que integra un presupuesto; esto está relacionado con mano de obra, materiales y herramienta que se emplea en la ejecución de un proyecto, especialmente los costos que implica en un tiempo presente. En referencia a los **indicadores** en referencia a la primera dimensión tenemos el esfuerzo al 3%, 3.5% y 4% de incorporación de caucho y vidrio molido recalcado molido más el patrón que se realizará en periodos de 7, 14 y 28 días; en referencia a la segunda dimensión tenemos el costo por mano de obra, herramientas y materiales para el diseño. En referencia a la **escala** será razón.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación.

3.1.1. Tipo de investigación.

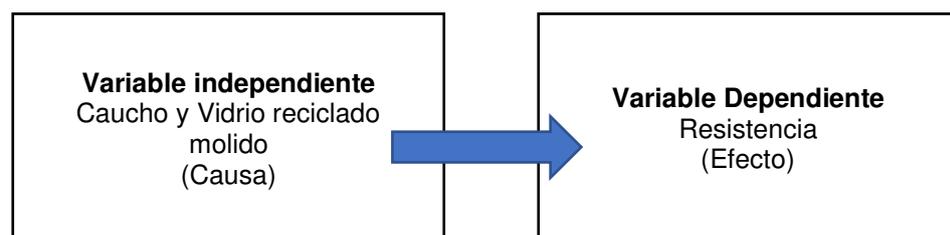
En la presente investigación es de tipo aplicada, según Medianero (2022), este tipo de investigación se realiza cuando se da solución a un problema o evaluar alternativas de solución para obtener un resultado que permitan dar solución a un problema o demostrar la eficacia de la estrategia; en este contexto se realizará diseño de concreto con incorporación de caucho y vidrio molido con la finalidad de obtener resistencias superiores al convencional; desde el enfoque será cuantitativo porque nuestra investigación se obtendrá valores cuantificables de nuestros resultados, esto implica ser sistemático, estandarizado, objetivo con el propósito de verificar nuestros objetivos y arribar a conclusiones. (Hernández y Mendoza, 2018).

3.1.2. Diseño de investigación

La actual investigación existe el tipo experimental, según Arias y Covinos (2021) menciona este diseño permite realizar

experimentación planeada con anticipación, es decir manipular el objeto o estímulo con la finalidad de ver su influencia en los resultados o la otra variable de estudio; en este sentido nuestra variable o estímulo será diseño de concreto con incorporación de caucho reciclado que reemplazo al cemento portland y vidrio molido que reemplazo al agregado fino, cuya influencia será en la resistencia. El siguiente esquema muestra el diseño de investigación:

Figura 1 Diseño de investigación



Fuente: Elaboración propia, 2023

Tabla 1 Diseño experimental del proyecto.

	O1: 7 DÍAS	O2: 14 DÍAS	O3: 28 DÍAS
GE1	X1	X1	X1
	3.0% caucho+ 3.0% vidrio	3.0% caucho+ 3.0% vidrio	3.0% caucho+ 3.0% vidrio
GE2	X2	X2	X2
	3.5% caucho +3.5% vidrio	3.5% caucho +3.5% vidrio	3.5% caucho + 3.5% vidrio
GE3	X3	X3	X3
	4.% caucho + 4% vidrio	4% caucho + 4% vidrio	4% caucho+ 4% vidrio
GC4	X0	X0	X0
	0% caucho + 0% vidrio	0% caucho+ 0% vidrio	0% caucho + 0% vidrio

Fuente. Elaboración propia de los investigadores.

3.2. Variables y operacionalización

La variable independiente: Caucho y Vidrio Reciclado Molido, como definición conceptual tenemos, según Krstic y Dávalos (2019) menciona que el vidrio molido es un compuesto de sílice y aditivos fundidos a temperaturas altas, que al ser enfriado adquiere solidez de diferentes colores y texturas que al ser molido e incluido en el concreto mejora las resistencias; el caucho tiene una estructura conformado por cis-poli (1,4-isopreno) que lo forma una cadena larga de polímero, estos al unirse con otros componentes genera reacciones químicas que al ser utilizado en el concreto genera mejoras significativas en su resistencia. (Liang He, et al., 2021). Definición operacional, la obtención de un concreto con incorporación de caucho reciclado y vidrio triturado se realizará diseños al 3%, 3.5% y 4% en proporciones de caucho y vidrio molido, esto permite conocer la cantidad de material para cada diseño desde el convencional en reemplazo del cemento y del agregado fino. Dimensiones: tenemos como primero, las características del agregado fino y grueso; y como segunda dosificación del diseño del caucho y vidrio molido. Indicadores: de la primera dimensión tenemos peso específico granulometría, peso volumétrico, absorción y contenido de humedad; en referencia a la segunda dimensión tenemos: cantidad de cemento, agregado fino y grueso, agua, caucho y vidrio reciclado molido. Escala es de razón. Como la variable dependiente tenemos a la resistencia, como definición conceptual, según Rahman (2020) menciona que la resistencia está determinada por la capacidad que tienen los materiales o los bloques que soportan esfuerzos sin tener agrietamientos ni deformaciones en su estructura, en tal sentido la resistencia a compresión se reducir el tamaño del material de acuerdo al esfuerzo que se expone. Definición operacional, La resistencia se obtendrá en los periodos 7, 14 y 28 y días de las probetas con adición al 3%, 3.5% y 4% de caucho y vidrio reciclado molido, más el patrón sin incorporación, además se realizará el análisis de precios unitarios por metro cúbico sin y con incorporación de caucho y vidrio reciclado molido. Dimensiones: se menciona la resistencia a compresión con incorporación de caucho y vidrio reciclado molido, finalmente el análisis de costos unitarios. Indicadores: en relación a la primera

dimensión tenemos la rotura de probetas patrón, al 3%, al 3.5% y 4% de incorporación de caucho y vidrio reciclado molido. Escala es de razón.

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población

Según Arias et al. (2016) menciona que la población está delimitada por casos que poseen características comunes y que pueden ser elegidos para la muestra de estudio, por otro lado, la población puede ser personas, objetos, animales, etc. Bajo esta definición, nuestra población está determinado por los especímenes sin incorporación del material que será el patrón en contraste a los especímenes que se les incorporará caucho y vidrio molido en diferentes porcentajes, esta población estará conformada por 36 probetas para ser expuestas a fuerzas de compresión en diferentes periodos.

Criterio de inclusión: son todas las probetas que no presenten defectos para ser sometidos a roturas a los 7, 14 y 28 días a esfuerzos de cargas en la maquina térmica.

Criterio de exclusión: son todas las probetas que no cuente con los criterios técnicos que la norma técnica peruana 339.034 y presente problemas como: fisuras, grietas, etc.

3.3.2. Muestra.

Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) nos menciona que la muestra es una cantidad representativa de una población que sea representativa para la población, ya que esta muestra brindará al investigador datos que le permitan llegar a conclusiones a partir de deducciones e inferencias. En la presente investigación la muestra está conformado por 9 probetas sin incorporación con caucho y vidrio molido y las demás será 9 de cada uno al 6.0%, 7.0% y 8.0%; esto hace un total de 36 probetas.

3.3.3. Muestreo

En la presente investigación el muestreo es no probabilístico. Según Arias (2022) este tipo de muestreo se emplea cuando la

población que lo conforma es muy pequeña, es decir la población y la muestra son los mismos elementos; por otro lado, se emplea cuando el investigador decide bajo tener criterios establecidos para determinar sus unidades de análisis. En la presente investigación las unidades de análisis será 9 sin incorporación de aditivo experimental, 9 con 6% de incorporación de caucho y vidrio reciclado molido, 9 al 7.0% y 9 al 8.0%, estas probetas tendrán la dimensión de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura que serán sometidas a roturas de esfuerzos en los periodos de 7 días, 14 días y 28 días respectivamente. Las unidades de análisis se muestran a continuación.

Tabla 2 Muestra y Unidades de análisis

Edad - días	Patrón	Cantidad elementos ensayados			Unidades
		6.0%	7.0%	8.0%	
7	3	3	3	3	12
14	3	3	3	3	12
28	3	3	3	3	12
Total					36

Fuente: Elaboración propia de los investigadores 2023

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnicas

Según Hernández y Duana (2020) menciona que la técnica implica un conjunto de pasos seguidos por un procedimiento realizado por un investigador para obtener información relevante y necesaria sobre un tema de investigación; las técnicas empleadas por el investigador pueden ser: desde la observación directa, llenado de formatos de laboratorio según resultado obtenidos en los diferentes periodos que son sometidos a esfuerzos las muestras, en el presente trabajo de investigación se visualizará las resistencias que se obtiene de las diferentes probetas con la

finalidad de realizar un consolidado de cada grupo para posteriormente realizar contrastaciones de acuerdo a la finalidad que se busca en función a la problemática plantea, y obtener conclusiones.

3.4.2. Instrumentos.

Según Torres, et al (2021) menciona que el instrumento es considerado un recurso que utiliza el investigador con la finalidad de tener información relevante sobre un fenómeno o problema; en este sentido en la presente investigación se empleará como instrumentos formatos estandarizados de laboratorio, que serán empleados en los ensayos de mecánica de suelos, resistencias en diferentes periodos según las normas peruanas vigentes.

Tabla 3 Técnicas e instrumentos

Técnica	Instrumento	Fuente
Ensayos de agregados	Formatos estandarizados	NTP 399.185
Granulometría (agregado fino y grueso)	Formatos estandarizados	NTP 400.012
Diseño (mezcla de concreto)	Formatos estandarizados	ACI Comité 2011
Resistencia	Formulario estandarizado	NTP 399.034

Fuente: elaboración propia, 2023.

3.5. Procedimientos.

Se realizará los ensayos en el laboratorio de los agregados, seguidamente se realizará el molido del vidrio y de igual manera se consiguiera el caucho. Todo esto se realizará de acuerdo a las normas vigentes, seguidamente se realizará el diseño de mezcla de control y con la incorporación del 6%, 7.0% y 8.0% del caucho y vidrio molido, seguidamente se colocará en probetas para su curado respectivo, la rotura se realizará a los 7, 14 y 28 días para conocer la resistencia a compresión del conjunto de control y experimental, finalmente se realizará el análisis de costo del metro cúbico del control con el incorporado caucho y vidrio reciclado molido.

3.6. Método de análisis de datos

Los métodos utilizados para realizar el análisis de datos, se empleará la estadística descriptiva para realizar tablas y figuras, los resultados obtenidos en laboratorio se procesarán en el software Excel, desde los ensayos de los materiales hasta los de resistencia en los diferentes periodos, posteriormente se realizará un análisis interpretativo empleando método inductivo, comparativo y el análisis crítico por parte de los investigadores.

3.7. Aspectos éticos

Según Resolución de consejo universitario N.º 0101-2022/UCV establece los lineamientos y disposiciones según su Artículo 64º Código De Ética En Investigación, menciona que toda investigación se debe tener estándares de un rigor científico, proteger los derechos de los participantes en dicha investigación, al mismo tiempo los aportes de diferentes autores que se han tomado como referencias y se ha citado de acuerdo a la norma internacional ISO 690-2 que la universidad ha emitido según la guía de productos observables; por otro lado, los resultados que se obtendrán serán válidos, ya el laboratorio que se empleará tendrá todos los requisitos y los formatos que la normativa peruana exige para prestar este servicio al público. Finalmente, esta investigación se realiza a cabo con la finalidad de reciclar las botellas y contribuir con el medio ambiente.

IV. RESULTADOS

4.1-Se ha establecido las características mecánicas del agregado grueso y agregado fino que se ha empleado en el diseño del concreto $f'c = 210 \text{ kg/Cm}^2$, Tarapoto 2023.

Se ha logrado los siguientes resultados que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 4 Características de los agregados gruesos y agregados finos.

Propiedades	Unidad	Agregado fino	Agregado grueso
Tamaño máximo		3/8"	1"
Humedad natural	(%)	4.93	0.31
Peso Específico	(gr/cm ³)	2.628	2.642
% pasa por malla 200	(%)	21.4	0.00
Módulo de fineza	(%)	2.6	6.64
Peso Unitario Suelto	(Kg/cm ³)	1.745	1.491
Peso Unitario Varillado	(Kg/cm ³)	1.751	1.605
% Desgaste	(%)		16.3

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas.

Interpretación:

En la tabla N° 04, se puede visualizar la información obtenidas en el laboratorio de mecánica de suelos de la empresa Consultores T & F Amazónicos SAC, en donde se realizaron los ensayos según las normativas, peruana actualizada, los agregados son de la canteras pertenecientes al río Huallaga donde se tiene la combinación de grava de chancada de diámetro de 3/4" al 50% y la gravilla de 1/2" al 50% del volumen total de los agregados gruesos, para esta combinación de agregados ha tenido un módulo de finura del 6.64%, se tiene un peso específico de 2.642 gr/cm³, humedad natural del 0.31%, pero unitario suelto de 1491 kg/m³ y el peso unitario varillado 1605 kg/m³. Para el agregado fino se tiene la siguiente información que es una combinación arena natural al 50% del río Cumbaza y arena chancada al 50% del río Huallaga, módulo de finura 2.66%, equivalente arena del 78.0% y un peso unitario compactado promedios 1751 Kg/m³

4.2.-Se establecido las características del caucho reciclado y del vidrio molido que se ha empleado en el diseño de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Tarapoto 2023.

Tabla 5 Características del caucho reciclado.

Muestras	M-1	M-2	Promedio
Gravedad Especifica	1.10	1.10	1.10
Temperatura (C°)	16.7	16.3	16.5
Muestra seca (g)	60.3	58.2	59.25
Picnómetro + muestra	180.3	176.2	178.25
Picnómetro+agua	152.00	163.50	157.75

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas.2023.

Interpretación:

Se puede observar en la tabla N°5, se ha tenido la medición de dos muestras la muestra M1 y la muestra M2 del caucho reciclado, donde se tiene la gravedad específica de 1.10, la temperatura promedio de 16.5 grados centígrados, el peso de la muestra seca es de 59.25 gramos.

Tabla 6 Características del vidrio reciclado.

Muestras	M-1	M-2	Promedio
Picnómetro (g)	85.0	86.0	85.5
Gravedad Especifica	2.51	2.50	2.51
Temperatura (C°)	16.3	16.0	16.5
Muestra seca (g)	51.63	51.29	51.46
Picnómetro + muestra	136.63	137.29	136.96
Picnómetro+agua	115.00	118.00	116.5

Fuente: Elaboración propia de los investigadores 2023.

Interpretación:

Las características del vidrio reciclado como la gravedad específica que tiene un promedio de 2.51, la temperatura promedio que es de 16.5 grados centígrados, la muestra M -1 tiene un peso de 51.63 gramos y la muestra M-2 tiene un peso de 51.29 haciendo un peso promedio de 51.46 gramos, el peso del picnómetro más la muestra promedio es de 136.96 gramos.

4.3.- Se ha determinado la resistencia a compresión del concreto $f'_c = 210$ kg/cm² cuando se le adiciona caucho reciclado y vidrio molido en porcentajes del 6%, 7.0% y 8.0% en reemplazo del cemento portland y del agregado fino, Tarapoto 2023.

