



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Comportamiento mecánico del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ para pavimento rígido incorporando vidrio reciclado, distrito de Moyobamba, San Martín – 2018”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL**

AUTORES:

Bazán Alcántara, Lusbeth
Rojas Casique, Reynaldo

ASESORA:

Mg. Ing. Torres Bardales, Lyta Victoria

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de infraestructura vial

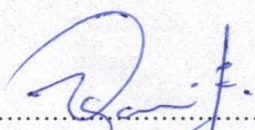
MOYOBAMBA – PERÚ

2018

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por doña **Lusbeth Bazán Alcántara** cuyo título es: **“Comportamiento mecánico del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para pavimento rígido incorporando vidrio reciclado, distrito de Moyobamba, San Martín - 2018”**,


Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por los estudiantes, otorgándole el calificativo de: **17, DIECISIETE**.

Moyobamba, 21 de diciembre de 2018




PRESIDENTE

Zadith N. Garrido Campaña
ING. CIVIL
R. CIP. 96766



SECRETARIO

 Ing. Benjamin López Cahuaza
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N°73365



VOCAL

Mg. Lyta Victoria Torres Bardales
Maestra Gestión Pública
CIP 85935



Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don **Reynaldo Rojas Casique** cuyo título es: "**Comportamiento mecánico del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para pavimento rígido incorporando vidrio reciclado, distrito de Moyobamba, San Martín - 2018**",

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por los estudiantes, otorgándole el calificativo de: **17, DIECISIETE.**

Moyobamba, 21 de diciembre de 2018




.....
PRESIDENTE

Zadith N. Garrido Campaña
ING. CIVIL
R. CIP. 96766



.....
SECRETARIO

 **Ing. Benjamin López Cahuaza**
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 73365



.....
VOCAL

Mg. Lyta Victoria Torres Burdales
Maestra Gestión Pública
CIP 85935



Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

Dedicatoria

A mi mamá Alejandrina, mi hermano Alex y a mi abuelita Carmela en el cielo, por su constante apoyo económico y moral durante mi

Lusbeth Bazán Alcántara.

A mi familia por apoyarme constantemente a seguir este nuevo derrotero, que con sus palabras y ejemplo supieron guiarme a alcanzar nuevas metas con el objeto de servir a los que menos tienen.

Reynaldo Rojas Casique.

Agradecimiento

A mi familia, a mi casa de estudios la Universidad César Vallejo y a los docentes que me instruyeron con sus conocimientos durante la elaboración de la tesis.

Lusbeth Bazán Alcántara.

Total y sincero agradecimiento a los diferentes profesionales que con su experiencia me ayudaron a desarrollar nuestras capacidades, habilidades y destrezas que nos permite contribuir al desarrollo de nuestra sociedad

Reynaldo Rojas Casique.

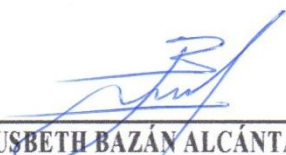
Declaratoria de Autenticidad

Nosotros **LUSBETH BAZÁN ALCÁNTARA**, identificado con DNI N° **47671898**, y **REYNALDO ROJAS CASIQUE**, identificado con DNI N° **41625818** estudiantes del programa de estudios de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, con la tesis titulada: **“Comportamiento mecánico del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ para pavimento rígido incorporando vidrio reciclado, distrito de Moyobamba, San Martín – 2018”**;

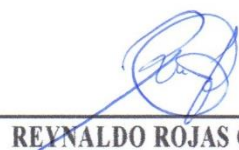
Declaro bajo juramento que:

1. La Tesis es de mi autoría
2. He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. La tesis no ha sido auto plagiado, es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.
5. De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (presentar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Moyobamba, 21 de diciembre del 2018



LUSBETH BAZÁN ALCÁNTARA
DNI: 47671898



REYNALDO ROJAS CASIQUE
DNI: 41625818

Presentación

Señores miembros del jurado calificador; cumpliendo con las disposiciones establecidas en el reglamento de grado y títulos de la Universidad César Vallejo; ponemos a vuestra consideración la presente investigación titulada **“Comportamiento mecánico del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ para pavimento rígido incorporando vidrio reciclado, distrito de Moyobamba, San Martín – 2018”**; con la finalidad de optar el título de Ingeniero Civil

La investigación está dividida en siete capítulos:

I. INTRODUCCIÓN. Se inicia con una descripción concisa de la realidad problemática del ámbito de estudio, los trabajos previos, teorías relacionadas al tema de investigación, para luego formular nuestro problema, justificación, hipótesis y objetivos de la investigación.

II. MÉTODO. Se muestra el marco metodológico donde se esboza su respectivo diseño de investigación, sus variables y la operacionalización de las mismas. Se presenta la población muestral del estudio, sus técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad y sus respectivos métodos de análisis de datos.

III. RESULTADOS. Se presenta los resultados obtenidos en el laboratorio de los ensayos de compresión y flexión del concreto convencional y del concreto con la incorporación de vidrio reciclado en reemplazo parcial de la arena gruesa.

IV. DISCUSIÓN. Se presenta una comparación analítica de nuestros resultados con aquellas investigaciones referidas a la incorporación de vidrio en la elaboración del concreto.

V. CONCLUSIONES. Se presenta en forma clara y precisa las conclusiones a que hemos llegado durante el desarrollo de nuestra investigación teniendo como referencia el cumplimiento de nuestros objetivos.

VI. RECOMENDACIONES. Se precisa en forma breve, clara y precisa aquellas sugerencias que servirán de guía para futuras investigaciones relacionados al tema o abrir paso a otras investigaciones que buscan la reutilización de otros materiales en la elaboración del concreto.

VII. REFERENCIAS. Presentamos las investigaciones y normas que nos ayudaron al cumplimiento de nuestros objetivos.

Índice

Acta de aprobación de tesis.....	ii
Dedicatoria	iv
Agradecimiento	v
Declaratoria de Autenticidad	vi
Presentación	vii
Índice.....	viii
Resumen	xii
Abstract	xiii
I. INTRODUCCIÓN.....	14
1.1. Realidad problemática.	14
1.2. Trabajos previos.....	15
1.3. Teorías relacionadas al tema.	18
1.3.1 Comportamiento mecánico del concreto en pavimento rígido.	18
1.3.2. Concreto.	19
1.3.3. Pavimentos.	21
1.3.4. Vidrio.	22
1.4. Formulación del problema.	23
1.4.1. Problema general.....	23
1.4.2. Problemas específicos.	23
1.5. Justificación del estudio.	23
1.6. Hipótesis.	25
1.6.1. Hipótesis general.....	25
1.6.2. Hipótesis específicas.	25
1.7. Objetivos.	25
1.7.1. Objetivo general.	25
1.7.2. Objetivos específicos.	25
II. MÉTODO:.....	27
2.1. Diseño de investigación.	27
2.2. Variables, operacionalización.	27
2.3. Población muestral.....	29
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.	29

2.4.1. Técnicas.	29
2.4.2. Instrumentos.	29
2.4.3. Validez y confiabilidad.	30
2.5. Métodos de análisis de datos.	30
2.6. Aspectos éticos.	31
III. RESULTADOS:.....	32
3.1. Diseño de mezcla	32
3.1.1. Diseño para concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ utilizando los agregados de la cantera del distrito de Naranjillo en la provincia de Rioja.....	32
3.1.2. Dosificación de proporciones con adición de vidrio reciclado en reemplazo de la arena gruesa para un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en probetas cilíndricas para un volumen de 0.017 m^3	33
3.1.3. Dosificación de proporciones con adición de vidrio reciclado en reemplazo de la arena gruesa para un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en probetas prismáticas para un volumen de 0.034 m^3	33
3.2. Ensayo de resistencia a la compresión de testigos cilíndricos ASTM C – 39 ..	34
3.3. Ensayo de resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los dos tercios del tramo ASTM C – 78.	35
IV. DISCUSIÓN.....	37
V. CONCLUSIONES	40
VI. RECOMENDACIONES	41
VII. REFERENCIAS:	42
ANEXOS.....	47
- Matriz de consistencia.	
- Cuestionario a la población.	
- Validación de instrumentos.	
- Resultados del diseño de mezcla del concreto utilizando el método ACI 211.	
- Resultados del ensayo de resistencia a la compresión de testigos cilíndricos.	
- Resultados del ensayo de resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente. apoyadas con cargas a los dos tercios del tramo.	
- Acta de aprobación de originalidad de tesis.	
- Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional.	
- Autorización de la versión final del trabajo de investigación.	

Índice de tablas

Tabla 1 Operacionalización de variables.....	28
Tabla 2 Resultados de granulometría de los agregados.....	32
Tabla 3 Dosificación concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	33
Tabla 4 Dosificación de proporciones con adición de vidrio reciclado al 15%, 25% y 35% en reemplazo parcial de la arena para 3 probetas cilíndricas	32
Tabla 5 Dosificación de proporciones con adición de vidrio reciclado al 15%, 25% y 35% en reemplazo parcial de la arena para 3 probetas prismáticas.....	34
Tabla 6 Resultados del ensayo de resistencia a la compresión de probetas cilíndricas convencional y con reemplazo proporcional de la arena gruesa por vidrio reciclado al 15%, 25% y 35%	35
Tabla 7 Resultados del ensayo de resistencia a la flexión de probetas prismáticas convencional y con reemplazo proporcional de la arena gruesa por vidrio reciclado al 15%, 25% y 35%	36

Índice de figuras

Figura 1 “Pasos de la conversión de residuos de vidrio a materiales valiosos y sus aplicaciones”	22
Figura 2 “Diseño de mezcla ideal con incorporación de vidrio reciclado en reemplazo de la arena gruesa”	36

Resumen

La presente investigación denominada “**Comportamiento mecánico del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ para pavimento rígido incorporando vidrio reciclado, distrito de Moyobamba, San Martín – 2018**” consta de 7 capítulos. Con la finalidad de determinar el esfuerzo a la compresión y flexión del concreto se adicionó vidrio reciclado, triturado y tamizado en reemplazo del agregado grueso (arena). Se utilizó un tipo de investigación experimental, teniendo como variable independiente a la incorporación de vidrio reciclado y como variable dependiente al comportamiento mecánico del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ para pavimento rígido; teniendo como población muestral a 12 probetas cilíndricas de 6” x 12” m, y 12 probetas prismáticas (vigas) de 0.15 m x 0.15 m x 0.50 m. Se utilizó como técnicas a la observación y a la entrevista; y como instrumentos a los formatos estandarizados.