Tabla 7 Resultado de la resistencia a compresión de las probetas con la adición de caucho reciclado y vidrio molido en 6% 7% y 8%

Caucho + Vidrio Reciclado	7 días	14 días	28 días
0.0%	151.0	151.0	211.7
6.0%	143.7	160.0	215.0
7.0%	151.3	163.7	212.0
8.0%	155.0	161.0	214.7

Fuente: Elaboración propia de los investigadores 2023.

Interpretación:

Se ha tenido los resultados del laboratorio donde se presenta los esfuerzos a compresión que han sido sometidos a las probetas de concreto simple a las pruebas de compresión en 7 días, 14 días y 28 días donde se obtuvo sin colocación de caucho reciclado y vidrio molido en 7 días 151.0kg/cm², en 14 días 151.0 kg/cm² y en 28 días 211.7 kg/cm²; con la adición de 3.0% de caucho reciclado en reemplazo del cemento portland y 3.0% de vidrio molido en reemplazo del agregado fino se tiene en 7 días 143.7 kg/cm², 14 días 160.00 kg/cm² y en 28 días 215.0 kg/cm²; con la adición de 3.5% de caucho reciclado en reemplazo del cemento portland y 3.5% en reemplazo de vidrio reciclado en 7 días se obtenido un esfuerzo a compresión de 151.30 kg/cm², en 14 días 163.70 kg/cm² y en 28 días 212.0 kg/cm² finalmente con la adición del 4.0% de caucho reciclado en reemplazo del cemento portland y del 4.0% de vidrio molido en reemplazo del agregado fino se tiene los resultados de los esfuerzos a compresión a 7días 155.00 kg/cm², en 14 días 161.0 kg/cm² y en 28 días 214.70 kg/cm².

4.4.-Se ha conocido el porcentaje óptimo de caucho reciclado y vidrio reciclado molido que se utilizó en la elaboración del concreto $f'c = 210$ kg/cm², Tarapoto 2023.

Tabla 8 Pesos del porcentaje óptimo del 6% de la mezcla.

Elementos (m3)	Probeta Patrón	Probeta Óptima 6.0%	UNIDAD
Cemento	409.1	396.80	Kg/m ³
Agregado fino	739.2	718.0	Kg/m ³
Agregado grueso	1068.9	1068.9	Kg/m ³
Agua	151.0	151.0	Lt/m ³
Aditivo Caucho	0.00	12.27	Kg/m ³
Aditivo Vidrio	0.00	21.21	Kg/m ³

Fuente: Elaboración propia de los investigadores 2023

Interpretación: Se ha realizado los ensayos ejecutados en laboratorio , donde se ha determinado que el testigo con el porcentaje óptimo es el de 6.0% con la adición del 3% de caucho reciclado y 3% de vidrio reciclado molido; se ha determinado teniendo en su dosificación la cantidad de cemento portland es 396.80 kg/m³, agregado fino 709.9 kg/m³, agregado grueso de 1072.4 kg/m³, teniendo una añadidura del 12.27 kg/m³ de caucho reciclado, además de 21.21 kg/m³ de vidrio molido y agua 151.2 lt/m³, todos esta información se obtenido con instrumentos calibrados y certificados por INACAL.

4.5.-Se ha logrado conocer el costo del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con inclusión de caucho reciclado y vidrio molido encontraste al concreto convencional, Tarapoto 2023.

Se ha logrado determinar el costo por m³ del concreto

Tabla 9 Costo por metro cúbico del concreto.

Diseño de mezcla		S/.	Kilogramo patrón		Kilogramo óptimo (6.0%)	
MATERIAL	UND.	P.U. (S/)	CANT.	COSTO (S/)	CANT.	COSTO (S/)
Cemento	kg	1.17	0.35	0.41	0.23	0.27
Arena Fina	kg	0.65	0.71	0.46	0.50	0.33
Agregado grueso	kg	0.85	1.07	0.91	1.07	0.91
Agua	Lt	0.35	0.18	0.06	0.18	0.06
Adición 1	kg	1.00	0.00	0.60	0.12	0.07
Adición 2	kg	1.00	0.00	0.70	0.21	0.15
Costo total por Kilogramo			S/	1.84	S/	1.79
Costo total por m³			S/	1,840.00	S/	1,790.00

Fuente: Elaboración propia de los investigadores.

Interpretación

Luego del análisis de las cantidades detectadas en el laboratorio para la mezcla optima del concreto con adición del 6%, ha alcanzado los siguientes montos, se determinó el costo por mil kilogramos de la mezcla patrón que es de S/ 1,840.00, a diferencia del costo de la fabricación de mil kilogramos de la mezcla optima con el 3.0% de adición de caucho reciclado y el 3% de adición de vidrio molido que tiene un costo de fabricación es de S/. 1,790.0, resultando más económico el costo del kilogramo con porcentajes optimo del 6% con una diferencia de S/. 50 soles menos a la bloqueta con añadidura.

V. DISCUSION

Para los investigadores Erfan y Hassan que realizaron la investigación denominada "*Using Recycled Concrete Powder, Waste Glass Powder, and Plastic Powder to Improve the Mechanical Properties of Compacted Concrete: Cement Elimination Approach*" ha tenido unos resultados para las muestras de control de 51.34 Mpa con un resultados de la conversión tenemos 523.52 kg/cm² a los 28 días de curado, las muestras con adiciones contienen un 40% de cemento, se tiene un 15% de cenizas volantes, 15% de residuos de polvo de vidrio y 15% de plástico reciclado y se ha tenido un resultado de 56.41 Mpa que luego de la conversión se convierte en 575.22 kg/cm². Con respecto a nuestros resultados de la investigación se ha logrado obtener a los 28 días de curado una resistencia a la compresión de 215.0 Kg/cm² que luego de la conversión de 21.08 Mpa con la adición de 3% de caucho reciclado más 3% de vidrio molido reciclado. Asimismo, para el investigador Li et al en la investigación denominada "*Study on the performance of pervious concrete mixed with waste glass powder*", se ha realizado una investigación del concreto permeable al cual se le adicionado polvo de vidrio residual en reemplazo del cemento portland, se ha utilizado en porcentajes del 10%, 15%, 20% y 25%. Se tuvo que con el aumento de la relación agua/cemento, las resistencias a la compresión, a la tracción y a la flexión, la porosidad y el coeficiente de permeabilidad del concreto experimental aumentaron primero y disminuyeron después de pasado varios días. En comparación con nuestra investigación se tiene que los resultados se mantuvieron en el tiempo, luego de los 28 días de curado. Asimismo se tiene a los investigadores Valencia, Gonzales y Arbelaez en su investigación denominada "*Properties of modified concrete with crumb rubber: Effect of the incorporation of hollow glass microspheres*"; se tiene los siguientes resultados del concreto con adición de microesferas de vidrio que tuvo un resultado de 19.1 Mpa que asciende a 194.77 Kg/cm², el concreto con adición de neumáticos reciclados tuvo un resultado de 9.2 Mpa que luego de la conversión se tiene una cantidad de 93.81 Kg/cm², llegado a la conclusión que la inclusión de esfera de vidrio en concreto eleva la resistencia a compresión.

VI. CONCLUSIONES.

- 6.1** Según lo especificado en los objetivos mencionados se ha logrado las características de los agregados gruesos y agregados finos han sido excelentes trabajados por lo se obtuvieron un módulo de fineza para el agregado fino de 2.6% y el módulo de fineza para el agregado grueso se tiene como resultado 6.67 para obtener los resultados favorables.
- 6.2** Se tiene como conclusión las características del caucho reciclado donde se puede observar que la gravedad específica del caucho reciclado que se ha obtenido es de 1.10 en promedio. La temperatura de la muestra es de 16° centígrados y el peso promedio de la muestra es 59.25 gramos. Se concluye que los datos obtenidos para vidrio reciclado son las siguientes gravedad específica tiene un promedio 51.46 gramos y la gravedad específica es de 2.51 kg/m³.
- 6.3** Se concluye que los datos obtenidos para la probeta de concreto de calidad $f'c = 210$ kg/cm² con la adición al 0%, 6%, 7% y 8% de caucho reciclado y vidrio molido a los 28 días de curado alcanzan los siguientes resultados 211.7 Kg/cm² para la probeta patrón, 215 kg/cm² para la probetas con adición al 6% (3% caucho reciclado + 3% vidrio molido), para las probetas con adición del 7% (3.5% caucho reciclado + 3.5% vidrio reciclado molido), para las probetas con adición del 8% (4% caucho reciclado + 4% de vidrio reciclado molido) se tiene un resultado de 214.7 kg/cm².
- 6.4** Se ha tenido como cuarta conclusión que el porcentaje óptimo de adición es el 6% (3% caucho reciclado + 3% vidrio molido), donde se ha obtenido un resultado de 215 kg/cm². Las adiciones de aditivo de caucho reciclado 12.27 kilogramos por metro cúbico y del vidrio reciclado es de 21.21 kilogramos por metro cubico Para la quinta conclusión se ha logrado determinar que el costo de inversión del mil gramos del concreto patrón asciende a S/. 1,840 soles; el costo de inversión de mil gramos del concreto optimo que es 6% asciende a S/. 1790 soles.

VII. RECOMENDACIONES.

- 7.1** Se recomienda siempre realizar los ensayos de las características de los agregados gruesos y finos en laboratorios certificados por INACAL para obtener resultados precisos y concisos.

- 7.2** Se recomienda que las adiciones utilizadas en los proyectos de concreto simple y concreto de alta resistencia, primero se debe revisar el marco teórico a nivel internacional, nacional y local para determinar de forma precisa el tamaño de las partículas que se van a adicionar a la mezcla experimentales.

- 7.3** Se recomienda la utilización de las adiciones de caucho reciclado y vidrio molido en proyecto de investigación de concretos de alta resistencia para observar si los esfuerzos de tracción y compresión superan el concreto patrón.

- 7.4** Se utilizará para futuras investigación proporciones menores al 6% de adición de caucho reciclado y vidrio molido para poder observar en concretos de alta resistencia, además de probar los efectos que se producen en bloques de concreto y adoquines de concreto.

- 7.5** Se recomienda para futuras investigación, realizar un análisis de costo unitario más preciso con respecto a las adiciones del costo de inversión del caucho reciclado y del vidrio molido y de esa forma obtener precios más reales.

REFERENCIAS

Arias Gómez, J. [Et Al.]. 2016. *El protocolo de investigación III: la población de estudio*. Revista Alergia México, 63(2). pp. 1-7. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4867/486755023011.pdf>

Arias Gonzales, J. 2022. *Proyecto de tesis Guía para la elaboración*. Disponible en: https://repositorio.concytec.gob.pe/bitstream/20.500.12390/2236/1/AriasGonzales_ProyectoDeTesis_libro.pdf. ISBN: 978-612-00-5416-1

Aoyang Li, A.[Et Al.] (2021). “*Study on the performance of pervious concrete mixed with waste glass powder*”. (En línea). Construction and Building Materials. Vol. 300. ISSN:0950-0618. Obtenido en: https://www.researchgate.net/publication/353169607_Study_on_the_performance_of_pervious_concrete_mixed_with_waste_glass_powder

Arias Gonzales, J. Y Covinos Gallardo, M. 2021. Diseño y metodología de investigación. ENFOQUES CONSULTING EIRL. Disponible en: [file:///C:/Users/USER/Downloads/AriasCovinosDise%C3%B1o_y_metodologia_de_la_investigacion%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/USER/Downloads/AriasCovinosDise%C3%B1o_y_metodologia_de_la_investigacion%20(2).pdf). ISBN: 978-612-48444-2-3

Calderón, X. (2018). “Respuesta física – mecánica del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ sometido a altas temperaturas, Lima 2018”. Tesis pregrado. Universidad César Vallejo, Lima. Obtenido de: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/51122/Calder%b3n_OXK-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Erfan Najaf And Hassan Abbasi. 2022. *Using Recycled Concrete Powder, Waste Glass Powder, and Plastic Powder to Improve the Mechanical Properties of Compacted Concrete: Cement Elimination Approach*. Hindawi: Advances in Civil Engineering. 2022(12), pp. 1-12. Disponible en: <https://downloads.hindawi.com/journals/ace/2022/9481466.pdf>

Flores Magón, R. 2022. *Tabulador general de precios unitarios*. Dirección general de servicios técnicos. Disponible en: <https://www.obras.cdmx.gob.mx/storage/app/uploads/public/626/1dc/b69/6261dcb69196a192810937.pdf>

Fraj, A. Y Idir, R. 2017. *Concrete based on recycled aggregates. Recycling and environmental analysis: A case study of paris' region*. Construction and Building Materials, 952-964. Disponible en: [doi:https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2017.09.059](https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2017.09.059)

Gárza Gutiérrez, L. [Et Al.]. 2022. *En cada proyecto debemos esperar que los resultados de los ensayos de resistencia a la compresión sean inferiores a la resistencia especificada*. Concreto Latinoamérica. Artículo científico. 3-2, 2022. Disponible en: <https://acimexico-snem.org/wp-content/uploads/2022/03/CONCRETO-LATINOAMERICA-FEBRERO-2022.pdf>

Giraldo Antunez, J. 2019. *Resistencia a la compresión y flexión de concreto con 10% y 20% de fibras de caucho reciclado*. Tesis de pregrado. Universidad San Pedro Huaraz, Perú. Disponible en http://repositorio.usanpedro.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/14307/Tesis_63816.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Heredia Mendoza, E. Y Celis Angulo, W. 2017. *Diseño de concreto de alta resistencia $f'c=900 \text{ kg/Cm}^2$, usando agregados del río Huallaga para la ciudad de Tarapoto, provincia de San Martín, región de San Martín*. Tesis de pre grado. Universidad Nacional de San Martín. Disponible en: https://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/2433/T034_70396959_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Hernández, S. y Duana, D. (2020) “*Técnicas e instrumentos de recolección de datos*”. *Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA*. Vol. 9, No. 17, pp. 51-53. ISSN: 2007-4913. Obtenido en: https://redib.org/Record/oai_articulo2982827-t%C3%A9cnicas-e-instrumentos-de-recolecci%C3%B3n-de-datos

Hernández-Sampieri, R., Y Mendóza, C. 2018. *Metodología de la investigación, las rutas cuantitativa cualitativa y mixta*. Ciudad de México, México: Mc Graw Hill. Disponible en: <https://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/?p=2612>: ISBN 978-1-4562-6096-5

Herrera, R. y Piñeros, M. (2018). “Proyecto de factibilidad económica para la fabricación de bloques con agregados de plástico reciclado (PET), aplicados en la construcción de vivienda”. Proyecto de Trabajo de Grado. Universidad Católica de Colombia, Bogotá. Obtenido de: <https://repository.ucatolica.edu.co/server/api/core/bitstreams/b7d5ff9a-9471-49b4-9733-b5467c1485ae/content>

Krstic And Davalos. 2019. *Application of Recycled Glass Pozzolan for Concrete*. Revista ACI Materials, 116(4), pp. 123-131. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/333836903_Field_Application_of_Recycled_Glass_Pozzolan_for_Concrete

Liang He, et at. 2021. *Research on the properties of rubber concrete containing surface-modified rubber powders*. Journal of Building Engineering, 12, 2021, 101991. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2352710220336238>

Medianero Burga, D. 2022. *Investigación en gestión pública. Conceptos Básicos y clasificación general*. Facultad de Ciencias Económicas en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Disponible en: https://economia.unmsm.edu.pe/doc_trab/dt2022/DT-IEE-UNMSM-2022-01.pdf

Valencia Villegas, J., González Mesa, A. Y Arbeláez Pérez, O. (2021). *Properties of modified concrete with crumb rubber: Effect of the incorporation of hollow glass microspheres*. Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia, 1(98), pp. 1-10. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/430/43067842005/html/>

Paredes Bendezú, A .2019. *Análisis de la resistencia a la compresión del concreto $F'c=210$ kg/cm² con adición de vidrio reciclado molido*. Tesis de pregrado. Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto. Disponible en: <https://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/3339/CIVIL%20-%20Alexis%20Paredes%20Bendez%20BA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Quispe Curo, J. 2020. *Adición de vidrio reciclado en un concreto $f'c = 210$ kg/cm², para mejorar sus propiedades físicas y mecánicas, Lima, Perú*. Tesis de pregrado. Universidad cesar Vallejo. Disponible en: file:///C:/Users/USER/Downloads/Quispe_CJM-SD.pdf

Rodríguez Rengifo, K. 2021. *Influencia de la adición de caucho reciclado granulado en el Diseño de concreto $f'c=210$ kg/cm² Moyobamba*. Tesis de pregrado. Universidad Cesar Vallejo. Disponible en: file:///C:/Users/USER/Downloads/Rodr%C3%ADguez_RKO-SD.pdf

Smarzewski, P. Y Stolarski, A. 2022. *Properties and Performance of Concrete Materials and Structures*. Concrete Materials and Structures, 2022, 12, 1193. Disponible en: <file:///C:/Users/USER/Downloads/crystals-12-01193.pdf>

Rahman Sajedur, T. 2020. *Analysis on Compressive Strength of Concrete Using Different Sources of Fine Aggregates. Department of Civil Engineering, Port City International University, Cartograma, Bangladesh*, 130. pp 1-8. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/338548502_Analysis_on_Compressive_Strength_of_Concrete_Using_Different_Sources_of_Fine_Aggregates

Rodas, F. y Santillán, J. (2019). "Breves consideraciones sobre la Metodología de la Investigación para investigadores". INNOVA Research Journal. (En línea). Vol. 04, No. 03, pp. 170-184. ISSN: 2477-9024. Obtenido en: <http://revistas.uide.edu.ec/index.php/innova/index>

Shi Y Weigang .2022. *A Study on the Prediction of Compressive Strength of Self-Compacting Recycled Aggregate Concrete Utilizing Novel Computational Approaches*. Materials magazine 2022, 15, 5232. Disponible en: <file:///C:/Users/USER/Downloads/materials-15-05232-v2.pdf>

Tovar Bernaola, P. (2021). *influencia de la fibra de vidrio en la resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm² en el distrito de Huancan*. Tesis de pregrado. Universidad Peruana los andes. Disponible en: file:///C:/Users/USER/Downloads/T037_47982158_T%20.pdf

Torres, [Et At.]. 2021. *Técnicas e Instrumentos de Evaluación como Herramienta para el Cumplimiento de los Resultados de Aprendizaje*. Revista el polo del conocimiento, 63 (6), pp. 1-10. Disponible en: <file:///C:/Users/USER/Downloads/Dialnet-TecnicasEInstrumentosDeEvaluacionComoHerramientaPa-8219284.pdf>

Uriarte Herrera, L. Y Cieza Sánchez, E. 2021. *Evaluation of concrete made with aggregates from river quarries and hill from the Andes in northern Perú*. Revista Ciencia Nor@ndina 4(2): pp. 4-13. Disponible en: <file:///C:/Users/USER/Downloads/articulo.pdf>. e-ISSN: 2663-6360

Uriarte, E. (2020). "Evaluación de la resistencia a la compresión del concreto en edificaciones en condición de autoconstrucción, Pomalca – Chiclayo". Tesis pregrado. Universidad Señor de Sipán, Pimentel. Obtenido de: <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/7498/Estela%20Uriarte%20Anali.pdf?sequence=1>

Zurita Lizana, E. (2021). *Incorporación del vidrio reciclado triturado y su influencia en la resistencia a la compresión de los ladrillos de arcilla, Moyobamba*. Tesis de pregrado. Universidad Cesar Vallejo. Disponible en: file:///C:/Users/USER/Downloads/Zurita_LE-SD.pdf

ANEXOS

Tabla 1. Operacionalización de Variables

VARIABLE DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<u>Variable Independiente</u> Incorporación de caucho y vidrio reciclado molido	según Krstic y Davalos (2019) menciona que el vidrio molido es un compuesto de sílice y aditivos fundidos a temperaturas altas, que al ser enfriado adquiere solidez de diferentes colores y texturas que al ser molido e incluido en el concreto mejora las resistencias; el caucho tiene una estructura conformado por cis-poli (1,4-isopreno) que lo forma una cadena larga de polímero, estos al unirse con otros componentes genera reacciones químicas que al ser utilizado en el concreto genera mejoras significativas en su resistencia. (Liang He, et al., 2021)	La obtención de un concreto con incorporación de caucho y vidrio reciclado molido se realizará diseños al 6%, 7.0% y 8% en proporciones de caucho y vidrio molido, esto permite conocer la cantidad de material para cada diseño desde el convencional en reemplazo del cemento y del agregado fino.	Características del agregado fino y grueso.	Granulometría	Razón
				Peso específico	
				Peso Volumétrico	
				Absorción	
			Dosificación de caucho y vidrio molido	Contenido de Humedad	
				cemento	
				Agregado fino y grueso	
				agua	
	Caucho				
	Vidrio molido				
<u>V. Dependiente</u> Resistencia a compresión.	según Rahman (2020) menciona que la resistencia está determinada por la capacidad que tienen los materiales o los bloques que soportan esfuerzos sin tener agrietamientos ni deformaciones en su estructura, en tal sentido la resistencia a compresión se reducir el tamaño del material de acuerdo al esfuerzo que se expone.	La resistencia se obtendrá en los periodos 7, 14 y 28 y días de las probetas con adición al 6%, 7.0% y 8% de caucho y vidrio triturado más el patrón sin incorporación, además se realizará el análisis de precios unitarios por metro cúbico sin y con incorporación de caucho y vidrio molido.	resistencia a compresión de concreto adicionando caucho y vidrio molido	Roturas a los 7 días con sin incorporación	Razón
				Roturas a los 14 días con sin incorporación	
				Roturas a los 28 días con sin incorporación	
			Precio unitario del metro cubico	Análisis de precios unitarios.	

Fuente: Elaboración propia de los investigadores 2023

Tabla 2. Matriz de consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES
P. GENERAL	O. GENERAL	H. GENERAL	V. INDEPENDIENTE
¿Cuál será la influencia del caucho y vidrio reciclado molido en el diseño de concreto para una resistencia de f'c 210 kg/cm ² , Tarapoto -2023?	determinar la influencia del caucho y vidrio reciclado molido en el diseño de concreto para una resistencia de f'c 210 kg/cm ² , Tarapoto -2023	la influencia del caucho y vidrio reciclado molido en el diseño de concreto permitirá mejorar una resistencia de f'c 210 kg/cm ² , Tarapoto -2023	Incorporación de caucho y vidrio reciclado molido
P. ESPECÍFICOS	O. ESPECÍFICOS	H. ESPECÍFICOS	V. DEPENDIENTE
¿Cuáles son las características mecánicas del agregado grueso y fino que se empleará en el diseño del concreto f'c = 210 kg/cm ² , Tarapoto 2023?	Establecer las características mecánicas del agregado grueso y fino que se empleará en el diseño del concreto f'c = 210 kg/cm ² , Tarapoto 2023	Las características del agregado grueso y fino permitirán el diseño del concreto f'c = 210 kg/cm ² , Tarapoto 2023	Resistencia a compresión.
¿Cuáles son las características del caucho reciclado y vidrio molido que se empleará en el diseño del concreto f'c = 210 kg/cm ² , Tarapoto 2023?	; Establecer las características del caucho y vidrio molido que se empleará en el diseño del concreto f'c = 210 kg/cm ² , Tarapoto 2023	la cantidad de material de caucho y vidrio reciclado molido reciclado permitirá la elaboración del concreto f'c = 210 kg/cm ² . Tarapoto 2023	
¿Cuál es la resistencia a compresión del concreto f'c = 210 kg/cm ² cuando se le adiciona caucho y vidrio molido en porcentajes del 6.0 %, 7.0% y 8.0% en reemplazo del cemento y agregado fino, Tarapoto 2023?	Determinar la resistencia a compresión del concreto f'c = 210 kg/cm ² cuando se le adiciona caucho reciclado y vidrio molido en porcentajes del 6.0 %, 7.0% y 8.0% en reemplazo del cemento y agregado fino, Tarapoto 2023	la resistencia a compresión del concreto f'c = 210 kg/cm ² cuando se le adiciona caucho y vidrio reciclado molido en porcentajes del 6 %, 7% y 8% en reemplazo del cemento y agregado fino, es mayor que el convencional, Tarapoto 2023	
¿Cuál es el porcentaje óptimo de material de caucho y vidrio molido reciclado que se utiliza en la elaboración del concreto f'c = 210 kg/cm ² . Tarapoto 2023?	Conocer el porcentaje óptimo de caucho y vidrio molido reciclado que se utiliza en la elaboración del concreto f'c = 210 kg/cm ² . Tarapoto 2023	el porcentaje óptimo de caucho y vidrio reciclado molido que se utiliza para la elaboración del concreto f'c = 210 kg/cm ² , Tarapoto 2023	
¿Cuál es el costo del concreto f'c = 210 kg/cm ² con inclusión de caucho y vidrio molido reciclado en contraste al convencional, Tarapoto 2023?	Conocer el costo del concreto f'c = 210 kg/cm ² con inclusión de caucho y vidrio molido reciclado en contraste al convencional, Tarapoto 2023	el costo del concreto f'c = 210 kg/cm ² con inclusión de caucho y vidrio reciclado molido será menor que el convencional, Tarapoto 2023.	

Fuente: Elaboración propia de los investigadores 2023.



RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503

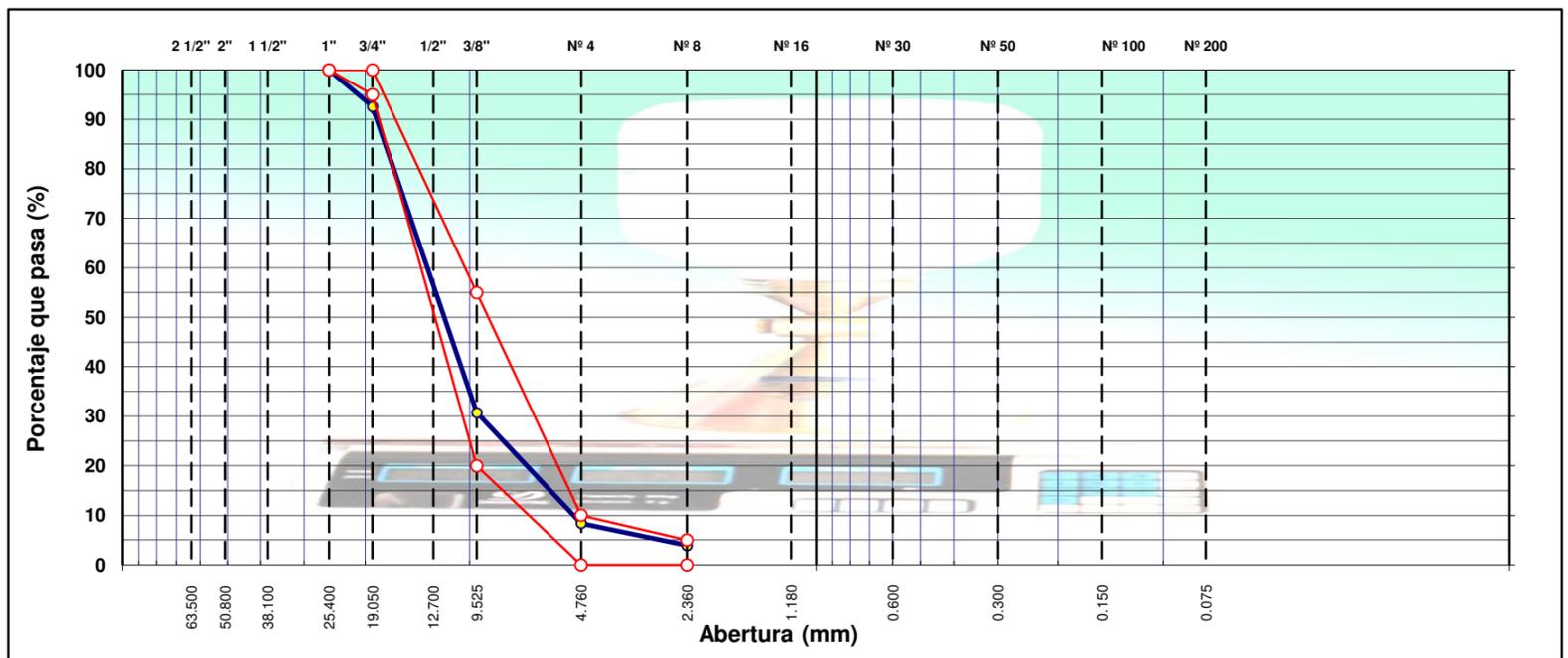
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

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

OBRA	: "DISEÑO DE CONCRETO CON INCORPORACIÓN DE CAUCHO Y VIDRIO RECICLADO MOLIDO PARA UNA RESISTENCIA DE F'C 210 KG/CM2, TARAPOTO -2023"	HECHO POR	: D.Y.C.B - E.L.V
MATERIAL	: COMBINACION GRAVA CHANCADA 3/4" 50% + GRAVILLA 1/2" 50%	INGº RESP.	:
CANTERA	: RIO HUALLAGA	FECHA	: 15/03/2023
UBICACIÓN	:	DEL KM	:
		AL KM	:
		CARILL	:

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	HUSO AG-2	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						PESO TOTAL = 10,000.0 gr
2 1/2"	63.500						MÓDULO DE FINURA = 6.64 %
2"	50.800						PESO ESPECÍFICO:
1 1/2"	38.100						P.E. Bulk (Base Seca) = 2.642 gr/cm ³
1"	25.400				100.0	100 - 100	P.E. Bulk (Base Saturada) = 2.659 gr/cm ³
3/4"	19.050	739.2	7.4	7.4	92.6	95 - 100	P.E. Aparente (Base Seca) = 2.688 gr/cm ³
1/2"	12.700	4,660.0	46.6	54.0	46.0		Absorción = 0.64 %
3/8"	9.525	1,526.7	15.3	69.3	30.7	20 - 55	PESO UNIT. SUELTO = 1491 kg/m ³
# 4	4.760	2,236.9	22.4	91.6	8.4	0 - 10	PESO UNIT. VARILLADO = 1605 kg/m ³
# 8	2.360	443.6	4.4	96.1	3.9	0 - 5	CARAS FRACTURADAS:
< # 8	FONDO	393.6	3.9	100.0	0.0		1 cara o más = %
							2 caras o más = %
							IND. APLANAMIENTO = %
							IND. ALARGAMIENTO = %
							% HUMEDAD P.S.H. P.S.S % Humedad
							322.0 321.0 0.31%
							OBSERVACIONES:
TOTAL		10,000.0					