De los ensayos realizados en laboratorio, y una vez rotas las probetas de concreto que fueron incorporados vidrio tamizado en porcentajes del 15%, 25% y 35%, se pudo determinar que el comportamiento mecánico del concreto es mayor con la incorporación del 15 % de vidrio tamizado en reemplazo de la arena gruesa, llegando a tener una resistencia a la compresión de 224.18 kg/cm^2 (106.75%) y una resistencia a flexión de 35.3 kg/cm^2 (110.4%) a los 28 días de edad.

Palabras clave: Mezcla, concreto, vidrio, pavimento, resistencia.

Abstract

The present research figure "Mechanical behavior of concrete $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ for rigid pavement incorporating recycled glass, district of Moyobamba, San Martín - 2018" consists of 7 chapters. In order to determine the compressive stress and bending of the concrete, it has been recycled, crushed and sieved in the replacement of the coarse aggregate (sand). It is a type of experimental research, having as an independent variable the incorporation of recycled glass and as a dependent variable to the mechanical behavior of concrete $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ for rigid pavement; having as sample population 12 cylindrical test tubes of 6 "x 12" cylindrical test tubes, and 12 prismatic test tubes (beams) of 0.15 m x 0.15 m x 0.50 m. They are used as techniques for observation and interviewing; And as instruments to standardized formats.

From the tests carried out in the laboratory, and once the results tests were incorporated sieved glass in percentages of 15%, 25% and 35%, it can be determined that the mechanical behavior of the state is greater with the incorporation of 15% of The replacement time of the coarse sand is a compressive strength of 224.18 kg / cm^2 (106.75%) and a flexural strength of 35.3 kg/cm^2 (110.4%) at 28 days of age.

Keywords: Mixture, concrete, glass, pavement, resistance.

I. INTRODUCCIÓN.

1.1. Realidad problemática.

En los últimos años nuestro país está cambiando considerablemente y esto se refleja en la modernización que viene experimentando cada uno de las ciudades, en especial la pavimentación de sus principales calles. El pavimento rígido es el más utilizado, y por la falta de control durante el proceso constructivo se viene deteriorando antes de cumplir su vida útil, generando mucha incomodidad en la población.

Las principales fallas que presenta el pavimento de este tipo, están ligadas a la fatiga, a los defectos constructivos y a la insuficiencia estructural. Entre las más comunes encontramos a las fisuras, que son ocasionadas por la transmisión de cargas que, al introducir materiales inapropiados dentro de las grietas, evitan el movimiento de expansión de las losas generando tensiones de compresión y descascaramiento del concreto. Los hundimientos, debido a las inadecuadas técnicas de mejoramiento de las estructuras de sub rasante y sub base. Los baches, debido a la retención de agua en zonas fisuradas. El proceso de mantenimiento recurrente a que es sometido el pavimento rígido se realiza sin un control adecuado, ocasionando el desperdicio de los materiales, como los agregados y el cemento.

El país es rico en recursos naturales, las canteras son una fuente de materiales pétreos y constituye en un insumo muy importante dentro de las obras civiles. Por ser materia prima su valor económico representa un factor significativo en el costo de las obras tal como lo manifiesta el Ing. Luis Chaves Roncal. Pero la falta de control que existe en la extracción de los agregados, contribuye a la sobreexplotación de los recursos, contaminando el medio ambiente.

Otro tema que es importante tratar es el destino final de la basura. El reciclaje en nuestro país aún no tiene el apoyo adecuado por parte del estado como en otros países (Suiza y Japón), solo existen 12 rellenos sanitarios autorizados y aproximadamente el 90% de la basura termina en botadores informales tal como lo manifiesta Jacobo

Escrivá. El vidrio es uno de estos materiales y es preocupante porque su proceso de descomposición dura cuatro mil años.

Nuestra ciudad no es ajena a esta realidad, generalmente sus vías son de pavimento rígido y la mayoría están en pésimas condiciones debido a la antigüedad en que fueron construidas o a las deficiencias en las actividades de mantenimiento que se vienen realizando. El bacheo se realiza sin la asistencia técnica de un profesional; colocando una mezcla de concreto sin la dosificación necesaria y que sea capaz de soportar las cargas, ocasionando el deterioro de la vía como se puede observar en las principales calles. Las principales canteras que se encuentran en el Alto Mayo están perdiendo su rendimiento, ya que no se están tomando las medidas necesarias que aseguren su operación desde el punto de vista de la seguridad, salubridad y ambiental. Es preocupante ver a nuestra ciudad como una gran generadora de basura; las diferentes actividades que se vienen desarrollando como la difusión, sensibilización, educación ambiental, campañas de movilización social y comunitaria no están dando resultados en su selección y recolección. El vidrio desechado es depositado en el botadero municipal sin tener en cuenta que su proceso de descomposición dura muchos años y que altera al medio ambiente.

1.2. Trabajos previos.

Internacional.

CANO CANO, Juan David y CRUZ PULGARIN, Carlos Mario. “*Análisis de mezclas de concreto con proporciones de vidrio molido, Tamizado y granular como aditivo, a fin de aumentar la resistencia a la compresión del hormigón*”. Tesis de pregrado. Universidad Libre Seccional Pereira. Pariera. Colombia. 2017, concluyeron que la mezcla ideal para las probetas con adición de vidrio molido es la que contiene una proporción en peso del 5%; con adición de vidrio tamizado la mezcla ideal contiene una proporción en peso del 3%, y vidrio granular como aditivo la mezcla ideal se alcanza con una proporción en peso del 5%. Desde un punto de vista general, la mezcla ideal con la que se alcanza la máxima resistencia a la compresión de todo el estudio es la mezcla con 3% en peso de vidrio tamizado.

CATALAN ARTEAGA, Carlos Javier. *“Estudio de la influencia del vidrio molido en hormigones grado h15, h20, y h30”*. Tesis de pregrado. Universidad Austral de Chile. Valdivia. Chile. 2013, concluye que existe una tendencia, aunque en este caso ligero, a un aumento en la resistencia del hormigón, al incluir un 10% de vidrio molido en la mezcla, lo que corrobora estudios anteriores referentes al tema. Al incluir un porcentaje mayor en la mezcla, se tiende a una disminución de la resistencia, lo cual se explica en la naturaleza como material frágil del vidrio, en detrimento de la ductilidad deseada en hormigones. Si bien, el reciclaje de vidrio para la elaboración de productos de este material es el destino ideal de los residuos de vidrio, la industria del concreto pareciera ofrece un buen espectro de posibilidades para su incorporación.

PEÑAFIEL CARRILLO, Daniela Alejandra, *“Análisis de la resistencia a la compresión del hormigón al emplear vidrio reciclado molido en reemplazo Parcial del agregado fino”*. Tesis de Pregrado. Universidad Técnica de Ambato. Ambato. Ecuador. 2016, concluye que a los 28 días las muestras ensayadas permiten determinar que las mezclas cuyo porcentaje de vidrio añadido en reemplazo parcial de la arena es de 10, 20 y 30% alcanzan una resistencia ligeramente menor a la resistencia obtenida con las probetas de hormigón común, mientras que en el hormigón elaborado con 40% de vidrio en reemplazo de la arena se obtuvo una resistencia mayor a la del hormigón patrón, logrando 111.8% de la resistencia de diseño. Además, menciona que el vidrio reciclado molido en reemplazo parcial del agregado fino es una posibilidad viable tanto estructuralmente como para beneficio del medio ambiente.

ALMEIDA BELTRÁN Johana Belén y TRUJILLO VIVAS Carolina Rebeca. *“Principios básicos de la construcción sostenible utilizando vidrio triturado en la elaboración de hormigones”* Tesis de pregrado. Universidad Central del Ecuador. Quito. Ecuador. 2017, concluyeron que el hormigón más óptimo que se obtuvo es el realizado con vidrio triturado al 36% al tener una resistencia de 21.10 MPa a los 7 días de edad. En obra este hormigón puede ser muy útil para un desencofrado a edades tempranas de los elementos estructurales ahorrando tiempo, dinero y

materiales y que el análisis económico de la mezcla de hormigón convencional con el de inclusión de vidrio al 36%, indica que esta última es mayor con \$6.58 por m³; este coste se da por el proceso de obtención, transporte, trituración, limpieza y almacenamiento del vidrio para ser apto para la elaboración del hormigón. Este valor puede reducirse y compensar en la explotación de recursos naturales y el ahorro de materias primas. Se obtiene como ventaja una resistencia mayor a edades tempranas y entrega de obras civiles a menores tiempos.

Nacional.

MANTILLA ARIAS, Jessica Nalú. *“Influencia de la Fibra de Vidrio Tipo E en las Propiedades Mecánicas Resistencia a la Compresión y Flexión del Concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ”* (Pre grado). Universidad Cesar Vallejo / Nuevo Chimbote / Perú / 2017, concluye que la probeta al 1% de fibra de vidrio es favorable con una resistencia de 270.64 Kg/cm², la probeta al 3% con adición de fibra de vidrio alcanza una resistencia de 274.64 kg/cm², mientras que la probeta con adición al 5% de fibra de vidrio alcanza 215.37 kg/cm², además concluyó que la resistencia a la flexión al 1% de fibra de vidrio tiene una resistencia de 3.68 Mpa, la viga con adición de 3 % con fibra de vidrio alcanza una resistencia de 3.81 Mpa, mientras que la viga con adición al 5% de fibra de vidrio es de 2.83 Mpa.

ROJAS LUJÁN José Frank, *“Estudio experimental para incrementar la resistencia de un concreto de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando un porcentaje de vidrio sódico cálcico”*. Tesis de pregrado. Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo. Perú. 2015, concluye que la resistencia a la compresión obtenida en sus diferentes edades de 7, 14, 21 y 28 días fueron de 184 Kg/cm², 220.4 Kg/cm², 245.4 Kg/cm² y 318.8 Kg/cm² respectivamente, utilizando una dosificación que incluye un porcentaje mínimo de vidrio molido. Además, manifestó que considerando que la trabajabilidad para un concreto $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$ depende del asentamiento (slump) que tiene la mezcla, realizada la dosificación resultó 8 cm, prueba que fue realiza con el cono de Abrams, por lo que se concluye que la adherencia del vidrio molido a la mezcla no afecta su consistencia en su estado fresco.

1.3. Teorías relacionadas al tema.

1.3.1 Comportamiento mecánico del concreto en pavimento rígido.

Es el conjunto de respuesta que se obtiene cuando el concreto es sometido a resistir los esfuerzos por compresión y flexión mediante ensayos que están estipulados las NTP, teniendo como referencia a la ASTM y AASHTO.

1.3.1.1. Esfuerzo a la compresión.

“La resistencia a la compresión se puede definir como la máxima resistencia medida de un espécimen de mortero a carga axial”. (Cáder, 2012, p. 121). “El valor de f_c se utiliza como indicador de la calidad del concreto. Existen otros indicadores dependiendo de las sollicitaciones y de la función del elemento estructural como en el diseño de pavimentos la resistencia a la tracción por flexión es un indicador importante”. (Ottazzi, 2004, p. 13). Para determinar esta resistencia se utiliza el ensayo de “Resistencia a la compresión testigos cilíndricos” teniendo como referencia la ASTM C39 y AASHTO T 22 2012.

1.3.1.2. Esfuerzo a la flexión.

ESe realiza generalmente sobre testigos de forma prismática elaboradas con concreto no reforzada. “La resistencia a flexión del concreto se determina mediante el ensayo del módulo de rotura (MR), usualmente hecho sobre una viga de 15 cm x 15 cm x 50 cm.” (RNE. Norma CE.010, 2016, p. 94). Para determinar el módulo de rotura se debe tener en cuenta el ensayo carga en los tercios del tramo, teniendo como referencia al ASTM C78, MTC E 709 y AASHTO T 97.

1.3.2. Concreto.

Es una mezcla de ciertas proporciones de cemento, agua, agregados y opcionalmente aditivos, que inicialmente es una estructura plástica y moldeable, y que posteriormente adquiere una consistencia rígida con propiedades aislantes y resistentes. (Chapoñan y Quispe, 2017, p. 65).

1.3.2.1. Componentes del concreto.

- a) **Cemento:** Es un material pulverizado que al mezclarse con el agua adquiere propiedades aglutinantes, tanto adhesivas como cohesivas, las cuales le dan la capacidad de aglutinar fragmentos minerales (agregados) para formar un todo compacto. (Paniagua, 2012, p. 32).
- b) **Agregado:** Son las partículas inorgánicas de origen natural o artificial cuyas dimensiones están fijados en la NTP 400.011. (Huatay, 2014, p. 9). El Agregado fino o arena es aquel que pasa la malla N° 4 (4,75 mm) y el agregado grueso o piedra es el agregado retenido en dicho tamiz.
- c) **Agua:** Es el catalizador del cemento, pues cumple la función de hidratarlo para que desarrolle sus propiedades ligantes y de endurecimiento. (Hernandez, 2014, p. 18).

1.3.2.2. Propiedades del concreto.

Según (Chapoñan y Quispe, 2017. p. 69 - 74), lo clasifica de la siguiente manera:

a) **Concreto fresco:**

- ✓ **Trabajabilidad:** Se refiere a la facilidad que tiene el concreto para poder ser manipulado, desde su elaboración hasta su

destino final, es decir, el transportado, colocado y compactado sin producir la separación de las particular de la mezcla.

- ✓ **Segregación:** Es la diferencia de densidades entre los componentes del concreto, es decir la separación de las partículas gruesas de mortero. Generalmente se da cuando la mezcla presenta dificultad en la trabajabilidad.

- ✓ **Exudación:** Es una propiedad del concreto donde el agua contenida en la mezcla se separa, desplazándose hacia la superficie del concreto. Está influenciada por la cantidad de agregado fino y el cemento, por lo que cuanto más fina sea la pasta, la exudación será menor pues se retiene el agua en la mezcla.

b) Concreto endurecido.

- ✓ **Elasticidad:** Es la capacidad del concreto de deformarse bajo carga, sin tener deformación permanente. Los módulos de elasticidad normales oscilan entre 250,000 a 350,000 Kg/cm² y están en relación directa con la resistencia en compresión del concreto y en relación inversa con la relación agua/cemento.

- ✓ **Resistencia:** Es la capacidad de soportar cargas y esfuerzos, siendo su mejor comportamiento en compresión en comparación con la tracción, debido a las propiedades adherentes de la pasta de cemento. Un factor indirecto, pero no por eso menos importante es el curado ya que es el complemento del proceso de hidratación sin el cual no se lleguen a desarrollar las características resistentes del concreto.

- ✓ **Extensibilidad:** Es la propiedad que tiene el concreto de poder deformarse sin agrietarse. Está en función de la deformación máxima y depende de la elasticidad y del flujo plástico

A esto lo tenemos que incorporar la **durabilidad** que viene a ser la capacidad del concreto de mantener sus propiedades una vez endurecido, aun en condiciones extremas.

1.3.2.3. Diseño de mezcla del concreto.

Según Álvarez (Citado por Mantilla, 2017, p. 13). Es un proceso de selección de los materiales integrantes de una unidad cubica, que a base de conocimientos técnicos y empíricos busca una combinación correcta que satisfaga de manera más eficiente y económica los requerimientos del proyecto.

1.3.3. Pavimentos.

Son estructuras que consisten en capas superpuestas de materiales procesados por encima del terreno natural con la finalidad de distribuir las cargas aplicadas por un vehículo a la subrasante. (Chapoñan y Quispe, et. al 2017).

1.3.3.1. Pavimento rígido.

Consta de una losa de concreto que se apoya directamente en la sub rasante o en una capa de material granular seleccionado denominada sub base. La necesidad de utilizar la sub base surge sólo si la sub rasante no tiene las condiciones necesarias como para resistir a la losa y las cargas sobre esta; es decir, que no actúe como un soporte adecuado. (Rengifo, 2014, p. 7).

1.3.4. Vidrio.

El vidrio es un material formado principalmente por silicatos, el cual se halla en estado sólido a temperatura ambiente. Se caracteriza por ser un material duro, frágil, transparente y resistente a la corrosión, al desgaste y a la compresión. (RNE, et. al. 2016).

1.3.4.1. Propiedades físicas del vidrio.

El vidrio presenta una resistencia a la tracción entre 3.000 y 5.500 N/cm², puede llegar a sobrepasar los 70.000 N/cm² si ha recibido un tratamiento especial. Es un mal conductor de calor y electricidad, lo que resulta práctico para el aislamiento térmico y eléctrico. (Catalán, 2013, p. 30).

1.3.4.2. Tratamiento el vidrio reciclado.

Ling, Poon y Wing (citado por Vargas, 2015, p. 22) propone el uso del vidrio reciclado de acuerdo al tamaño y nos muestra el siguiente gráfico:

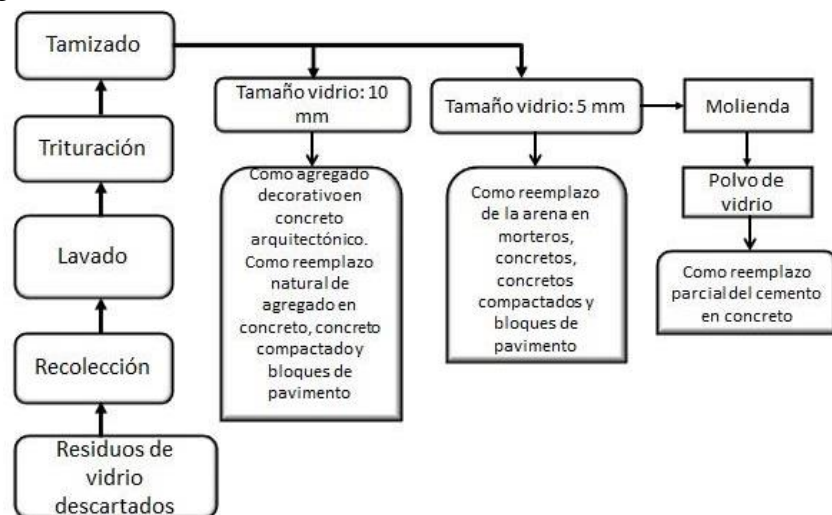


Figura 1 “Pasos de la conversión de residuos de vidrio a materiales valiosos y sus aplicaciones”

Fuente: Reutilización de vidrio plano como agregado fino en la elaboración de morteros de cemento y concretos.