CURVA GRANULOMÉTRICA



Ruiz Paredes
Ruiz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 198870

Consultores T & F Amazonas S.A.C.
Laboratorio de Suelos
Oscar G. Torres Drago
GERENTE



PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS
(NORMA AASHTO T-84, T-85)

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS			
OBRA	: "DISEÑO DE CONCRETO CON INCORPORACIÓN DE CAUCHO Y VIDRIO REICLADO MOLIDO PARA UNA RESISTENCIA DE F' C 210 KG/CM2, TARAPOTO -2023"	HECHO POR	: D.Y.C.B - E.L.V
MATERIAL	: COMBINACION GRAVA CHANCADA 3/4" 50% + GRAVILLA 1/2" 50%	INGº RESP.	:
CANTERA	: RIO HUALLAGA	FECHA	: 15/03/2023
UBICACIÓN	:	DEL KM	:
		AL KM	:
		CARRIL	:

DATOS DE LA MUESTRA

AGREGADO GRUESO					
A	Peso material saturado superficialmente seco (en aire) (gr)	1361.1	1578.3		
B	Peso material saturado superficialmente seco (en agua) (gr)	850.1	983.8		
C	Volumen de masa + volumen de vacíos = A-B (cm ³)	511.0	594.5		
D	Peso material seco en estufa (105 °C)(gr)	1352.6	1568.2		
E	Volumen de masa = C- (A - D) (cm ³)	502.5	584.4		PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = D/C	2.647	2.638		2.642
	Pe bulk (Base saturada) = A/C	2.664	2.655		2.659
	Pe Aparente (Base Seca) = D/E	2.692	2.683		2.688
	% de absorción = ((A - D) / D * 100)	0.628	0.644		0.64%

OBSERVACIONES:

Ruiz Paredes

Ruiz Paredes Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 198870

Consultores T & F Amazonas S.A.C.
 Oscar G. Torres Drago
 GERENTE



PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS

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

OBRA	: "DISEÑO DE CONCRETO CON INCORPORACIÓN DE CAUCHO Y VIDRIO RECICLADO MOLIDO PARA UNA RESISTENCIA DE F'C 210 KG/CM2, TARAPOTO -2023"	HECHO POR	: D.Y.C.B - E.L.V
MATERIAL	: COMBINACION GRAVA CHANCADA 3/4" 50% + GRAVILLA 1/2" 50%	INGº RESP.	:
CANTERA	: RIO HUALLAGA	FECHA	: 15/03/2023
UBICACIÓN	:	DEL KM	:
		AL KM	:
		CARRIL	:

AGREGADO GRUESO

PESO UNITARIO SUELTO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	9968	9996	9998	
Peso del recipiente	(gr)	6884	6884	6884	
Peso de la muestra	(gr)	3084	3112	3114	
Volumen	(cm ³)	2082	2082	2082	
Peso unitario suelto	(kg/m ³)	1481	1495	1496	
Peso unitario suelto promedio	(kg/m³)	1491			

PESO UNITARIO VARILLADO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	10218	10232	10225	
Peso del recipiente	(gr)	6884	6884	6884	
Peso de la muestra	(gr)	3334	3348	3341	
Volumen	(cm ³)	2082	2082	2082	
Peso unitario compactado	(kg/m ³)	1601	1608	1605	
Peso unitario compactado promedio	(kg/m³)	1605			

OBS.:

Ruiz Paredes Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 198870

CONSULTORES T & F Amazonas S.A.C.
 Técnico de Laboratorio de Suelos
 Oscar G. Torres Drago
 GERENTE



ENSAYO DE ABRASIÓN (MÁQUINA DE LOS ÁNGELES)

MTC E 207 - ASTM C 535 - AASHTO T-96

OBRA :	"DISEÑO DE CONCRETO CON INCORPORACIÓN DE CAUCHO Y VIDRIO RECICLADO MOLIDO PARA UNA RESISTENCIA DE F'C 210 KG/CM2, TARAPOTO -2023"	HECHO POR :	D.Y.C.B - E.L.V
MATERIAL :	COMBINACION GRAVA CHANCADA 3/4" 50% + GRAVILLA 1/2" 50%	INGº RESP. :	
CANTERA :	RIO HUALLAGA	FECHA :	15/03/2023
UBICACIÓN :		DEL KM :	
		AL KM :	
		CARRIL :	

Tamiz Pasa - Retiene	Gradaciones			
	A	B	C	D
1 1/2" - 1"				
1" - 3/4"				
3/4" - 1/2"		2500.0		
1/2" - 3/8"		2500.0		
3/8" - 1/4"				
1/4" - N° 4				
N° 4 - N° 8				
Peso Total		5000.0		
(%) Retenido en la malla N° 12		4185.0		
(%) Que pasa en la malla N° 12		815.0		
N° de esferas		11		
Peso de las esferas (gr)		4584 ± 25		
% Desgaste		16.3%		

OBSERVACIONES :

Ruiz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 198870

Consultores T & F Amazonas S.A.C.
Técnico de Laboratorio de Suelos
Oscar G. Torres Drago
GERENTE



RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503

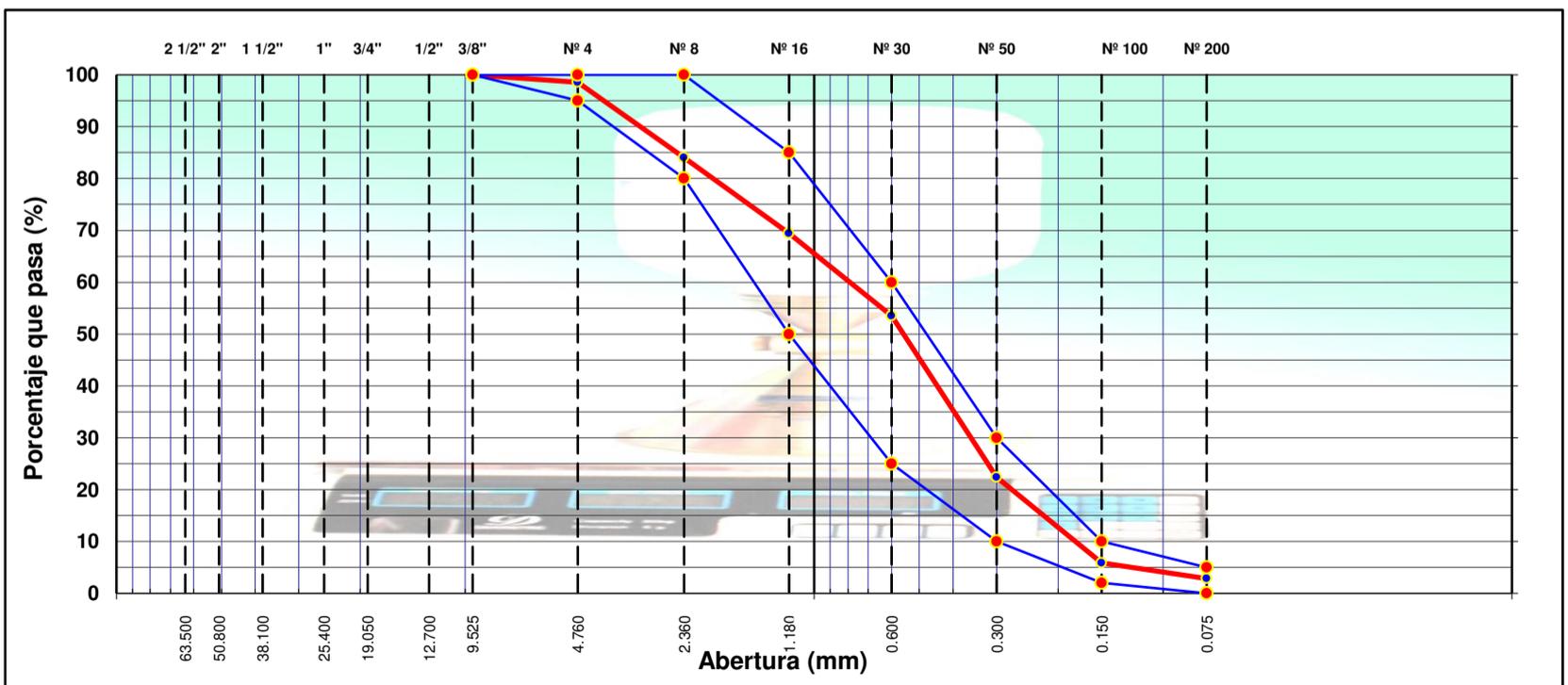
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

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

OBRA	: "DISEÑO DE CONCRETO CON INCORPORACIÓN DE CAUCHO Y VIDRIO RECICLADO MOLIDO PARA UNA RESISTENCIA DE F'C 210 KG/CM2, TARAPOTO -2023"	HECHO POR	: D.Y.C.B - E.L.V
MATERIAL	: COMBINACION ARENA NATURAL 50% + ARENA CHANCADA 50%	ING. RESP.	:
CANTERA	: RIO CUMBAZA - RIO HUALLAGA	FECHA	: 15/03/2023
UBICACION	:	DEL KM	:
		AL KM	:
		CARRIL	:

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200						PESO TOTAL	= 755.6 gr
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO	= 734.2 gr
2"	50.800						PESO FINO	= 744.8 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		
# 4	4.760	10.8	1.4	1.4	98.6	95 - 100	MÓDULO DE FINURA	= 2.66 %
# 8	2.360	110.0	14.6	16.0	84.0	80 - 100	EQUIV. DE ARENA	= 78.0 %
# 16	1.180	110.4	14.6	30.6	69.4	50 - 85	PESO ESPECÍFICO:	2.629
# 30	0.600	120.0	15.9	46.5	53.5	25 - 60	P.S.H	800.00
# 50	0.300	235.0	31.1	77.6	22.4	10 - 30	P.S.S	762.70
# 100	0.150	125.0	16.5	94.1	5.9	2 - 10	AGUA	37.30
# 200	0.075	23.0	3.0	97.2	2.8	0 - 5	PESO TARRO	
< # 200	FONDO	21.4	2.8	100.0	0.0		SUELO SECO	762.70
FINO		744.8					% HUMEDAD	4.89
TOTAL		755.6						
							OBSERVACIONES:	
							Zarandear el material por 3/8 por contener grava mayores que retenga la malla N° 4	

CURVA GRANULOMÉTRICA



Ruiz Paredes
Ruiz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 198870

Consultores T & F Amazonas S.A.C.
Técnico de Laboratorio de Suelos
Oscar G. Torres Drago
GERENTE



RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



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

OBRA : "DISEÑO DE CONCRETO CON INCORPORACIÓN DE CAUCHO Y VIDRIO RECICLADO MOLIDO PARA UNA RESISTENCIA DE F'c 210 KG/CM2, TARAPOTO -2023" MATERIAL : COMBINACION ARENA NATURAL 50% + ARENA CHANCADA 50% CARRIL: CANTERA : RIO CUMBAZA - RIO HUALLAGA UBICACIÓN :	HECHO POR : D.Y.C.B - E.L.V ING. RESP. : FECHA DEL KM : 15/03/2023 AL KM :
--	---

MUESTRA		IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Hora de entrada a saturación		11:42	11:44	11:46	
Hora de salida de saturación (más 10')		11:52	11:54	11:56	
Hora de entrada a decantación		11:54	11:56	11:58	
Hora de salida de decantación (más 20')		12:14	12:16	12:18	
Altura máxima de material fino	cm	120.00	122.00	125.00	
Altura máxima de la arena	cm	90.00	94.00	98.00	
Equivalente de arena	%	75.0	78.0	79.0	
Equivalente de arena promedio	%	77.3			
Resultado equivalente de arena	%	78			

Observaciones: La lectura del ensayado equivalente de arena fue tomada en milímetros


 Ruiz Paredes Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 198870



 Oscar G. Torres Drago
 GERENTE



GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS
(NORMA AASHTO T-84, T-85)

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

OBRA :	“DISEÑO DE CONCRETO CON INCORPORACIÓN DE CAUCHO Y VIDRIO RECICLADO MOLIDO PARA UNA RESISTENCIA DE F’C 210 KG/CM2, TARAPOTO -2023”	HECHO POR :	D.Y.C.B - E.L.V
MATERIAL :	COMBINACION ARENA NATURAL 50% + ARENA CHANCADA 50%	INGº RESP. :	
CANTERA :	RIO CUMBAZA - RIO HUALLAGA	FECHA :	15/03/2023
UBICACIÓN :		DEL KM AL KM :	
		CARRIL :	

DATOS DE LA MUESTRA

AGREGADO FINO

A	Peso material saturado superficialmente seco (en Aire) (gr)	300.0	300.0	
B	Peso frasco + agua (gr)	675.5	675.5	
C	Peso frasco + agua + A (gr)	975.5	975.5	
D	Peso del material + agua en el frasco (gr)	861.5	861.3	
E	Volumen de masa + volumen de vacío = C-D (cm3)	114.0	114.2	
F	Peso de material seco en estufa (105°C) (gr)	299.0	299.1	
G	Volumen de masa = E - (A - F) (cm3)	113.0	113.3	PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = F/E	2.623	2.619	2.623
	Pe bulk (Base saturada) = A/E	2.632	2.627	2.629
	Pe aparente (Base seca) = F/G	2.646	2.640	2.643
	% de absorción = ((A - F)/F)*100	0.334	0.301	0.32%

OBSERVACIONES:

Ruiz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 198870

Consultores T & F Amazonas S.A.C.
Técnico de Laboratorio de Suelos
Oscar G. Torres Drago
GERENTE



PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS

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

OBRA	: "DISEÑO DE CONCRETO CON INCORPORACIÓN DE CAUCHO Y VIDRIO RECICLADO MOLIDO PARA UNA RESISTENCIA DE F'C 210 KG/CM2, TARAPOTO -2023"	HECHO POR	: D.Y.C.B - E.L.V
MATERIAL	: COMBINACION ARENA NATURAL 50% + ARENA CHANCADA 50%	INGº RESP.	:
CANTERA	: RIO CUMBAZA - RIO HUALLAGA	FECHA	: 15/03/2023
UBICACIÓN	:	DEL KM	:
		AL KM	:
		CARRIL	:

AGREGADO FINO

PESO UNITARIO SUELTO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	10214	10218	10232	
Peso del recipiente	(gr)	6884	6884	6884	
Peso de la muestra	(gr)	3330	3334	3348	
Volumen	(cm ³)	2082	2082	2082	
Peso unitario suelto	(kg/m ³)	1599	1601	1608	
Peso unitario suelto promedio	(kg/m³)	1603			

PESO UNITARIO VARILLADO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	10518	10542	10530	
Peso del recipiente	(gr)	6884	6884	6884	
Peso de la muestra	(gr)	3634	3658	3646	
Volumen	(cm ³)	2082	2082	2082	
Peso unitario compactado	(kg/m ³)	1745	1757	1751	
Peso unitario compactado promedio	(kg/m³)	1751			

OBS.:

Ruiz Paredes
 Ruiz Paredes Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 198870

Consultores T & F Amazonas S.A.C.
 Oscar G. Torres Drago
 GERENTE



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
 Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

INFORME TÉCNICO DE DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

“DISEÑO DE CONCRETO CON INCORPORACIÓN DE CAUCHO Y VIDRIO RECICLADO MOLIDO PARA UNA RESISTENCIA DE F'C 210 KG/CM2, TARAPOTO -2023”



F'C = 210 Kg/cm²

Ruiz Paredes
 Ruiz Paredes Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 198870

2023

Consultores T & F Amazonicos S.A.C.
 Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto
Oscar G. Torres Drago
 Oscar G. Torres Drago
 GERENTE



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

INDICE

1. INTRODUCCION.

2. RESISTENCIA.

3. TIPO DE USO

4. CANTERAS

4.1.- Cantera Rio Cumbaza

4.2.- Cantera Rio Huallaga

5. MATERIALES

5.1 Cemento

5.2 Agregados

5.2.1 Agregado fino

5.2.2 Agregado grueso

5.3 Agua

6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LOS AGREGADOS

6.1- Agregado fino – Cantera Río Cumbaza

6.2 - Agregado grueso – Cantera Rio Huallaga

7. DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

7.1.- Concreto Clase F'C = 210 Kg/Cm²

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES


 Ruiz Paredes Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 198870


 Consultores T & F Amazonicos S.A.C.
 Estudio de Laboratorio de Suelos
 Oscar G. Torres Drago
 GERENTE



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

1. INTRODUCCION.

Este informe tiene por objetivo presentar los estudios y resultados de ensayos de los materiales que serán utilizados para diseño de la mezcla de concreto, elaborado de acuerdo a las Especificaciones Técnicas Generales

2.- RESISTENCIA:

- Clase F'C = 210 Kg/cm².

3. - TIPO DE USO

- Muro de Contención, Losa. Viga, Cámara de Reunión

4.- CANTERAS

Los agregados a usarse provienen de las siguientes Canteras:

4.1 Canteras:

- Arena Natural. (Río Cumbaza)
- Grava Triturada (Rio Huallaga)

5.- MATERIALES

5.1 Cemento

El cemento a emplearse será tipo I o Cemento Pórtland Normal, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85, Cementos Pacasmayo

5.2 Agregados


 Ruiz Paredes Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 198870


 Consultores T & F Amazonicos S.A.C.
 Oscar G. Torres Drago
 GERENTE



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

5.2.1. Agregado fino

Se considera como tal a la fracción que pasa la malla N° 4 (4.75 mm), proveniente de arena naturales. Es obtenida por las dragas de los ríos.

5.2.2 Agregado grueso

Se considera como tal al material granular con diámetro inferior a la malla 3/4" (19.050 mm) y que queda retenido en el tamiz N° 4 (4.75 mm), las gravas a utilizar en el presente diseño serán Grava Chancada, limpias y de gran durabilidad procedente del Río Huallaga las piedras deben ser limpias y de gran durabilidad en el caso del concreto la grava debe ser de reducida capacidad de absorción también libre de partículas adherentes y no presentar sustancias nocivas.

5.3 Agua

El agua para el empleo de la mezcla de concreto deberá estar limpia y libre de impurezas perjudiciales, tales como aceites, ácidos, álcalis y materia orgánica. Conforme Sección 610.03 (d) (conforme al ensayo

6.0 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LOS AGREGADOS

6.1- Agregado fino – Cantera Río Cumbaza

Tamiz	Porcentaje que Pasa en Peso
(9.5) mm (3/8")	100
4.75 mm (N° 4)	95 - 100
2.36 mm (N° 8)	80 - 100
1.18 mm (N° 16)	50 - 85
0.60 mm (N° 30)	25 - 60
0.30 mm (N° 50)	10 - 30
0.15 mm (N° 100)	2 - 10
0.7 um (N° 200)	0 - 5


 Ruiz Paredes Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 198870

 Consultores T & F Amazonicos S.A.C.
 Tarapoto
 Oscar G. Torres Drago
 GERENTE



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

Ensayo	Norma	Requerimientos
Equivalente de arena	MTC E 114	$f_c \leq 140 - 175$ 65%
Equivalente de arena	MTC E 114	$f_c \geq 210$ 75%
Sales solubles totales	MTC 219	0.5

6.2 - Agregado grueso – Cantera Río Huallaga

Tamiz	Porcentaje que Pasa en Peso						
	AG - 1	AG - 2	AG - 3	AG - 4	AG - 5	AG - 6	AG - 7
63.50 mm (2 1/2")	---	---	---	---	100	---	100
50.80 mm (2")	---	---	---	100	95 – 100	100	90 – 100
38.10 mm (1 1/2")	---	---	100	95 – 100		90 – 10	35 – 70
25.40 mm (1")	---	100	95 – 100		35 – 70	20 – 55	0 – 15
19.05 mm (3/4")	100	95 – 100	---	35 – 70		0 – 15	
12.70 mm (1/2")	95 – 100	---	25 – 60	---	10 – 30	---	0 – 5
9.52 mm (3/8")	40 – 70	20 – 55	---	10 – 30	---	0 – 5	---
4.76 mm (Nº 4)	0 – 15	0 – 10	0 – 10	0 – 5	0 – 5	---	---
2.36 mm (Nº 8)	0 – 5	0 – 5	0 – 5	---	---	---	---

Ensayo	Norma	Requerimientos	
Sales solubles totales	MTC E 215	0.55	Máx
Abrasión	MTC E 207	40 %	Máx

7.0 DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CLASE F'C 210 Kg/cm²

7.1 Concreto Clase F'C = 210 Kg. /cm² (Convencional)

Tipo de Concreto		Por m ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 210
Cemento	kg	409.1
Ag. Fino (Arena Natural)	m ³	739.2
Ag. Grueso (Grava Triturada)	m ³	1069.9
Agua	l	151.2


 Ruiz Paredes Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 198870


 Consultores T & F Amazonicos S.A.C.
 Oficina de Laboratorio de Suelos
 Oscar G. Torres Drago
 GERENTE



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

Tipo de Concreto		Por p ³ de Concreto f'c 210
Insumo	Unidad	
Cemento	p ³	1
Ag. Fino (Arena Natural)	p ³	1.7
Ag. Grueso (Grava Triturada)	p ³	2.6
Agua	ml	15.7

7.2 Concreto Clase F'C = 210 Kg. /cm² (Aditivo 3%)

Tipo de Concreto		Por m ³ de Concreto f'c 210
Insumo	Unidad	
Cemento	kg	409.1
Ag. Fino (Arena Natural)	m ³	739.2
Ag. Grueso (Grava Triturada)	m ³	1068.9
Agua	l	151.2
Aditivo 1	gr	12.27
Aditivo 2	gr	21.21

Tipo de Concreto		Por p ³ de Concreto f'c 210
Insumo	Unidad	
Cemento	p ³	1
Ag. Fino (Arena Natural)	p ³	1.7
Ag. Grueso (Grava Triturada)	p ³	2.6
Agua	ml	15.7
Aditivo 1	gr	1209.2
Aditivo 2	gr	731.6


 Ruiz Paredes Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 198870


 Consultores T & F Amazonicos S.A.C.
 Equipo de Laboratorio de Suelos
 Oscar G. Torres Drago
 GERENTE



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

7.3 Concreto Clase F'C = 210 Kg. /cm² (Aditivo 3.5%)

Tipo de Concreto		Por m ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 210
Cemento	kg	409.1
Ag. Fino (Arena Natural)	m ³	739.2
Ag. Grueso (Grava Triturada)	m ³	1068.9
Agua	l	151.2
Aditivo 1	gr	14.35
Aditivo 2	gr	24.74

Tipo de Concreto		Por p ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 210
Cemento	p ³	1
Ag. Fino (Arena Natural)	p ³	1.7
Ag. Grueso (Grava Triturada)	p ³	2.6
Agua	ml	15.7
Aditivo 1	gr	1410.8
Aditivo 2	gr	853.5


 Ruiz Paredes Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 198870





CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

7.4 Concreto Clase F'C = 210 Kg. /cm² (Aditivo 4%)

Tipo de Concreto		Por m ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 210
Cemento	kg	409.1
Ag. Fino (Arena Natural)	m ³	739.2
Ag. Grueso (Grava Triturada)	m ³	1068.9
Agua	l	151.2
Aditivo 1	gr	16.32
Aditivo 2	gr	28.27

Tipo de Concreto		Por p ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 210
Cemento	p ³	1
Ag. Fino (Arena Natural)	p ³	1.7
Ag. Grueso (Grava Triturada)	p ³	2.6
Agua	ml	15.7
Aditivo 1	gr	933.1
Aditivo 2	gr	975.5


 Ruiz Paredes Waiter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 198870





CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

8.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El material de Grava Chancada debe tener como máximo 1" y que retenga La N° 4...
- La preparación de concreto se realizará con mezcladora tipo trompo,
- La dosificación será en pie cúbico por bolsa de cemento.
- Los ensayos de laboratorio de los agregados se presentan en el Anexo Respectivo.
- Las resistencias a la compresión del diseño realizado se han mostrado Satisfactorios a los 03 días de curado, se muestran en los anexos.
- Para un mejor resultado del concreto se recomienda utilizar cemento fresco seco y no húmedo y dentro la fecha de uso
- También se recomienda utilizar agua limpia sin impurezas, sin materia orgánica, que no contengan sales u otras sustancias perjudiciales.
- Realizar la prueba de asentamiento antes de realizar el vaciado, colocando la muestra en el slump bien sujeto para luego con una regla chequear el asentamiento del concreto.
- En la elaboración de testigos de concreto, realizar 3 capas con 25 golpes cada uno con una varilla de fierro liso de diámetro 5/8" * 65 cm, de longitud boleadas en los extremos; golpear en total de 12 a 17 golpes en los costados de la probeta con un martillo de goma de 0.34 a 0.80.
- Las conclusiones y recomendaciones son validas para el presente diseño y no se puede garantizar que sean tomadas como referencia para otros similares, por lo que se recomendaría realizar un nuevo estudio o diseño para los diferentes proyectos a ejecutarse.


 Ruiz Paredes Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 198870



 Consultores T & F Amazonas S.A.C.
 Laboratorio de Suelos
 Oscar G. Torres Drago
 GERENTE



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

ANEXO



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

AGREGADO GRUESO



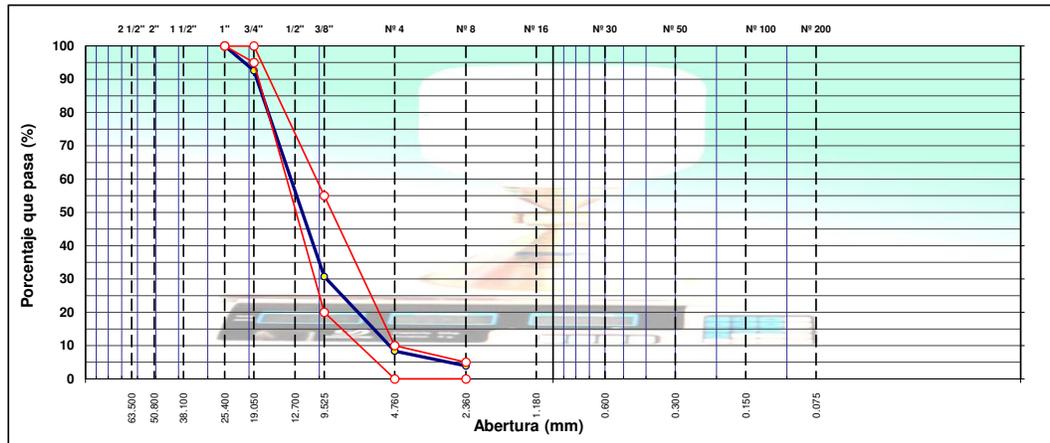
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

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

OBRA	: "DISEÑO DE CONCRETO CON INCORPORACIÓN DE CAUCHO Y VIDRIO RECICLADO MOLIDO PARA UNA RESISTENCIA DE F'c 210 KG/CM2, TARAPOTO -2023"	HECHO POR	: D.Y.C.B - E.L.V
MATERIAL	: COMBINACION GRAVA CHANCADA 3/4" 50% + GRAVILLA 1/2" 50%	INGº RESP.	:
CANTERA	: RIO HUALLAGA	FECHA	: 15/03/2023
UBICACIÓN	:	DEL KM	:
		AL KM	:
		CARILL	:

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	HUSO AG-2	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						PESO TOTAL = 10,000.0 gr
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						MÓDULO DE FINURA = 6.64 %
1 1/2"	38.100						PESO ESPECÍFICO:
1"	25.400	739.2	7.4	7.4	92.6	100 - 100	P.E. Bulk (Base Seca) = 2.642 gr/cm³
3/4"	19.050	4,660.0	46.6	54.0	46.0	95 - 100	P.E. Aparente (Base Seca) = 2.688 gr/cm³
1/2"	12.700	1,526.7	15.3	69.3	30.7	20 - 55	Absorción = 0.64 %
3/8"	9.525	2,236.9	22.4	91.6	8.4	0 - 10	PESO UNIT. SUELTO = 1491 kg/m³
# 4	4.760	443.6	4.4	96.1	3.9	0 - 5	PESO UNIT. VARILLADO = 1605 kg/m³
# 8	2.360	393.6	3.9	100.0	0.0		CARAS FRACTURADAS:
< # 8	FONDO						1 cara o más = %
							2 caras o más = %
							IND. APLANAMIENTO = %
							IND. ALARGAMIENTO = %
							% HUMEDAD P.S.H. P.S.S. % Humedad
							322.0 321.0 0.31%
							OBSERVACIONES:
TOTAL		10,000.0					

CURVA GRANULOMÉTRICA



Ruiz Paredes
Ruiz Paredes Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 198870

Ruiz Paredes
Consultores T & F Amazonas S.A.C.
 Laboratorio de Suelos
 C/ Oscar G. Torres Orrego
 GERENTE
 Tarapoto



RUC. 20493813952
Cel: 94292814 - 95790503

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS
(NORMA AASHTO T-84, T-85)

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

OBRA	: "DISEÑO DE CONCRETO CON INCORPORACIÓN DE CAUCHO Y VIDRIO RECICLADO MOLIDO PARA UNA RESISTENCIA DE F' C 210 KG/CM2, TARAPOTO -2023"	HECHO POR	: D.Y.C.B - E.L.V
MATERIAL	: COMBINACION GRAVA CHANCADA 3/4" 50% + GRAVILLA 1/2" 50%	INGº RESP.	:
CANTERA	: RIO HUALLAGA	FECHA	: 15/03/2023
UBICACION	:	DEL KM	:
		AL KM	:
		CARRIL	:

DATOS DE LA MUESTRA

AGREGADO GRUESO

A	Peso material saturado superficialmente seco (en aire) (gr)	1361.1	1578.3		
B	Peso material saturado superficialmente seco (en agua) (gr)	850.1	983.8		
C	Volumen de masa + volumen de vacíos = A-B (cm ³)	511.0	594.5		
D	Peso material seco en estufa (105 °C)(gr)	1352.6	1568.2		
E	Volumen de masa = C - (A - D) (cm ³)	502.5	584.4		PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = D/C	2.647	2.638		2.642
	Pe bulk (Base saturada) = A/C	2.664	2.655		2.659
	Pe Aparente (Base Seca) = D/E	2.692	2.683		2.688
	% de absorción = ((A - D) / D * 100)	0.628	0.644		0.64%

OBSERVACIONES:


Ruiz Parades Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 196870


CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Diana C. Torres Drago
GERENTE



PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS

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

OBRA	: "DISEÑO DE CONCRETO CON INCORPORACIÓN DE CAUCHO Y VIDRIO RECICLADO MOLIDO PARA UNA RESISTENCIA DE F' C 210 KG/CM2, TARAPOTO -2023"	HECHO POR	: D.Y.C.B - E.L.V
MATERIAL	: COMBINACION GRAVA CHANCADA 3/4" 50% + GRAVILLA 1/2" 50%	INGº RESP.	:
CANTERA	: RIO HUALLAGA	FECHA	: 15/03/2023
UBICACIÓN	:	DEL KM	:
		AL KM	:
		CARRIL	:

AGREGADO GRUESO

PESO UNITARIO SUELTO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	9968	9996	9998	
Peso del recipiente	(gr)	6884	6884	6884	
Peso de la muestra	(gr)	3084	3112	3114	
Volumen	(cm ³)	2082	2082	2082	
Peso unitario suelto	(kg/m ³)	1481	1495	1496	
Peso unitario suelto promedio	(kg/m³)	1491			

PESO UNITARIO VARILLADO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	10218	10232	10225	
Peso del recipiente	(gr)	6884	6884	6884	
Peso de la muestra	(gr)	3334	3348	3341	
Volumen	(cm ³)	2082	2082	2082	
Peso unitario compactado	(kg/m ³)	1601	1608	1605	
Peso unitario compactado promedio	(kg/m³)	1605			

OBS.:


 Ruiz Paredes Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 198870





ENSAYO DE ABRASIÓN (MÁQUINA DE LOS ÁNGELES)

MTC E 207 - ASTM C 535 - AASHTO T-96

OBRA :	"DISEÑO DE CONCRETO CON INCORPORACIÓN DE CAUCHO Y VIDRIO RECICLADO MOLIDO PARA UNA RESISTENCIA DE F'c 210 KG/CM2, TARAPOTO -2023"	HECHO POR :	D.Y.C.B - E.L.V
MATERIAL :	COMBINACION GRAVA CHANCADA 3/4" 50% + GRAVILLA 1/2" 50%	INGº RESP. :	
CANTERA :	RIO HUALLAGA	FECHA :	15/03/2023
UBICACIÓN :		DEL KM :	
		AL KM :	
		CARRIL :	

Tamiz Pasa - Retiene	Gradaciones			
	A	B	C	D
1 1/2" - 1"				
1" - 3/4"				
3/4" - 1/2"		2500.0		
1/2" - 3/8"		2500.0		
3/8" - 1/4"				
1/4" - N° 4				
N° 4 - N° 8				
Peso Total		5000.0		
(%) Retenido en la malla N° 12		4185.0		
(%) Que pasa en la malla N° 12		815.0		
N° de esferas		11		
Peso de las esferas (gr)		4584 ± 25		
% Desgaste		16.3%		

OBSERVACIONES :


 Ruiz Paredes Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 198870


 Consultores T & F Amazonas S.A.C.
 Oscar G. Torres Drago
 GERENTE



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

AGREGADO FINO



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



RUC. 20493813852
Cel: 942932814 - 957909503

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

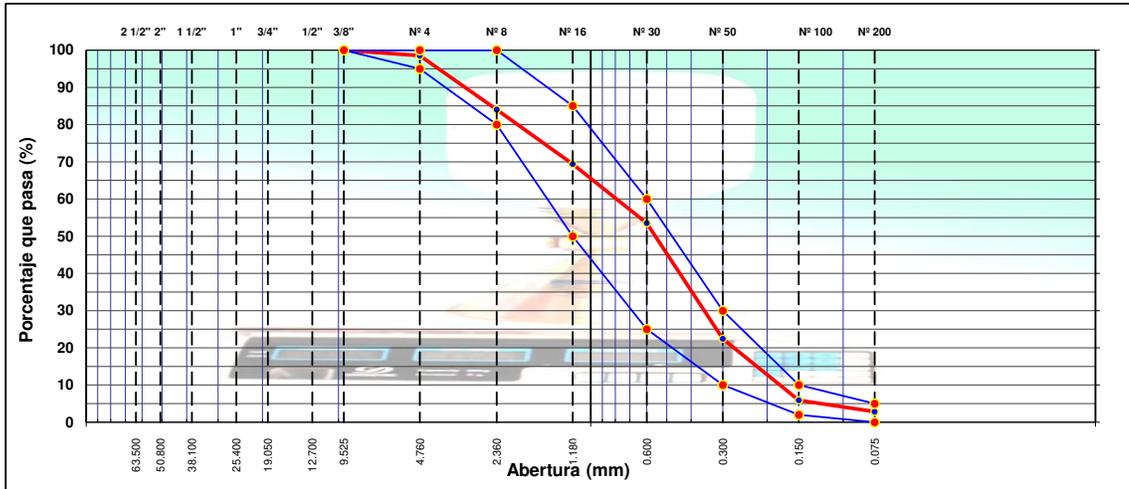
MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

OBRA	: "DISEÑO DE CONCRETO CON INCORPORACIÓN DE CAUCHO Y VIDRIO RECICLADO MOLIDO PARA UNA RESISTENCIA DE F'C 210 KG/CM2, TARAPOTO -2023"	HECHO POR	: D.Y.C.B - E.L.V
MATERIAL	: COMBINACION ARENA NATURAL 50% + ARENA CHANCADA 50%	ING. RESP.	:
CANTERA	: RIO CUMBAZA - RIO HUALLAGA	FECHA	: 15/03/2023
UBICACION	:	DEL KM	:
		AL KM	:
		CARRIL	:

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
3"	76.200						PESO TOTAL	=	755.6 gr	
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO	=	734.2 gr	
2"	50.800						PESO FINO	=	744.8 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				
# 4	4.760	10.8	1.4	1.4	98.6	95 - 100	MÓDULO DE FINURA	=	2.66 %	
# 8	2.360	110.0	14.6	16.0	84.0	80 - 100	EQUIV. DE ARENA	=	78.0 %	
# 16	1.180	110.4	14.6	30.6	69.4	50 - 85	PESO ESPECÍFICO:		2.629	
# 30	0.600	120.0	15.9	46.5	53.5	25 - 60	P.S.H		800.00	
# 50	0.300	235.0	31.1	77.6	22.4	10 - 30	P.S.S		762.70	
# 100	0.150	125.0	16.5	94.1	5.9	2 - 10	AGUA		37.30	
# 200	0.075	23.0	3.0	97.2	2.8	0 - 5	PESO TARRO			
< # 200	FONDO	21.4	2.8	100.0	0.0		SUELO SECO		762.70	
FINO		744.8					% HUMEDAD		4.89	
TOTAL		755.6								

OBSERVACIONES:
Zarandear el material por 3/8 por contener grava mayores que retenga la malla Nº 4

CURVA GRANULOMÉTRICA



Ruiz Paredes
Ruiz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP. Nº 198870

Oscar G. Torres Drago
Consultores T & F Amazonas S.A.C.
Laboratorio de Suelos
Oscar G. Torres Drago
GERENTE
Tarapoto



RUC. 20493813952
Cel: 942832814 - 957909503



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



EQUIVALENTE DE ARENA

MTC E 114 - ASTM D 2419 - AASHTO T-176

OBRA	: "DISEÑO DE CONCRETO CON INCORPORACIÓN DE CAUCHO Y VIDRIO RECICLADO MOLIDO PARA UNA RESISTENCIA DE F'C 210 KG/CM2, TARAPOTO -2023"	HECHO POR	: D.Y.C.B - E.L.V
MATERIAL	: COMBINACION ARENA NATURAL 50% + ARENA CHANCADA 50%	ING. RESP.	:
CANTERA	: RIO CUMBAZA - RIO HUALLAGA	FECHA	: 15/03/2023
UBICACIÓN	:	DEL KM	:
	CARRIL:	AL KM	:

MUESTRA		IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Hora de entrada a saturación		11:42	11:44	11:46	
Hora de salida de saturación (más 10')		11:52	11:54	11:56	
Hora de entrada a decantación		11:54	11:56	11:58	
Hora de salida de decantación (más 20')		12:14	12:16	12:18	
Altura máxima de material fino	cm	120.00	122.00	125.00	
Altura máxima de la arena	cm	90.00	94.00	98.00	
Equivalente de arena	%	75.0	78.0	79.0	
Equivalente de arena promedio	%	77.3			
Resultado equivalente de arena	%	78			

Observaciones: La lectura del ensayado equivalente de arena fue tomada en milímetros

Ruiz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto
Cesar G. Torres Drago
GERENTE



GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS

(NORMA AASHTO T-84, T-85)

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

OBRA	: "DISEÑO DE CONCRETO CON INCORPORACIÓN DE CAUCHO Y VIDRIO RECICLADO MOLIDO PARA UNA RESISTENCIA DE F'C 210 KG/CM2, TARAPOTO -2023"	HECHO POR	: D.Y.C.B - E.L.V
MATERIAL	: COMBINACION ARENA NATURAL 50% + ARENA CHANCADA 50%	INGº RESP.	:
CANTERA	: RIO CUMBAZA - RIO HUALLAGA	FECHA	: 15/03/2023
UBICACIÓN	:	DEL KM	:
		AL KM	:
		CARRIL	:

DATOS DE LA MUESTRA

AGREGADO FINO

A	Peso material saturado superficialmente seco (en Aire) (gr)	300.0	300.0		
B	Peso frasco + agua (gr)	675.5	675.5		
C	Peso frasco + agua + A (gr)	975.5	975.5		
D	Peso del material + agua en el frasco (gr)	861.5	861.3		
E	Volumen de masa + volumen de vacío = C-D (cm3)	114.0	114.2		
F	Peso de material seco en estufa (105°C) (gr)	299.0	299.1		
G	Volumen de masa = E - (A - F) (cm3)	113.0	113.3		PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = F/E	2.623	2.619		2.623
	Pe bulk (Base saturada) = A/E	2.632	2.627		2.629
	Pe aparente (Base seca) = F/G	2.646	2.640		2.643
	% de absorción = ((A - F)/F)*100	0.334	0.301		0.32%

OBSERVACIONES:


 Ruiz Paredes Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 198870


 Consultores T & F Amazonas S.A.C.
 Laboratorio de Suelos
 Oscar G. Torres Drago
 GERENTE



PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS

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

OBRA : "DISEÑO DE CONCRETO CON INCORPORACIÓN DE CAUCHO Y VIDRIO RECICLADO MOLIDO PARA UNA RESISTENCIA DE F'C 210 KG/CM2, TARAPOTO -2023"	HECHO POR : D.Y.C.B - E.L.V
MATERIAL : COMBINACION ARENA NATURAL 50% + ARENA CHANCADA 50%	ING° RESP. :
CANTERA : RIO CUMBAZA - RIO HUALLAGA	FECHA : 15/03/2023
UBICACIÓN :	DEL KM :
	AL KM :
	CARRIL :

AGREGADO FINO

PESO UNITARIO SUELTO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	10214	10218	10232	
Peso del recipiente	(gr)	6884	6884	6884	
Peso de la muestra	(gr)	3330	3334	3348	
Volumen	(cm ³)	2082	2082	2082	
Peso unitario suelto	(kg/m ³)	1599	1601	1608	
Peso unitario suelto promedio	(kg/m³)	1603			

PESO UNITARIO VARILLADO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	10518	10542	10530	
Peso del recipiente	(gr)	6884	6884	6884	
Peso de la muestra	(gr)	3634	3658	3646	
Volumen	(cm ³)	2082	2082	2082	
Peso unitario compactado	(kg/m ³)	1745	1757	1751	
Peso unitario compactado promedio	(kg/m³)	1751			

OBS.:


 Ruiz Paredes Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 196870





CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

RESISTENCIA
 f'_c : 210 Kg/Cm²



RUC. 20493813952
Cel: 942532814 - 957909803



OBRA : "DISEÑO DE CONCRETO CON INCORPORACIÓN DE CAUCHO Y VIDRIO RECICLADO MOLIDO PARA UNA RESISTENCIA DE F'C 210 KG/CM2, TARAPOTO -2023" HECHO POR : O.G.T.D

EXSTRUCTURA : Testigos de Concreto (convencional) FECHA : 20/05/2023

Slump : 4"
Tipo de Concreto : 210 Kg/Cm²

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO

Nº PROB	FECHA		EDAD	ESTRUCTURA	Ø	AREA	LECTURA	RESISTENCIA		PROMEDIO		VERIFICACIÓN
	MOLDEO	ROTURA	DIAS	DESCRIPCION	Cm	Cm ²	DIAL	Kgf/Cm ²	%	Kgf/Cm ²	%	
1	13/05/2023	20/05/2023	7	Diseño de Concreto F'C 210 Kg/Cm2	15.20	181.5	28507	157.1	74.8	157	75	65 - 75
2	13/05/2023	20/05/2023	7	Diseño de Concreto F'C 210 Kg/Cm2	15.20	181.5	27489	151.5	72.1	151	72	65 - 75
3	13/05/2023	20/05/2023	7	Diseño de Concreto F'C 210 Kg/Cm2	15.20	181.5	26289	144.9	69.0	145	69	65 - 75

OBSERVACION:

Se Utilizó Cemento Pacasmayo Portland Tipo I ASTM C - 150


Ruiz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 198870


CONSULTORES T & F Amazonias S.A.C.
Laboratorio de Suelos
Oscar G. Torres Drago
GERENTE



RUC. 20493813952
Cel: 942532814 - 957909803

OBRA : "DISEÑO DE CONCRETO CON INCORPORACIÓN DE CAUCHO Y VIDRIO RECICLADO MOLIDO PARA UNA RESISTENCIA DE F'C 210 KG/CM2, TARAPOTO -2023" HECHO POR : O.G.T.D

EXSTRUCTURA : Testigos de Concreto (Aditivo 3%) FECHA : 20/05/2023

Slump : 4"
Tipo de Concreto : 210 Kg/Cm²

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO

Nº PROB	FECHA		EDAD	ESTRUCTURA	Ø	AREA	LECTURA	RESISTENCIA		PROMEDIO		VERIFICACIÓN
	MOLDEO	ROTURA	DIAS	DESCRIPCION	Cm	Cm ²	DIAL	Kgf/Cm ²	%	Kgf/Cm ²	%	
1	13/05/2023	20/05/2023	7	Diseño de Concreto F'C 210 Kg/Cm2	15.20	181.5	25989	143.2	68.2	143	68	65 - 75
2	13/05/2023	20/05/2023	7	Diseño de Concreto F'C 210 Kg/Cm2	15.20	181.5	27389	150.9	71.9	151	72	65 - 75
3	13/05/2023	20/05/2023	7	Diseño de Concreto F'C 210 Kg/Cm2	15.20	181.5	24889	137.2	65.3	137	65	65 - 75

OBSERVACION:

Se Utilizó Cemento Pacasmayo Portland Tipo I ASTM C - 150

Ruiz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 198870

CONSULTORES T & F Amazonicos S.A.C.
Laboratorio de Suelos
Oscar G. Torres Drago
GERENTE



RUC. 20493813952
Cel: 942532814 - 957909803



OBRA : "DISEÑO DE CONCRETO CON INCORPORACIÓN DE CAUCHO Y VIDRIO REICLADO MOLIDO PARA UNA RESISTENCIA DE F'C 210 KG/CM2, TARAPOTO -2023" HECHO POR : O.G.T.D

FECHA : 20/05/2023

EXSTRUCTURA : Testigos de Concreto (Aditivo 3.5%)