1.3.4.3. Beneficios de utilizar vidrio reciclado en la fabricación del concreto.

Shi y Zheng (Vargas, et al), indican que, dentro de los beneficios que se podrían obtener de utilizar vidrio reciclado es el ahorro de energía utilizada en el proceso de industrialización del cemento, reducción de contaminantes atmosféricos generados en este proceso, y toma de conciencia ambiental, en cuanto a los beneficios del reciclaje y reuso de residuos sólidos.

1.4. Formulación del problema.

1.4.1. Problema general.

¿En qué medida la incorporación del vidrio reciclado mejorará el comportamiento mecánico del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ para pavimento rígido en el distrito de Moyobamba, San Martín – 2018?

1.4.2. Problemas específicos.

- ✓ ¿Qué porcentaje de vidrio reciclado se debe incorporar al diseño de mezcla del concreto en reemplazo parcial de la arena gruesa?
- ✓ ¿Cuál es el esfuerzo a la compresión del concreto con la incorporación de vidrio reciclado en comparación con un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$?
- ✓ ¿Cuál es el esfuerzo a la flexión del concreto con la incorporación de vidrio reciclado en comparación con un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$?

1.5. Justificación del estudio.

Teórico: Hoy en día el progreso y bienestar es el anhelo de cada una de las ciudades del país, mejorando sus vías para satisfacer las necesidades de su población, en especial de Moyobamba; por lo tanto, la presente investigación demuestra que con la incorporación de vidrio reciclado mejorara el esfuerzo a la

comprensión y a la flexión del concreto, la cual puede ser utilizado como elemento del pavimento rígido. Este trabajo se ampara en la Norma CE. 010 Pavimentos Urbanos del Reglamento Nacional de Edificaciones y en el Manual de Ensayos de materiales del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Práctico: Es importante recalcar que las vías de la ciudad de Moyobamba son de pavimento rígido y la mayoría se encuentran en pésimas condiciones debido a su antigüedad por un lado y por otro al pésimo control de su proceso constructivo; por tanto, su mejora es una gran necesidad. En consecuencia, este trabajo se sustenta en la necesidad de mejorar la losa del pavimento, haciendo uso del concreto con un porcentaje de vidrio reciclado, logrando con ello tener una vía en buenas condiciones mejorando la transitabilidad de los vehículos y de la población por un mayor periodo de tiempo, aun en condiciones climáticas desfavorables

Social: Como sabemos en nuestra ciudad la selección y recolección de residuos no están cumpliendo con los objetivos propuestos, debido a que las diferentes actividades que se vienen desarrollando como la difusión, sensibilización, educación ambiental, campañas de movilización social y comunitaria no están funcionando. Por tanto, el proyecto contribuye con la preservación del medio ambiente al utilizar el vidrio que es desechado en las construcciones, en las viviendas, en los mercados, en la elaboración del concreto para el pavimento rígido.

Económico: Como mencionábamos la arena gruesa es un elemento esencial en la elaboración del concreto; es adquirido en las diferentes canteras que se encuentra en el Alto Mayo lo cual viene generando la explotación de nuestros recursos de manera descontrolada. En tal sentido este proyecto busca que la reutilización del vidrio reemplace un porcentaje representativo a la arena gruesa en la elaboración del concreto generando ahorro cuanto a cantidad se refiere.

1.6. Hipótesis.

1.6.1. Hipótesis general.

La incorporación del vidrio reciclado mejorará el comportamiento mecánico del concreto $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ para pavimento rígido en el distrito de Moyobamba, San Martín – 2018.

1.6.2. Hipótesis específicas.

- ✓ El porcentaje de vidrio reciclado que se incorporará al diseño de mezcla del concreto en remplazo parcial de la arena gruesa es del 15%, 25% y 35%.
- ✓ El esfuerzo a la compresión del concreto con vidrio reciclado mediante los ensayos de rotura de probetas supera el $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$.
- ✓ El esfuerzo a la flexión del concreto con la incorporación de vidrio debe ser mayor o igual a 32 kg/cm^2 .

1.7. Objetivos.

1.7.1. Objetivo general.

Analizar el comportamiento mecánico del concreto $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ para pavimento rígido incorporando vidrio reciclado en el distrito de Moyobamba, San Martín – 2018.

1.7.2. Objetivos específicos.

- ✓ Diseñar la mezcla ideal del concreto incorporando porcentajes de vidrio reciclado en reemplazo parcial de la arena gruesa y extraer las probetas.

- ✓ Determinar el esfuerzo a la compresión del concreto $f'_c=210$ kg/cm² y del concreto con incorporación de vidrio reciclado, mediante los ensayos de rotura de probetas cilíndricas.

- ✓ Determinar el esfuerzo a la flexión del concreto $f'_c=210$ kg/cm² y del concreto con incorporación de vidrio reciclado, mediante los ensayos de rotura de probetas prismáticas.

II. MÉTODO:

2.1. Diseño de investigación.

El siguiente estudio corresponde a una investigación aplicada ya que se utilizó los conocimientos adquiridos en la práctica para obtener resultados que beneficien a la población y al medio ambiente, al proponer la utilización del vidrio reciclado en la elaboración de concreto para pavimentos rígidos.

El modelo usado en este estudio es el experimental, al pretender un diseño de mezcla con la incorporación de vidrio reciclado basado en los procedimientos del comité ACI 211. Se sometió a procesos experimentales para determinar la resistencia a la compresión y flexión de los especímenes de concreto.

El diseño de este estudio es el siguiente: **Estudio de series cronológicas sin repetición del estímulo.**

$$O \rightarrow X_1 \rightarrow M_1 \rightarrow M_2 \rightarrow M_3 \rightarrow M_4$$

Donde:

O = Unidad de análisis

X = Estimulo

M = Medición de variable

2.2. Variables, operacionalización.

Variable independiente: Incorporación de vidrio reciclado.

Variable dependiente: Comportamiento mecánico del concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ para pavimento rígido.

Tabla 1

Operacionalización de variables.

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Vidrio reciclado.	<p>Vidrio: Es una sustancia sólida, sobrefundida, amorfa, dura, frágil, que es complejo químico de silicatos sólidos y de cal. El silicato SiO₂ que constituye el elemento ácido proviene de la arena silícea, limpia y seca. (RNE, 2016, p. 409).</p> <p>Vidrio Reciclado: Es el proceso mediante el cual se extra los desechos del vidrio del flujo de residuos para aprovechar sus potencialidades de reincorporación como materia prima para la fabricación de nuevos productos (Ramirez, 2007, p. 23).</p>	<p>El vidrio es reciclable en un 100%, el acopio de este material se realizó en diferentes establecimientos de nuestra ciudad, así como en el botadero municipal. Se limpió para separarlo del material orgánico, se trituró y tamizó.</p>	Análisis granulométrico por tamizado	Agregado grueso	Continua
				Agregado fino	Continua
Comportamiento mecánico del concreto.	<p>Es el conjunto de respuesta que se obtiene cuando el concreto es sometido a resistir los esfuerzos por comprensión y flexión mediante ensayos que están estipulados en la NTP, teniendo como referencia a la ASTM y AASHTO.</p>	<p>Los agregados de la cantera Naranjillo fueron sometidos a ciertos ensayos de acuerdo a las NTP para determinar la proporciones necesarias en el diseño de mezcla; que al incorporarlo un porcentaje de vidrio reciclado fueron sometidos a resistir los esfuerzos a la comprensión y flexión.</p>	Diseño de mezcla del concreto con incorporación de un porcentaje de vidrio reciclado	Procedimientos de comité ACI 211	Continua
			Resistencia a la comprensión testigos cilíndricos	Esfuerzo a la comprensión	Continua
			Resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los Tercios del tramo	Módulo de rotura	Continua

Fuente: Elaboración propia.

2.3. Población muestral.

La población muestral está conformado por 12 probetas cilíndricas de 6" x 12" y 12 probetas prismáticas de 0.15 m. x 0.15 m x 0.50 m. de concreto que tendrán la incorporación de vidrio reciclado en reemplazo de la arena gruesa en un porcentaje de 15%, 25% y 35%; las cuales se evaluaron a los 7, 14 y 28 días mediante el ensayo de resistencia a la compresión de testigos cilíndricos y el ensayo de resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

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

2.4.1. Técnicas.

- a. **Observación:** Se empleó para recopilar información de datos y se plasman en formatos estandarizados de acuerdo a la NTP, la cual nos permitió registrar los resultados de los ensayos de manera directa y confiable.
- b. **Entrevista:** Es una técnica que esta entendida como la conversación que sostienen dos personas celebrada por iniciativa del entrevistador (BORGA, 2012, p. 33). Nos ayudó a recopilar y sistematizar la información de la población para la redacción de la realidad problemática; se consultó a los ingenieros civiles y otros profesionales para el logro de los objetivos.

2.4.2. Instrumentos.

- a. **Formatos estandarizados:** Tenemos los siguientes:
 - ✓ Contenido de humedad (Norma ASTM D – 2216).
 - ✓ Análisis granulométrico por tamizado de los agregados (Norma ASTM C33 - 83).

- ✓ Peso específico y absorción del agregado fino (Norma ASTM C - 127).
- ✓ Peso específico y absorción del agregado grueso (ASTM C - 128).
- ✓ Peso Unitario de los agregados (ASTM C - 29).
- ✓ Diseño de mezcla (Método ACI 211).
- ✓ Ensayo de resistencia a la compresión (ASTM C - 39).
- ✓ Ensayo de resistencia a la flexión (ASTM C - 78).

b. Cuestionario: Consta de preguntas abiertas que nos ayudó en la redacción de nuestra realidad problemática y en el cumplimiento de nuestros objetivos.

2.4.3. Validez y confiabilidad.

Los diferentes ensayos se realizaron en el laboratorio de la Universidad César Vallejo de la ciudad de Moyobamba, ya que cuenta con buenos equipos y con un profesional especializado, totalmente capacitado en el uso y manejo de los mismos. Los resultados obtenidos se registraron en formatos estandarizados según la NTP. Fueron visados por profesionales de nuestra universidad y pasaron proceso de validación por tres ingenieros civiles expertos como manifiesta nuestro guía de fin de carrera.

2.5. Métodos de análisis de datos.

Para el presente estudio se utilizaron los formatos estandarizados de acuerdo a la NTP, con la finalidad de registrar los resultados de las actividades realizadas en el laboratorio; el Microsoft Excel para facilitar la sistematización de la información; la estadística descriptiva en sus procesos de codificación, organización y presentación de cuadros.

2.6. Aspectos éticos.

Durante la realización de este trabajo se practicó los valores éticos, respetando en cada momento el derecho de autoría de las tesis, libros, normas que nos sirvieron para dar sustento a nuestra investigación. Los resultados de los ensayos son datos reales, no fueron manipulados ni alterados buscando en cada momento la confiabilidad de la información.

III. RESULTADOS:

3.1. Diseño de mezcla

3.1.1. Diseño para concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ utilizando los agregados de la cantera del distrito de Naranjillo en la provincia de Rioja.

El diseño de mezclas es un proceso empírico que nos permite conocer técnicamente las proporciones de los componentes del concreto que son requeridos en las diferentes obras civiles. El método empleado para el diseño de mezcla fue el Método ACI 211; en cada momento se respetó los rangos establecidos en un conjunto de tablas correspondientes a este método. Los resultados de los ensayos de granulometría de los agregados finos y gruesos son los siguientes:

Tabla 2

Resultados de granulometría de los agregados.

Características físicas de los agregados		Agregado fino	Agregado grueso
Peso específico	[g/cm ³]	2.26	2.67
Absorción	[%]	2.67	0.84
Peso unitario suelto	[kg/m ³]	1567.00	1266.00
Peso unitario compactado	[kg/m ³]	1714.00	1461.00
Tamaño máximo.	[pulg]		1"
Tamaño máximo nominal	[pulg]		3/4"
Módulo de fineza		2.40	-
Cont. humedad	[%]	7.24	0.95

Fuente: Resultados de los ensayos de laboratorio.

Además se consideraron los siguientes datos para el diseño de mezcla:

Slum requerido	3" a 4"
Tamaño máximo del agregado	3/4"
Volumen Unitario de agua	205.0 L.
Relación a/c	0.56
Contenido de cemento	367.12 kg/m ³
Porcentaje de aire atrapado	2 %

Los resultados del diseño de mezcla para el concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ corresponden las siguientes dosificaciones:

Tabla 3

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

Cemento	Arena	Piedra	Agua
1 p ³	1.99 p ³	2.71 p ³	24.30 L/ p ³

Fuente: Diseño de mezcla por el método ACI 211.

3.1.2. Dosificación de proporciones con adición de vidrio reciclado en reemplazo de la arena gruesa para un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en probetas cilíndricas para un volumen de 0.017 m^3

Tabla 4

Dosificación de proporciones con adición de vidrio reciclado al 15%, 25% y 35% en reemplazo parcial de la arena para 3 probetas cilíndricas.

MATERIAL	Convencional ($f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$)	Reemplazo al 15%	Reemplazo al 25%	Reemplazo al 35%
Cemento (kg)	6.31	6.31	6.31	6.31
Arena (kg)	11.99	10.19	8.99	7.79
Piedra (kg)	17.39	17.39	17.39	17.39
Agua (L)	3.54	3.54	3.54	3.54
Vidrio (kg)	0.00	1.80	3.00	4.20

Fuente: Diseño de mezcla por el método ACI 211.

3.1.3. Dosificación de proporciones con adición de vidrio reciclado en reemplazo de la arena gruesa para un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en probetas prismáticas para un volumen de 0.034 m^3

Tabla 5

Dosificación de proporciones con adición de vidrio reciclado al 15%, 25% y 35% en reemplazo parcial de la arena para 3 probetas prismáticas.

MATERIAL	Convencional ($f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$)	Reemplazo al 15%	Reemplazo al 25%	Reemplazo al 35%
Cemento (kg)	12.76	12.76	12.76	12.76
Arena (kg)	24.26	20.92	18.19	15.77

Piedra (kg)	35.18	35.18	35.18	35.18
Agua (L)	7.16	7.16	7.16	7.16
Vidrio (kg)	0.00	3.64	6.07	8.49

Fuente: Diseño de mezcla por el método ACI 211.

3.2. Ensayo de resistencia a la compresión de testigos cilíndricos ASTM C – 39

El ensayo consiste en aplicar una carga axial de compresión a cilindros moldeados de 6” x 12”, a una velocidad de carga prescrita, hasta que se presente la falla. Los resultados de este ensayo se pueden usar como base para el control de calidad de las operaciones de dosificación, mezclado y colocación del concreto; para el cumplimiento de especificaciones y como control para evaluar la efectividad de aditivos y otros usos similares. (MTC, 2016, p. 789). La rotura de los especímenes se realizó en el laboratorio de la Universidad César Vallejo filial Moyobamba a los 7, 14 y 28 días de edad, respetando en cada momento los valores establecidos en nuestro diseño de mezcla y conservando el SLUMP establecido para este tipo de diseño. A continuación, presentamos los resultados de este ensayo en una tabla que son, un resumen de los mismos.

Tabla 6

Resultados del ensayo de resistencia a la compresión de probetas cilíndricas convencional y con reemplazo proporcional de la arena gruesa por vidrio reciclado al 15%, 25% y 35%.

N° de especimen	Edad (días)	Diámetro (cm)	Área (cm²)	Carga (kg)	F'c (kg/cm²)	Observación
1	7	15.30	183.85	27525.00	149.71	Convencional
2	7	15.30	183.85	32137.00	174.80	15% de vidrio en reemplazo de la arena
3	7	15.20	181.46	30920.00	170.40	25% de vidrio en reemplazo de la arena
4	7	15.30	183.85	28378.00	154.35	35% de vidrio en reemplazo de la arena
5	14	15.05	177.89	31887.00	179.25	Convencional
6	14	15.21	181.70	32667.00	179.79	15% de vidrio en reemplazo de la arena
7	14	15.19	181.22	33273.00	183.61	25% de vidrio en reemplazo de la arena
8	14	15.24	182.41	32438.00	177.83	35% de vidrio en reemplazo de la arena

9	28	15.03	177.42	39084.00	220.29	Convencional
10	28	15.00	176.71	39615.00	224.18	15% de vidrio en reemplazo de la arena
11	28	15.18	180.98	38659.00	213.61	25% de vidrio en reemplazo de la arena
12	28	15.02	177.19	36182.00	204.20	35% de vidrio en reemplazo de la arena

Fuente: Ensayo de resistencia a la compresión (ASTM C – 39).

3.3. Ensayo de resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los dos tercios del tramo ASTM C – 78.

Este ensayo establece el procedimiento que se debe seguir para la determinación de la resistencia a la flexión del concreto, por medio del uso de una viga simple cargada en los tercios de la luz (MTC, 2016, p. 824). Se utiliza en concretos para la construcción de losas y pavimentos. La rotura de los especímenes se realizó en el laboratorio de “Servicios Generales WIAL de la ciudad de Yurimaguas a los 7, 14 y 28 días de edad, respetando en cada momento los valores establecidos en nuestro diseño de mezcla y conservando el SLUMP. A continuación, presentamos los resultados de este ensayo en una tabla que son un resumen de los mismos.

Tabla 7

Resultados del ensayo de resistencia a la flexión de probetas prismáticas convencional y con reemplazo proporcional de la arena gruesa por vidrio reciclado al 15%, 25% y 35%.

Nº	L (Cm)	b (Cm)	d (Cm)	Edad (días)	Lect. Pantalla (KN)	Lect. Pantalla (kg)	Carga Total (kg)	Módulo Ruptura (kg/cm ²)	Observaciones
01	45.00	15.10	15.20	7	18.39	1875	1861	24.0	Convencional
02	45.00	15.05	15.00	7	21.00	2141	2127	28.3	15% de vidrio en reemplazo de la arena
03	45.00	15.10	15.05	7	19.82	2021	2007	26.4	25% de vidrio en reemplazo de la arena
04	45.00	15.17	15.30	7	17.15	1749	1735	22.0	35% de vidrio en reemplazo de la arena
05	45.00	15.22	15.14	14	22.19	2263	2248	29.0	Convencional
06	45.00	15.18	15.15	14	24.86	2535	2519	32.5	15% de vidrio en reemplazo de la arena
07	45.00	15.10	15.10	14	22.65	2310	2295	30.0	25% de vidrio en reemplazo de la arena

08	45.00	15.15	15.02	14	19.49	1987	1973	26.0	35% de vidrio en reemplazo de la arena
09	45.00	15.05	15.10	28	24.46	2494	2479	32.5	Convencional
10	45.00	15.00	15.04	28	26.29	2681	2665	35.3	15% de vidrio en reemplazo de la arena
11	45.00	15.03	15.02	28	25.81	2632	2616	34.7	25% de vidrio en reemplazo de la arena
12	45.00	15.00	15.04	28	23.11	2357	2341	31.1	35% de vidrio en reemplazo de la arena

Fuente: Ensayo de resistencia a la flexión (ASTM C – 78).