Slump : 4"
Tipo de Concreto : 210 Kg/Cm²

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO

N° PROB	FECHA		EDAD	ESTRUCTURA	Ø	AREA	LECTURA	RESISTENCIA		PROMEDIO		VERIFICACIÓN
	MOLDEO	ROTURA	DIAS	DESCRIPCION	Cm	Cm ²	DIAL	Kgf/Cm ²	%	Kgf/Cm ²	%	
1	13/05/2023	20/05/2023	7	Diseño de Concreto F'C 210 Kg/Cm2	15.20	181.5	26107	143.9	68.5	144	69	65 - 75
2	13/05/2023	20/05/2023	7	Diseño de Concreto F'C 210 Kg/Cm2	15.20	181.5	28389	156.4	74.5	156	74	65 - 75
3	13/05/2023	20/05/2023	7	Diseño de Concreto F'C 210 Kg/Cm2	15.20	181.5	27889	153.7	73.2	154	73	65 - 75

OBSERVACION:

Se Utilizó Cemento Pacasmayo Portland Tipo I ASTM C - 150


Ruiz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 198870


Consultores T & F Amazonas S.A.C.
Laboratorio de Suelos
Oscar G. Torres Drago
GERENTE



RUC. 20493813952
Cel: 942532814 - 957909803



OBRA : "DISEÑO DE CONCRETO CON INCORPORACIÓN DE CAUCHO Y VIDRIO RECICLADO MOLIDO PARA UNA RESISTENCIA DE F'C 210 KG/CM2, TARAPOTO -2023" HECHO POR : O.G.T.D

EXSTRUCTURA : Testigos de Concreto (Aditivo 4%) FECHA : 20/05/2023

Slump : 4"
Tipo de Concreto : 210 Kg/Cm²

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO

N° PROB	FECHA		EDAD	ESTRUCTURA	Ø	AREA	LECTURA	RESISTENCIA		PROMEDIO		VERIFICACIÓN
	MOLDEO	ROTURA	DIAS	DESCRIPCION	Cm	Cm ²	DIAL	Kgf/Cm ²	%	Kgf/Cm ²	%	
1	13/05/2023	20/05/2023	7	Diseño de Concreto F'C 210 Kg/Cm2	15.20	181.5	27107	149.4	71.1	149	71	65 - 75
2	13/05/2023	20/05/2023	7	Diseño de Concreto F'C 210 Kg/Cm2	15.20	181.5	29389	162.0	77.1	162	77	65 - 75
3	13/05/2023	20/05/2023	7	Diseño de Concreto F'C 210 Kg/Cm2	15.20	181.5	27889	153.7	73.2	154	73	65 - 75

OBSERVACION:

Se Utilizó Cemento Pacasmayo Portland Tipo I ASTM C - 150

Ruiz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 198870

Consultores T & F Amazonicos S.A.C.
Laboratorio de Suelos
Oscar G. Torres Drago
GERENTE



RUC. 20493813952
Cel: 942532814 - 957909803



OBRA : "DISEÑO DE CONCRETO CON INCORPORACIÓN DE CAUCHO Y VIDRIO REICLADO MOLIDO PARA UNA RESISTENCIA DE F'C 210 KG/CM2, TARAPOTO -2023" HECHO POR : O.G.T.D

FECHA : 27/05/2023

EXTRUCTURA : Testigos de Concreto (convencional)

Slump : 4"
Tipo de Concreto : 210 Kg/Cm²

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO

Nº PROB	FECHA		EDAD	ESTRUCTURA	Ø	AREA	LECTURA	RESISTENCIA		PROMEDIO		VERIFICACIÓN
	MOLDEO	ROTURA	DIAS	DESCRIPCION	Cm	Cm ²	DIAL	Kgf/Cm ²	%	Kgf/Cm ²	%	
1	13/05/2023	27/05/2023	14	Diseño de Concreto F'C 210 Kg/Cm2	15.20	181.5	28446	156.8	74.6	157	75	75 - 80
2	13/05/2023	27/05/2023	14	Diseño de Concreto F'C 210 Kg/Cm2	15.20	181.5	27489	151.5	72.1	151	72	75 - 80
3	13/05/2023	27/05/2023	14	Diseño de Concreto F'C 210 Kg/Cm2	15.20	181.5	26289	144.9	69.0	145	69	75 - 80

OBSERVACION:

Se Utilizó Cemento Pacasmayo Portland Tipo I ASTM C - 150

Ruiz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 198870

Consultores T & F Amazonas S.A.C.
Laboratorio de Suelos
Oscar G. Torres Drago
GERENTE



RUC. 20493813952
Cel: 942532814 - 957909803



OBRA : "DISEÑO DE CONCRETO CON INCORPORACIÓN DE CAUCHO Y VIDRIO RECICLADO MOLIDO PARA UNA RESISTENCIA DE F'C 210 KG/CM2, TARAPOTO -2023" HECHO POR : O.G.T.D

FECHA : 27/05/2023

EXSTRUCTURA : Testigos de Concreto (Aditivo 3%)

Slump : 4"
Tipo de Concreto : 210 Kg/Cm²

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO

Nº PROB	FECHA		EDAD	ESTRUCTURA	Ø	AREA	LECTURA	RESISTENCIA		PROMEDIO		VERIFICACIÓN
	MOLDEO	ROTURA	DIAS	DESCRIPCION	Cm	Cm ²	DIAL	Kgf/Cm ²	%	Kgf/Cm ²	%	
1	13/05/2023	27/05/2023	14	Diseño de Concreto F'C 210 Kg/Cm2	15.20	181.5	28786	158.6	75.5	159	76	75 - 80
2	13/05/2023	27/05/2023	14	Diseño de Concreto F'C 210 Kg/Cm2	15.20	181.5	28389	156.4	74.5	156	74	75 - 80
3	13/05/2023	27/05/2023	14	Diseño de Concreto F'C 210 Kg/Cm2	15.20	181.5	29889	164.7	78.4	165	78	75 - 80

OBSERVACION:

Se Utilizó Cemento Pacasmayo Portland Tipo I ASTM C - 150


Ruiz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 198870


CONSULTORES T & F Amazonicos S.A.C.
Laboratorio de Suelos
Oscar G. Torres Drago
GERENTE



RUC. 20493813952
Cel: 942532814 - 957909803



OBRA : "DISEÑO DE CONCRETO CON INCORPORACIÓN DE CAUCHO Y VIDRIO RECICLADO MOLIDO PARA UNA RESISTENCIA DE F'C 210 KG/CM2, TARAPOTO -2023"

HECHO POR : O.G.T.D

ESTRUCTURA : Testigos de Concreto (Aditivo 3.5%)

FECHA : 27/05/2023

Slump : 4"
Tipo de Concreto : 210 Kg/Cm²

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO

N° PROB	FECHA		EDAD	ESTRUCTURA	Ø	AREA	LECTURA	RESISTENCIA		PROMEDIO		VERIFICACIÓN
	MOLDEO	ROTURA	DIAS	DESCRIPCION	Cm	Cm ²	DIAL	Kgf/Cm ²	%	Kgf/Cm ²	%	
1	13/05/2023	27/05/2023	14	Diseño de Concreto F'C 210 Kg/Cm2	15.20	181.5	29507	162.6	77.4	163	77	75 - 80
2	13/05/2023	27/05/2023	14	Diseño de Concreto F'C 210 Kg/Cm2	15.20	181.5	29789	164.2	78.2	164	78	75 - 80
3	13/05/2023	27/05/2023	14	Diseño de Concreto F'C 210 Kg/Cm2	15.20	181.5	29709	163.7	78.0	164	78	75 - 80

OBSERVACION:

Se Utilizó Cemento Pacasmayo Portland Tipo I ASTM C - 150


Ruiz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 198870


Consultores T & F Amazonas S.A.C.
Oscar G. Torres Drago
GERENTE



RUC. 20493813952
Cel: 942532814 - 957909803



OBRA : "DISEÑO DE CONCRETO CON INCORPORACIÓN DE CAUCHO Y VIDRIO RECICLADO MOLIDO PARA UNA RESISTENCIA DE F'C 210 KG/CM2, TARAPOTO -2023" HECHO POR : O.G.T.D

FECHA : 27/05/2023

EXSTRUCTURA : Testigos de Concreto (Aditivo 4%)

Slump : 4"
Tipo de Concreto : 210 Kg/Cm²

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO

N° PROB	FECHA		EDAD	ESTRUCTURA	Ø	AREA	LECTURA	RESISTENCIA		PROMEDIO		VERIFICACIÓN
	MOLDEO	ROTURA	DIAS	DESCRIPCION	Cm	Cm ²	DIAL	Kgf/Cm ²	%	Kgf/Cm ²	%	
1	13/05/2023	27/05/2023	14	Diseño de Concreto F'C 210 Kg/Cm2	15.20	181.5	28107	154.9	73.8	155	74	75 - 80
2	13/05/2023	27/05/2023	14	Diseño de Concreto F'C 210 Kg/Cm2	15.20	181.5	29790	164.2	78.2	164	78	75 - 80
3	13/05/2023	27/05/2023	14	Diseño de Concreto F'C 210 Kg/Cm2	15.20	181.5	29749	163.9	78.1	164	78	75 - 80

OBSERVACION:

Se Utilizó Cemento Pacasmayo Portland Tipo I ASTM C - 150


Ruiz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 198870


CONSULTORES T & F Amazonicos S.A.C.
Oscar G. Torres Drago
GERENTE



RUC. 20493813952
Cel: 942532814 - 957909803



OBRA : "DISEÑO DE CONCRETO CON INCORPORACIÓN DE CAUCHO Y VIDRIO RECICLADO MOLIDO PARA UNA RESISTENCIA DE F'C 210 KG/CM2, TARAPOTO -2023" HECHO POR : O.G.T.D

FECHA : 10/06/2023

EXTRUCTURA : Testigos de Concreto (convencional)

Slump : 4"
Tipo de Concreto : 210 Kg/Cm²

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO

N° PROB	FECHA		EDAD	ESTRUCTURA	Ø	AREA	LECTURA	RESISTENCIA		PROMEDIO		VERIFICACIÓN
	MOLDEO	ROTURA	DIAS	DESCRIPCION	Cm	Cm ²	DIAL	Kgf/Cm ²	%	Kgf/Cm ²	%	
1	13/05/2023	10/06/2023	28	Diseño de Concreto F'C 210 Kg/Cm2	15.20	181.5	37989	209.4	99.7	209	100	100
2	13/05/2023	10/06/2023	28	Diseño de Concreto F'C 210 Kg/Cm2	15.20	181.5	38545	212.4	101.2	212	101	100
3	13/05/2023	10/06/2023	28	Diseño de Concreto F'C 210 Kg/Cm2	15.20	181.5	38898	214.4	102.1	214	102	100

OBSERVACION:

Se Utilizó Cemento Pacasmayo Portland Tipo I ASTM C - 150

Ruiz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 198870

CONSULTORES T & F Amazonicos S.A.C.
Laboratorio de Suelos
Oscar G. Torres Drago
GERENTE



RUC. 20493813952
Cel: 942532814 - 957909803



OBRA :	"DISEÑO DE CONCRETO CON INCORPORACIÓN DE CAUCHO Y VIDRIO REICLADO MOLIDO PARA UNA RESISTENCIA DE F'C 210 KG/CM2, TARAPOTO -2023"	HECHO POR :	O.G.T.D
EXTRUCTURA :	Testigos de Concreto (Aditivo 3%)	FECHA :	10/06/2023
		Slump :	4"
		Tipo de Concreto :	210 Kg/Cm ²

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO

Nº PROB	FECHA		EDAD	ESTRUCTURA	Ø	AREA	LECTURA	RESISTENCIA		PROMEDIO		VERIFICACIÓN
	MOLDEO	ROTURA	DIAS	DESCRIPCION	Cm	Cm ²	DIAL	Kgf/Cm ²	%	Kgf/Cm ²	%	
1	13/05/2023	10/06/2023	28	Diseño de Concreto F'C 210 Kg/Cm2	15.20	181.5	38786	213.7	101.8	214	102	100
2	13/05/2023	10/06/2023	28	Diseño de Concreto F'C 210 Kg/Cm2	15.20	181.5	39281	216.5	103.1	216	103	100
3	13/05/2023	10/06/2023	28	Diseño de Concreto F'C 210 Kg/Cm2	15.20	181.5	39043	215.2	102.5	215	102	100

OBSERVACION:

Se Utilizó Cemento Pacasmayo Portland Tipo I ASTM C - 150

Ruiz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Laboratorio de Suelos
Oscar G. Torres Drago
GERENTE



RUC. 20493813952
Cel: 942532814 - 957909803



OBRA : "DISEÑO DE CONCRETO CON INCORPORACIÓN DE CAUCHO Y VIDRIO RECICLADO MOLIDO PARA UNA RESISTENCIA DE F'C 210 KG/CM2, TARAPOTO -2023" HECHO POR : O.G.T.D

FECHA : 10/06/2023

EXSTRUCTURA : Testigos de Concreto (Aditivo 3.5%)

Slump : 4"
Tipo de Concreto : 210 Kg/Cm²

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO

N° PROB	FECHA		EDAD	ESTRUCTURA	Ø	AREA	LECTURA	RESISTENCIA		PROMEDIO		VERIFICACIÓN
	MOLDEO	ROTURA	DIAS	DESCRIPCION	Cm	Cm ²	DIAL	Kgf/Cm ²	%	Kgf/Cm ²	%	
1	13/05/2023	10/06/2023	28	Diseño de Concreto F'C 210 Kg/Cm2	15.20	181.5	37942	209.1	99.6	209	100	100
2	13/05/2023	10/06/2023	28	Diseño de Concreto F'C 210 Kg/Cm2	15.20	181.5	38428	211.8	100.8	212	101	100
3	13/05/2023	10/06/2023	28	Diseño de Concreto F'C 210 Kg/Cm2	15.20	181.5	39086	215.4	102.6	215	103	100

OBSERVACION:

Se Utilizó Cemento Pacasmayo Portland Tipo I ASTM C - 150

Ruiz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 198870

Consultores T & F Amazonicos S.A.C.
Laboratorio de Suelos
Oscar G. Torres Drago
GERENTE



RUC. 20493813952
Cel: 942532814 - 957909803



OBRA :	"DISEÑO DE CONCRETO CON INCORPORACIÓN DE CAUCHO Y VIDRIO REICLADO MOLIDO PARA UNA RESISTENCIA DE F'C 210 KG/CM2, TARAPOTO -2023"	HECHO POR :	O.G.T.D
EXTRUCTURA :	Testigos de Concreto (Aditivo 4%)	FECHA :	10/06/2023
		Slump :	4"
		Tipo de Concreto :	210 Kg/Cm ²

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO

Nº PROB	FECHA		EDAD	ESTRUCTURA	Ø	AREA	LECTURA	RESISTENCIA		PROMEDIO		VERIFICACIÓN
	MOLDEO	ROTURA	DIAS	DESCRIPCION	Cm	Cm ²	DIAL	Kgf/Cm ²	%	Kgf/Cm ²	%	
1	13/05/2023	10/06/2023	28	Diseño de Concreto F'C 210 Kg/Cm2	15.20	181.5	38107	210.0	100.0	210	100	100
2	13/05/2023	10/06/2023	28	Diseño de Concreto F'C 210 Kg/Cm2	15.20	181.5	39590	218.2	103.9	218	104	100
3	13/05/2023	10/06/2023	28	Diseño de Concreto F'C 210 Kg/Cm2	15.20	181.5	39149	215.7	102.7	216	103	100