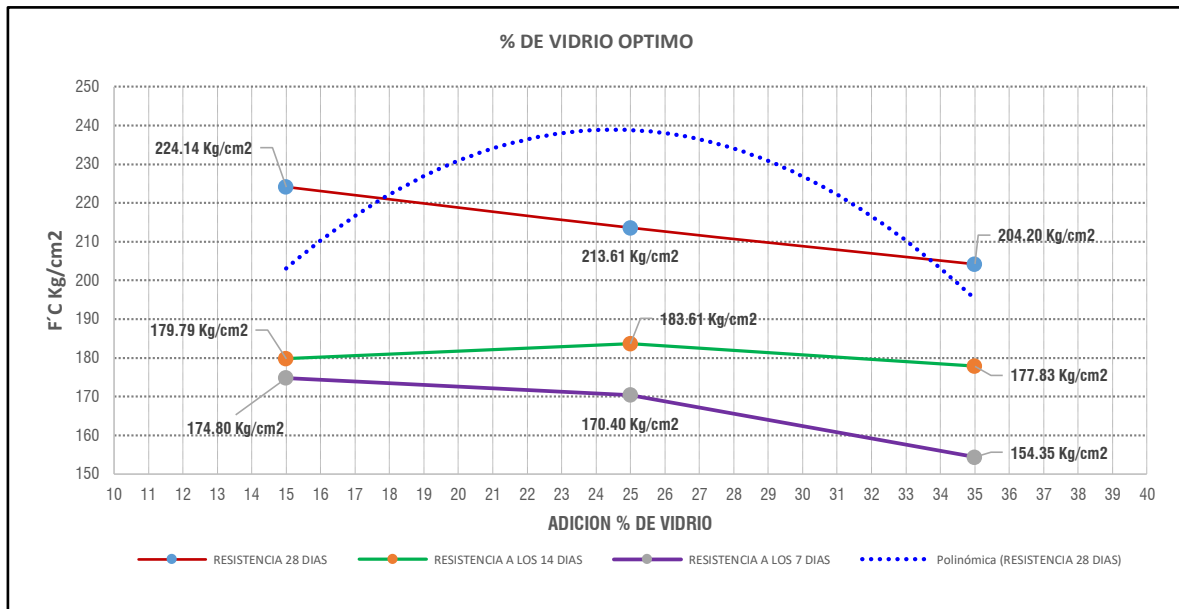


Figura 2 “Diseño de mezcla ideal con incorporación de vidrio reciclado en reemplazo de la arena gruesa”.

Fuente: Resultados de ensayos de laboratorio.

Calculo óptimo del % de vidrio para una buena resistencia: De acuerdo a la curva se observa que interseca en el valor 17.65% por lo cual es el porcentaje recomendable para obtener el diseño de mezcla ideal y una máxima resistencia.

Calculo óptimo del % de vidrio para una mala resistencia: De acuerdo a la curva se observa que interseca en el valor 33.70% por lo cual no es el porcentaje recomendable para obtener el diseño de mezcla ideal y una máxima resistencia.

IV. DISCUSIÓN

1. CANO CANO, Juan David y CRUZ PULGARIN, Carlos Mario, en su investigación consideraron que, desde un punto de vista general, la mezcla ideal con la que alcanzaron la máxima resistencia a la compresión de todo su estudio es la mezcla con 3% en peso de vidrio tamizado. Estos investigadores consideraron al vidrio en sus diferentes presentaciones como un aditivo; sin embargo, nuestros resultados obtenidos indican que la mejor resistencia a la compresión se da cuando reemplazamos parcialmente la arena gruesa en un porcentaje de 15%. Sin embargo, coincidimos que la acomodación del vidrio puede influir directamente en la falla temprana del espécimen pero no podemos afirmar que a mayor porcentaje de vidrio existe un leve aumento en el peso ya que esa característica no observamos en nuestros especímenes. Pero de lo que no podemos coincidir es que al incorporar el vidrio (en sus diferentes formas) en función del peso de la mezcla sólo estábamos utilizando este material para disminuir el incremento del desecho que genera en los botaderos municipales o informales y no se está tomando en cuenta que para elaborar un concreto, se utiliza menos material extraídas de las canteras y se aprovecha un material que tiene miles de años para su descomposición.
2. CATALAN ARTEAGA, Carlos Javier en su investigación manifiesta que existe un aumento ligero en la resistencia del hormigón cuando se incluye el 10% de vidrio molido en función al peso total de la mezcla, además manifiesta que a más porcentaje de vidrio menor resistencia lo cual podemos corroborar con nuestra investigación ya que también existe un ligero aumento de la resistencia a la compresión del concreto cuando incrementamos el 15% de vidrio reciclado en reemplazo parcial de la arena, pero va disminuyendo cuando se incrementa el 25% y no llega a la resistencia mínima cuando se incrementa el 35% de vidrio reciclado en reemplazo parcial de la arena gruesa. Al igual que en el anterior creemos que al reemplazar parcialmente el vidrio en sus diferentes presentaciones es más relevante que reemplazarlo en función al peso total de la mezcla.
3. PEÑAFIEL CARRILLO, Daniela Alejandra, en su investigación concluye que cuando se incrementa el 40% de vidrio en reemplazo parcial de la arena obtiene

mejores resultados en comparación con el 10%, 20% y 30%. Nuestra investigación sigue la misma línea pero con porcentajes diferentes a la que planteo la investigadora antes mencionada. Las propiedades de los agregados es distinto en cada zona, por tanto el mejor resultado que obtuvimos de los ensayos es cuando reemplazamos el 15% de vidrio reciclado en reemplazo parcial de la arena gruesa; pudimos apreciar que durante la elaboración de las probetas y las vigas la trabajabilidad mejora levemente debido a que el agua que, no es absorbida por el vidrio, es absorbida por los demás elementos del concreto en proporciones diferentes. El asentamiento aumenta en función a la cantidad de vidrio incorporado parcialmente en reemplazo de la arena tal como lo menciona la investigadora mencionada líneas arriba.

4. ALMEIDA BELTRÁN Johana Belén y TRUJILLO VIVAS Carolina Rebeca en su investigación concluyeron que el hormigón más óptimo que se obtuvo es el realizado con vidrio triturado al 36% al tener una resistencia de 21.10 MPa a los 7 días de edad. Afirma que la trabajabilidad de la mezcla de hormigón con el remplazo parcial de la arena por el vidrio triturado mejora sutilmente conforme se aumenta el porcentaje de vidrio al tener este la propiedad de ser impermeable, a diferencia de la arena que absorbe el excedente de agua. Los resultados de nuestra investigación nos lleva a que la mejor la resistencia obtenida es con la incorporación del 15% de vidrio en reemplazo parcial de la arena tanto en compresión como a flexión, lo cual discrepamos con los investigadores, sin embargo existe cierta similitud cuando se menciona que a más vidrio, se mejora levemente la trabajabilidad debido a la impermeabilidad de este material. Pero debemos tener en cuenta que la calidad y características de los agregados son diferentes en cada zona geográfica.
5. MANTILLA ARIAS, Jessica Nalú en su concluye que la probeta al 3% con adición de fibra de vidrio alcanza una resistencia de 274.64 kg/cm², además concluyó que la resistencia a la flexión al 3 % con fibra de vidrio alcanza una resistencia de 3.81 Mpa. Comparando con nuestros resultados la mejor resistencia a la compresión se generó con la incorporación de vidrio reciclado del 15% en reemplazo parcial de la

arena gruesa y alcanza $f'c = 224.18 \text{ kg/cm}^2$ y la mejor resistencia a la flexión alcanza un módulo de rotura de 35.3 kg/cm^2 .

6. ROJAS LUJÁN José Frank en su investigación concluyó que la mejor resistencia a la compresión obtenida en sus diferentes edades fue 318.8 Kg/cm^2 respectivamente, utilizando una dosificación que incluye un porcentaje mínimo de vidrio molido. Además, manifestó que considerando que la trabajabilidad para un concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ depende del asentamiento (slump) que tiene la mezcla, por lo que se concluye que la adherencia del vidrio molido a la mezcla no afecta su consistencia en su estado fresco. Comparando con nuestros resultados la mejor resistencia a la compresión se generó con la incorporación de vidrio reciclado del 15% en reemplazo parcial de la arena gruesa y alcanza $f'c = 224.18 \text{ kg/cm}^2$ y la mejor resistencia a la flexión alcanza un módulo de rotura de 35.3 kg/cm^2 . Coincidimos además con los investigadores que la trabajabilidad de la mezcla depende del asentamiento requerido y esto se genera por la impermeabilidad del vidrio incorporado a la mezcla en reemplazo parcial de la arena gruesa.

V. CONCLUSIONES

- 5.1. De acuerdo a los ensayos realizados en el laboratorio con los agregados de la cantera de Naranjillo y utilizando el diseño de mezcla basados en el método ACI 211 llegamos a la siguiente dosificación del concreto para un $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Cemento	Arena	Piedra	Agua
1 p ³	1.99 p ³	2.71 p ³	24.30 L/ p ³

Después de obtener los resultados de los ensayos de flexión y compresión concluimos que la **mejor resistencia** se obtiene cuando se **incorpora el 17.65% de vidrio reciclado** en reemplazo parcial de la arena gruesa y podemos afirmar que la **mezcla ideal** del concreto es la siguiente:

Cemento	Arena	Piedra	Agua	Vidrio reciclado
1 p ³	1.64 p ³	2.71 p ³	24.30 L/ p ³	0.35 p ³

- 5.2. Los resultados obtenidos en la prueba de resistencia a la compresión de testigos cilíndricos a los 28 días de edad son de 220.29 kg/cm² para el concreto convencional, 224.18 kg/cm² para el concreto con la incorporación de 15%, 213.61 kg/cm² para el concreto con la incorporación de 25% y 204.20 kg/cm² para el concreto con la incorporación de 35% vidrio reciclado en reemplazo parcial de la arena gruesa, obteniendo mejor resultado con la incorporación del 15%.
- 5.3. El módulo de rotura obtenida en la prueba de resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los dos tercios del tramo, a los 28 días de edad es de 32.5 kg/cm² para el concreto convencional, 35.3 kg/cm² para el concreto con la incorporación de 15% vidrio reciclado, 34.7 kg/cm² para el concreto con la incorporación de 25% y 31.1 kg/cm² para el concreto con la incorporación de 35% vidrio reciclado en reemplazo parcial de la arena gruesa, obteniendo mejor resultado con la incorporación del 15%. Se mejora levemente la trabajabilidad del concreto, debido a que la impermeabilidad del vidrio hace que el agua sea absorbida por los demás materiales del concreto en proporciones diferentes, pero manteniendo su homogeneidad, pero en cada momento estaba dentro del rango del asentamiento establecido.

VI. RECOMENDACIONES

- 6.1.** Se recomienda a los estudiantes realizar ciertas investigaciones sobre el concreto; utilizar otros métodos de diseño de mezcla para encontrar la dosificación necesaria; teniendo en cuenta que los agregados tienen sus características propias o incluso hacer combinación de ellas para mejorar su rendimiento.
- 6.2.** Los futuros investigadores interesados en el tema deben tener en cuenta que si se incrementa el porcentaje de vidrio existe la posibilidad de no tener un concreto trabajable, debido a que la impermeabilidad del vidrio hace que el agua sea absorbida por los otros materiales. Por tanto, es recomendable incorporar porcentajes diferentes para buscar la mejor resistencia a la compresión y flexión del concreto.
- 6.3.** Se recomienda la reutilización de otros materiales (desecho de concreto, plásticos, que puedan incorporarse como componente del concreto y puedan mejorar su comportamiento mecánico, para poder ser utilizados en aceras, elaboración de adoquines, construcción de drenaje longitudinal y transversal, entre otros, con la finalidad de conservar nuestros recursos y mejorar la relación hombre – naturaleza.

VII.REFERENCIAS:

ALMEIDA BELTRÁN Johana Belén y TRUJILLO VIVAS Carolina Rebeca. “Principios básicos de la construcción sostenible utilizando vidrio triturado en la elaboración de hormigones”. (Tesis de pregrado). Quito. Ecuador: Universidad Central del Ecuador, 2017. 248 pp.

BORJA SUÁREZ, Manuel. Metodología de Investigación para Ingenieros. 2012 [Fecha de consulta: 06 de junio del 2018].

Disponible en: <https://es.slideshare.net/manborja/metodologia-de-investigacion-cientifica-para-ing-civil>

CÁDER VALENCIA, Gustavo Alexander. “Adaptación del método de diseño de mezclas de concreto según ACI 211.1 utilizando los tipos de cemento ASTM C-1157 Tipo GU y ASTM C-1157 Tipo He”. (Tesis de pregrado). Santa Ana, El Salvador: Universidad de el Salvador, 2012. 173 pp.

CANO CANO, Juan David y CRUZ PULGARIN, Carlos Mario. “Análisis de mezclas de concreto con proporciones de vidrio molido, Tamizado y granular como aditivo, a fin de aumentar la resistencia a la compresión del hormigón”. (Tesis de pregrado). Pariera, Colombia: Universidad Libre Seccional Pereira, 2017. 75 pp.

CATALAN ARTEAGA, Carlos Javier. “Estudio de la influencia del vidrio molido en hormigones grado h15, h20, y h30”. (Tesis de pregrado). Valdivia, Chile: Universidad Austral de Chile, 2013. 81 pp.

COILA TICONA, Nicoll Alexis y LOAYZA CAHUA, Jhonatan Diego. “Influencia de la relación agua cemento y el agregado fino en la retracción y/o Contracción para concretos en Arequipa”. (Tesis de pregrado). Arequipa, Perú: Universidad Nacional de San Agustín, 2015. 329 pp.

- CHAPOÑAN CUEVA, José Miguel y QUISPE CIRILO, Joel. “Análisis el comportamiento en las propiedades del concreto hidráulico para el diseño de pavimentos rígidos adicionando Fibras de Polipropileno en el A.A.H.H Villamaría - Nuevo Chimbote”. (Tesis de pregrado). Nuevo Chimbote, Perú: Universidad Nacional de Santa, 2017. 214 pp.
- GARCÍA CHAMBILLA, Bleger Freddy. “Efecto de la fibra de vidrio en las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm² en la ciudad de Puno”. (Tesis de pregrado). Puno, Perú: Universidad Nacional del Altiplano, 2017. 103 pp.
- HUATAY ALIAGA, Elver Yovan. “Propiedades mecánicas del concreto elaborado con aditivo Microsílice”. (Tesis de pregrado). Cajamarca, Perú: Universidad Nacional de Cajamarca, 2014. 124 pp.
- MANTILLA ARIAS, Jessica Nalú. “Influencia de la Fibra de Vidrio Tipo E en las Propiedades Mecánicas Resistencia a la Compresión y Flexión del Concreto $f'c = 210$ kg/cm²”. (Tesis de pregrado). Nuevo Chimbote, Perú: Universidad César Vallejo, 2017. 101 pp.
- LUJÁN José Frank, “Estudio experimental para incrementar la resistencia de un concreto de $f'c=210$ kg/cm² adicionando un porcentaje de vidrio sódico cálcico”. (Tesis de pregrado). Trujillo, Perú: Universidad Privada Antenor Orrego, 2015. 68 pp.
- OTTAZZI PASINO, Gianfranco. “Material de Apoyo para la Enseñanza de los Cursos de Diseño y Comportamiento del Concreto Armado”. (Tesis de maestría). Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú. 162 pp.
- PEÑAFIEL CARRILLO, Daniela Alejandra, “Análisis de la resistencia a la compresión del hormigón al emplear vidrio reciclado molido en reemplazo Parcial del agregado fino”. (Tesis de Pregrado). Ambato, Ecuador: Universidad Técnica de Ambato, 2016. 114 pp.

PINEDA VALLEJO Hugo Esteban. "Diseño de mezcla de concreto autocompactante"
(Tesis de pregrado). Lima Perú: Universidad Nacional de Ingeniería, 2003. 214
pp.

Reglamento Nacional de Edificaciones. Lima, Perú: Macro EIRL, 2016. 797 pp.
ISBN N° 978-612-304-334-6

RENGIFO ARAKAKI, Kimiko Katherine Harumi. "Diseño de los pavimentos de la
nueva carretera panamericana norte en el tramo de Huacho a Pativilca (Km 188
A 189)". (Tesis de maestría). Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica Del
Perú, 2014. 91 pp.

REVISTA Internacional de Investigación Avanzada en Ingeniería y Ciencias Aplicadas
[en línea]. La India: Universidad Agrícola de Punjab, 2016 [Fecha de consulta:
12 de junio del 2018].

Disponible en: <http://www.garph.co.uk/IJAREAS/July2016/4.pdf>

ISSN: 2278 – 6252

SCANFERLA LUCAS Jordán. "Ensayos de hormigón en estado fresco y Endurecido"
LEMaC Centro de investigación Vial, 2009. 17 pp.

TUNG-CHAI LING, CHI-SUN POON, HAU-WING WONG, Gestión y reciclaje de
residuos de vidrio en productos de hormigón. Revista Recursos, Conservación y
Reciclaje [en línea] Julio – Octubre 2012. [Fecha de consulta: 12 de junio del
2018].

Disponible en:

<http://sampaproject.iq.unesp.br/archives/tools/Fernando/Glass%20Recycling/1-s2.0-S0921344912001917-main.pdf>

VARGAS CASTRO, David Andrés. "Reutilización de vidrio plano como agregado fino
en la elaboración de morteros de cemento y concretos". (Tesis de pregrado).
Trujillo, Cartago, Costa Rica: Instituto Tecnológico de Costa Rica., 2015. 81 pp.

NORMA TÉCNICAS PERUANAS

INDECOPI (Perú) NTP 400.010 AGREGADOS. Extracción y preparación de las muestras. Lima, 2001. 10 pp.

INDECOPI (Perú) NTP 400.017 Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad (“Peso Unitario”) y los vacíos en los agregados 3ª ed. Lima, 2011. 18 pp.

INDECOPI (Perú) NTP 400.012 AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global 2ª ed. Lima, 2001. 18 pp.

INDECOPI (Perú) NTP 400.022 AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino 3ª ed. Lima, 2013. 25 pp.

INDECOPI (Perú) NTP 400.021 AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado grueso 2ª ed. Lima, 2002. 8 pp.

INDECOPI (Perú) NTP 339.185 AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado 2ª ed. Lima, 2013. 13 pp.

INDECOPI (Perú) NTP 339.183 CONCRETO. Práctica normalizada para la elaboración y curado de especímenes de concreto en el laboratorio 2ª ed. Lima, 2013. 29 pp.

INDECOPI (Perú) NTP 339.034 CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación a la resistencia del concreto en muestras cilíndricas 3ª ed. Lima, 2008. 18 pp.

INDECOPI (Perú) NTP 339.035 CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland 3ª ed. Lima, 2009. 13 pp.

INDECOPI (Perú) NTP 339.078 CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo 3ª ed. Lima, 2012. 14 pp.

ANEXOS.