OBSERVACION:

Se Utilizó Cemento Pacasmayo Portland Tipo I ASTM C - 150

Ruiz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 198870

Consultores T & F Amazonas S.A.C.
Laboratorio de Suelos
Oscar G. Torres Drago
GERENTE



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

DOSIFICACION



Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico

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

Elementos

Cemento : Pacasmayo Tipo I
Ag. Fino : Arena Natural (Rio Cumbaza) - Arena Chancada (Rio Huallaga)
Combinacion : Arena Natural 50% + Arena Chancada 50%
Ag. Grueso : Grava de Chancada 3/4" - Gravilla 1/2" (Rio Huallaga)
Combinacion : Grava Chancada 50% + Gravilla 50%

Fecha: 13/05/2023

Agua

Aditivo 1 :
 Dosis _____ P. Especific. _____ kg/lt

Asentamiento : Diseño de concreto fluido con asentamiento de 3" - 4"

Concreto : **Con** aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Específico kg/m ³	2629	2659	3080
Peso Unitario Suelto	1603	1491	1501
Peso Unitario Varillado	1751	1605	
Módulo de finiza	2.660	6.64	
% Humedad Natural	4.89	0.31	
% Absorción	0.32	0.64	
Tamaño Máximo Nominal		3/4"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
180.0	0.44	409.1	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.180	0.133	0.015	0.328	0.672
Relacion agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.			40%	60%

Volumen absoluto de agregados	
0.672	m3

Fino	40%	0.269	m3	706.863	kg/m3
Grueso	60%	0.403	m3	1072.393	kg/m3

Pesos de los elementos kg/m3 de mezcla

	Secos	Corregidos
Cemento	409.1	409.1
Agr. fino	706.9	739.2
Agr. grueso	1072.4	1068.9
Agua	180.0	151.2
Aditivo Caucho	0.00	0.00
Aditivo Vidrio	0.00	0.00
Colada kg/m ³	2368.3	2368.3

Aporte de agua en los agregados

Ag. fino	-32.30
Ag. grueso	3.54
Agua libre	-28.76
Agua efectiva	151.2

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio

	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo (lt)	Aditivo (lt)
En m3	0.273	0.461	0.717	151.2		
En pie3	9.625	16.28	25.32	151.2		

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)
	1	1.807	2.613	0.370		
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie3)	Ag. Grueso (pie3)	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)	Aditivo 2 (ml)
	1	1.7	2.6	15.7		

BALDES		
Fino	Grava	Cemento
2.5	3.9	1

Observaciones

Se empleo : CEMENTO PORTLANT TIPO I ASTM C150

Ruiz Parades Waitor Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
 Oscar G. Torres Drago
 GERENTE



Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico

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

Elementos

Cemento : Pacasmayo Tipo I
Ag. Fino : Arena Natural (Rio Cumbaza) - Arena Chancada (Rio Huallaga)
Combinacion : Arena Natural 50% + Arena Chancada 50%
Ag. Grueso : Grava de Chancada 3/4" - Gravilla 1/2" (Rio Huallaga)
Combinacion : Grava Chancada 50% + Gravilla 50%

Fecha: 9/03/2023

Agua :

Aditivo 1 :

Aditivo 2 : Dosis 3.00% P. Especific. 1.82 kg/lt
Dosis 3.00% P. Especific. 1.78 kg/lt

Asentamiento : Diseño de concreto fluido con asentamiento de 3" - 4"

Concreto : **Con** aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Especifico kg/m ³	2629	2659	3080
Peso Unitario Suelto	1603	1491	1501
Peso Unitario Varillado	1751	1605	
Módulo de fineza	2.660	6.64	
% Humedad Natural	4.89	0.31	
% Absorción	0.32	0.64	
Tamaño Máximo Nominal		3/4"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
180.0	0.44	409.1	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.180	0.133	0.015	0.328	0.672
Relacion agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.			40%	60%

Volumen absoluto de agregados	
0.672	m ³

Fino	40%	0.269	m ³	706.863	kg/m ³
Grueso	60%	0.403	m ³	1072.393	kg/m ³

Pesos de los elementos kg/m³ de mezcla

	Secos	Corregidos
Cemento	409.1	409.1
Agr. fino	706.9	739.2
Agr. grueso	1072.4	1068.9
Agua	180.0	151.2
Aditivo	12.27	12.27
Aditivo	21.21	21.21
Colada kg/m ³	2401.8	2401.8

Aporte de agua en los agregados

Ag. fino	-32.30
Ag. grueso	3.54
Agua libre	-28.76
Agua efectiva	151.2

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio

	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo (lt)	Aditivo (lt)
En m ³	0.273	0.461	0.717	151.2	11.64	11.91
En pie ³	9.625	16.28	25.32	151.2	11.64	11.91

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)
	1	1.807	2.613	0.370		
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie ³)	Ag. Grueso (pie ³)	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)	Aditivo 2 (ml)
	1	1.7	2.6	15.7	1209.2	731.6

BALDES		
Fino	Grava	Cemento
2.5	3.9	1

Observaciones

Se empleo : CEMENTO PORTLANT TIPO I ASTM C150

Ruiz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Laboratorio de Suelos
Oscar G. Torres Drago
GERENTE



Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico

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

Elementos

Cemento : Pacasmayo Tipo I
Ag. Fino : Arena Natural (Rio Cumbaza) - Arena Chancada (Rio Huallaga)
Combinacion : Arena Natural 50% + Arena Chancada 50%
Ag. Grueso : Grava de Chancada 3/4" - Gravilla 1/2" (Rio Huallaga)
Combinacion : Grava Chancada 50% + Gravilla 50%

Fecha: 9/03/2023

Agua

Aditivo 1

Dosis 3.50% P. Especif. 1.82 kg/lt
 Aditivo 2 : Dosis 3.50% P. Especif. 1.78

Asentamiento : Diseño de concreto fluido con asentamiento de 3" - 4"

Concreto : **Con** aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Específico kg/m ³	2629	2659	3080
Peso Unitario Suelto	1603	1491	1501
Peso Unitario Varillado	1751	1605	
Módulo de fineza	2.660	6.64	
% Humedad Natural	4.89	0.31	
% Absorción	0.32	0.64	
Tamaño Máximo Nominal		3/4"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
180.0	0.44	409.1	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.180	0.133	0.015	0.328	0.672
Relacion agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.			40%	60%

Volumen absoluto de agregados	
0.672	m ³

Fino	40%	0.269	m ³	706.863	kg/m ³
Grueso	60%	0.403	m ³	1072.393	kg/m ³

Pesos de los elementos kg/m³ de mezcla

	Secos	Corregidos
Cemento	409.1	409.1
Ag. fino	706.9	739.2
Ag. grueso	1072.4	1068.9
Agua	180.0	151.2
Aditivo	14.32	14.32
Aditivo	24.74	24.74
Colada kg/m ³	2407.4	2407.4

Aporte de agua en los agregados

Ag. fino	-32.30
Ag. grueso	3.54
Agua libre	-28.76
Agua efectiva	151.2

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio

	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo (lt)	Aditivo (lt)
En m ³	0.273	0.461	0.717	151.2	13.58	13.90
En pie ³	9.625	16.28	25.32	151.2	13.58	13.90

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)
	1	1.807	2.613	0.370		
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie ³)	Ag. Grueso (pie ³)	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)	Aditivo 2 (ml)
	1	1.7	2.6	15.7	1410.8	853.5

BALDES		
Fino	Grava	Cemento
2.5	3.9	1

Observaciones

Se emplee : CEMENTO PORTLAND TIPO I ASTM C150

Ruiz Paredes Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 198870





Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico
 $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Elementos

Cemento : Pacasmayo Tipo I
Ag. Fino : Arena Natural (Rio Cumbaza) - Arena Chancada (Rio Huallaga)
Combinacion : Arena Natural 50% + Arena Chancada 50%
Ag. Grueso : Grava de Chancada 3/4" - Gravilla 1/2" (Rio Huallaga)
Combinacion : Grava Chancada 50% + Gravilla 50%

Fecha: 9/03/2023

Agua :
Aditivo 1 :

Aditivo 2 : Dosis 4.00% P. Especif. 1.82 kg/lt
 Dosis 4.00% P. Especif. 1.78

Asentamiento : Diseño de concreto fluido con asentamiento de 3" - 4"

Concreto : **Con** aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Especifico kg/m ³	2629	2659	3080
Peso Unitario Suelto	1603	1491	1501
Peso Unitario Varillado	1751	1605	
Módulo de fineza	2.660	6.64	
% Humedad Natural	4.89	0.31	
% Absorción	0.32	0.64	
Tamaño Máximo Nominal		3/4"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
180.0	0.44	409.1	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.180	0.133	0.015	0.328	0.672
Relacion agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.			40%	60%

Volumen absoluto de agregados	
0.672	m ³

Fino	40%	0.269	m ³	706.863	kg/m ³
Grueso	60%	0.403	m ³	1072.393	kg/m ³

Pesos de los elementos kg/m³ de mezcla

	Secos	Corregidos
Cemento	409.1	409.1
Agr. fino	706.9	739.2
Agr. grueso	1072.4	1068.9
Agua	180.0	151.2
Aditivo	16.36	16.36
Aditivo	28.27	28.27
Colada kg/m ³	2413.0	2413.0

Aporte de agua en los agregados

Ag. fino	-32.30
Ag. grueso	3.54
Agua libre	-28.76
Agua efectiva	151.2

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio

	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo (lt)	Aditivo (lt)
En m ³	0.273	0.461	0.717	151.2	8.98	15.88
En pie ³	9.625	16.28	25.32	151.2	8.98	15.88

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)
	1	1.807	2.613	0.370		
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie ³)	Ag. Grueso (pie ³)	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)	Aditivo 2 (ml)
	1	1.7	2.6	15.7	933.1	975.5

BALDES		
Fino	Grava	Cemento
2.5	3.9	1

Observaciones

Se empleo : CEMENTO PORTLANT TIPO I ASTM C150

Ruiz Paredes
 Ruiz Paredes Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 198870

Consultores T & F Amazonas S.A.C.
 Tarapoto
 Oscar C. Torres Urzua
 GERENTE



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



ANALISIS GRANULOMETRICO AGREGADO FINO Y GRUESO



PESO UNITARIO SUELTO AGREGADO GRUESO


Ruiz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 198870


Consultores T & F Amazonicos S.A.C.
Laboratorio de Suelos
Oscar G. Torres Drago
GERENTE



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



PESO UNITARIO AGREGADO FINO



PESO UNITARIO VARILLADO FINO


Ruiz Paredes
Ruiz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 196870


Consultores T & F Amazonicos S.A.C.
TARAPOTO
Oscar G. Torres Drago
Oscar G. Torres Drago
GERENTE



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA



PESO ESPECIFICO DEL AGREGADO FINO


Ruiz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 198870


Consultores T & F Amazonicos S.A.C.
Técnico de Laboratorio de Suelos
Oscar G. Torres Drago
GERENTE



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



DISEÑO DE CONCRETO F[']C=210 KG/CM2 (CONVENCIONAL)



MIDIENDO LA ALTURA DE SLUMP


Ruiz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 198870


Consultores T & F Amazonicos S.A.C.
Laboratorio de Suelos
Oscar G. Torres Drago
GERENTE



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



SUMINISTRO DE CAUCHO RECICLADO



TAMIZADO DE CAUCHO RECICLADO MOLIDO


Ruiz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 198870


Consultores T & F Amazonicos S.A.C.
Oscar G. Torres Drago
GERENTE



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



SUMINISTRO DE VIDRIO RECICLADO



TAMIZADO DE VIDRIO RECICLADO MOLIDO

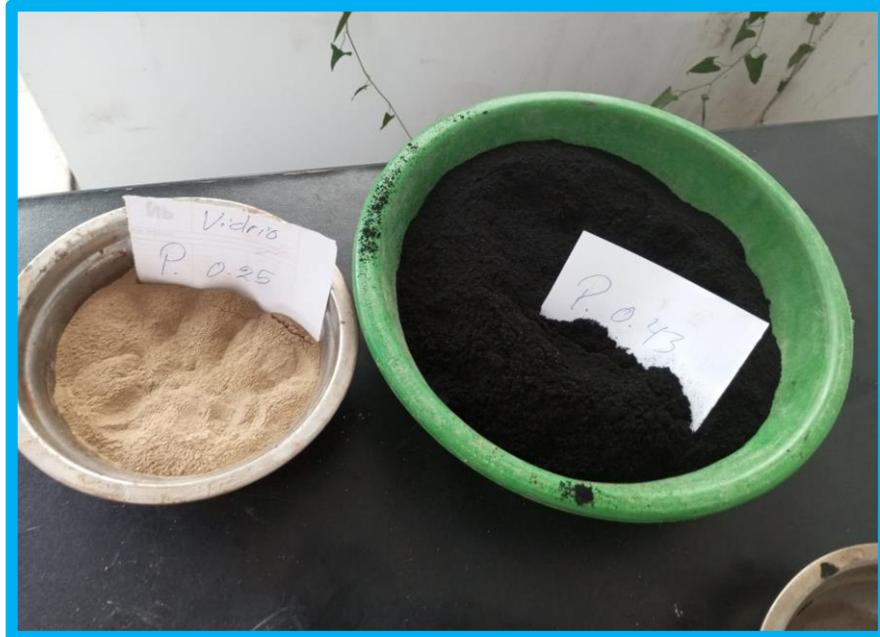
Ruiz Paredes
Ruiz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 198870

Consultores T & F Amazonicos S.A.C.
Taruapoto
Oscar G. Torres Drago
GERENTE



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



PESO DE LOS MATERIALES DE INCORPORACION



DISEÑO DE CONCRETO F^c=210 KG/CM² (CON INCORPORACION DE CAUCHO Y VIDRIO RECICLADO MOLIDO AL 6, 7 Y 8%)


Ruiz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 198870


CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
Laboratorio de Suelos
Oscar G. Torres Drago
GERENTE



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



ROTURA DE PROBETA CONVENCIONAL A LOS 7 DIAS DE CURADO



ROTURA DE PROBETA A LOS 7 DIAS CON INCORPORACION DE 3.5% DE CAUCHO + 3.5% DE VIDRIO

Ruiz Paredes
 Ruiz Paredes Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 198870

Consultores T & F Amazonicos S.A.C.
 Oscar G. Torres Drago
 GERENTE



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



ROTURA DE PROBETA CONVENCIONAL A LOS 14 DIAS DE CURADO



ROTURA DE PROBETA A LOS 14 DIAS CON INCORPORACION DE 4% DE CAUCHO + 4% DE VIDRIO

R. Paredes
 Ruiz Paredes Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 198870

Consultores T & F Amazonicos S.A.C.
 Oscar G. Torres Drago
 GERENTE
 Tarapoto



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto



ROTURA DE PROBETA CONVENCIONAL A LOS 28 DIAS DE CURADO



ROTURA DE PROBETA A LOS 28 DIAS (CONVENCIONAL, CON INCORPORACION DEL 6%, 7% Y 8% (CAUCHO + VIDRIO))


Ruiz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 198870


Consultores T & F Amazonicos S.A.C.
Laboratorio de Suelos
Oscar G. Torres Drago
GERENTE