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO: “COMPORTAMIENTO MECANICO DEL CONCRETO F’C = 210 KG/CM2 PARA PAVIMENTO RIGIDO INCORPORANDO VIDRIO RECICLADO, DISTRITO DE MOYOBAMBA, SAN MARTÍN – 2018”

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES
<p>PROBLEMA GENERAL.</p> <p>¿En qué medida la incorporación del vidrio reciclado mejorará el comportamiento mecánico del concreto f’c = 210 kg/cm² para pavimento rígido en el distrito de Moyobamba, San Martin – 2018?</p> <p>PROBLEMAS ESPECIFICOS.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ ¿Qué porcentaje de vidrio reciclado se debe incorporar al diseño de mezcla del concreto en reemplazo parcial de la arena gruesa? ✓ ¿Cuál es el esfuerzo a la compresión del concreto con la incorporación de vidrio reciclado en comparación con un concreto f’c=210 kg/cm²? ✓ ¿Cuál es el esfuerzo a la flexión del concreto con la incorporación de vidrio reciclado en comparación con un concreto f’c=210 kg/cm²? 	<p>OBJETIVO GENERAL.</p> <p>Analizar el comportamiento mecánico del concreto f’c = 210 kg/cm² para pavimento rígido incorporando vidrio reciclado en el distrito de Moyobamba, San Martin – 2018</p> <p>OBJETIVOS ESPECIFICOS.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Diseñar la mezcla ideal del concreto incorporando porcentajes de vidrio reciclado en reemplazo parcial de la arena gruesa y extraer las probetas. ✓ Determinar el esfuerzo a la compresión del concreto f’c=210 kg/cm² y del concreto con incorporación de vidrio reciclado, mediante los ensayos de rotura de probetas cilíndricas. ✓ Determinar el esfuerzo a la flexión del concreto f’c=210 kg/cm² y del concreto con incorporación de vidrio reciclado, mediante los ensayos de rotura de probetas prismáticas. 	<p>HIPOTESIS GENERAL.</p> <p>La incorporación del vidrio reciclado mejorará el comportamiento mecánico del concreto f’c = 210 kg/cm² para pavimento rígido en el distrito de Moyobamba, San Martin – 2018.</p> <p>HIPOTESIS ESPECÍFICAS.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ El porcentaje de vidrio reciclado que se incorporará al diseño de mezcla del concreto en reemplazo parcial de la arena gruesa es del 15%, 25% y 35% ✓ El esfuerzo a la compresión del concreto con vidrio reciclado mediante los ensayos de rotura de probetas supera el f’c = 210 kg/cm². ✓ El esfuerzo a la flexión del concreto con la incorporación de vidrio debe ser mayor o igual a 32 kg/cm². 	<p>VARIABLE INDEPENDIENTE.</p> <p>Incorporación de vidrio reciclado</p> <p>VARIABLE DEPENDIENTE.</p> <p>Comportamiento mecánico del concreto f’c = 210 kg/cm² para pavimento rígido</p>

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN MUESTRAL	TÉCNICAS	INSTRUMENTO
<p>El diseño de este estudio es experimental con la siguiente modalidad: Estudio de series cronológicas sin repetición del estímulo.</p> <p>$O \rightarrow X_1 \rightarrow M_1 \rightarrow M_2 \rightarrow M_3 \rightarrow M_4$</p> <p>Donde: O = Unidad de análisis X = Estimulo M = Medición de variable</p> <p>En este caso el efecto provocado por la variable independiente no se manifiesta de manera inmediata, sino que ocurre de manera paulatina en el tiempo, aumentando gradualmente su intensidad, por lo que fue necesario realizar varias post-pruebas de la variable dependiente en diferentes períodos (BORGA, 2012, p. 39).</p>	<p>La población muestral está conformado por 12 probetas cilíndricas de 6" x 12" y 12 probetas prismáticas de 0.15 m. x 0.15 m x 0.50 m. de concreto que tendrán la incorporación de vidrio reciclado en reemplazo de la arena gruesa en un porcentaje de 15%, 25% y 35%; las cuales se evaluaron a los 7, 14 y 28 días mediante el ensayo de resistencia a la compresión de testigos cilíndricos y el ensayo de resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.</p>	<p>Observación: Es una de las técnicas empleadas para recopilar información de datos y se plasman en formatos estandarizados de acuerdo a la NTP, la cual nos permitió registrar los resultados de los ensayos de manera directa y confiable.</p> <p>Entrevistas: Es una técnica que esta entendida como la conversación que sostienen dos personas celebrada por iniciativa del entrevistador (BORGA, 2012, p. 33). Nos ayudó a recopilar y sistematizar la información de la población para la redacción de la realidad problemática y de los ingenieros civiles y otros para el logro de los objetivos</p>	<p>Formatos estandarizados</p> <p>Cuestionario</p>

Fuente: elaboración propia

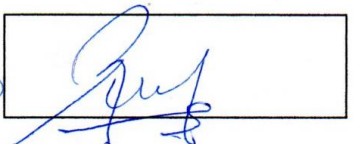


CUESTIONARIO A LA POBLACIÓN.

Señor (a): *Remigio Padilla Sanchez*

Estimado ciudadano(a), le presentamos el siguiente cuestionario para ser respondidas con responsabilidad y veracidad, ya que dicha información será de gran aporte para el desarrollo de la tesis de investigación que estamos elaborando denominado: "Comportamiento mecánico del concreto para pavimento rígido incorporando vidrio reciclado, distrito de Moyobamba, San Martín – 2018".

1. ¿En qué año se construyó la pavimentación de su calle?
Después del terremoto de los 90
2. ¿A cuántos años de construcción de la pavimentación se inició el deterioro?
Hace 20 años aproximadamente
3. ¿Consumes productos cuyos envases sean de vidrio y qué hace con ellos?
Si los consumo pero todo los embases lo coloco en la basura
4. ¿Está de acuerdo que el vidrio tenga como destino final el botadero municipal?
No estoy de acuerdo
5. ¿Conoce usted algo sobre la reutilización del vidrio?
Las nada
6. ¿Usted tiene información de la pavimentación de alguna calle con la mezcla de concreto y vidrio?
Desconozco totalmente
7. ¿Qué opinión le merece que la pavimentación de su calle sea con la mezcla de concreto y vidrio reciclado?
Sería interesante
8. ¿Cree usted que está bien que el vidrio se re utilice en acciones positivas a la población?
Claro

Firma: 
Dni: *00829530*

Cálculo de la muestra para el cuestionario

1. Generalidades

El trabajo de recopilación de información se desarrolló en el Jr. 2 de Mayo de la ciudad de Moyobamba. Los datos extraídos de nuestra encuesta nos permitieron conocer el estado situacional en que se encuentran nuestras principales calles y el malestar que viene generando en la población. Por otra parte nos permitió la redacción de la situación problemática, para ello se consideró necesario conocer el número de viviendas y nos apoyamos en el plano catastral de la Municipalidad Provincial de Moyobamba.

2. Diseño muestral

En base a la muestra universal de viviendas se calculó la muestra de estudio empleado usando la siguiente formula:

$$n = \frac{z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{E^2 \cdot (N - 1) + z^2 \cdot p \cdot q}$$

Donde:

n = Muestra

Z = Valor del área bajo la curva normal

p = Probabilidad de éxito

q = variabilidad de fracaso

E = Nivel de precisión

N = Universo poblacional

Según estimaciones estadísticas con probabilidades de éxito y de fracaso se otorgan los siguientes valores: p = 50%; q = 50%; E = 15%, N = 419 y Z = 85% es decir Z = 1.465.

Reemplazando valores, obtenemos lo siguiente:

$$n = \frac{(1.465)^2(0.5)(0.5)(419)}{(0.15)^2 \cdot (419 - 1) + (1.465)^2(0.5)(0.5)}$$

$$n = 22.6$$

$$n \cong 23$$

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto : Rojas Silva Carlos Alberto
 Institución donde labora : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 Especialidad : Ingeniero Civil
 Instrumento de evaluación : Granulometría de los agregados
 Autores del instrumento : Lusbeth Bazán Alcántara y Reynaldo Rojas Casique

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

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

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

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

EL INSTRUMENTO ES VÁLIDO, PUEDE SER APLICADO.

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

44

Moyobamba, Enero del 2019


 Mg. Carlos A. Rojas Silva
 Maestro en Gestión Pública
 CIP 40896

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto : Heredia Baca Gladis Maribel
 Institución donde labora : *Universidad Científica del Perú*
 Especialidad : Ingeniero Civil
 Instrumento de evaluación : Diseño de mezcla.
 Autores del instrumento : Lusbeth Bazán Alcántara y Reynaldo Rojas Casique

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

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

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

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

EL INSTRUMENTO ES VÁLIDO. PUEDE SER APLICADO.

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

43

Moyobamba, Enero del 2019



 Mg. Gladis M. Heredia Baca
 Maestro en Ciencias Económicas
 CIP 56138

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto : Carrasco Saavedra Jenry A.
 Institución donde labora : *Municipalidad Distrital de Morales*
 Especialidad : Ingeniero Civil
 Instrumento de evaluación : Esfuerzo a la compresión y flexión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
 Autores del instrumento : Lusbeth Bazán Alcántara y Reynaldo Rojas Casique

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

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

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

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

EL INSTRUMENTO ES VÁLIDO, PUEDE SER APLICADO.

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

45

Moyobamba, Enero del 2019



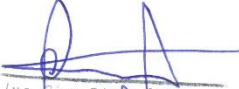
 Mg. Jenry A. Carrasco Saavedra
 Maestro en Gestión Pública
 CIP 149358

PROYECTO : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DEL CONCRETO F'C = 210 KG/CM² PARA PAVIMENTO RÍGIDO INCORPORANDO VIDRIO RECICLADO, DISTRITO DE MOYOBAMBA, SAN MARTÍN - 2018"

EJECUTA : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO F'C=210 Kg/cm²


Ing. César Manuel Flores C.
INGENIERO CIVIL





DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO

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

**PROYECTO: "Comportamiento mecánico del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
para pavimento rígido incorporando vidrio reciclado, distrito de
Moyobamba, San Martín – 2018"**



SOLICITA : BAZÁN ALCÁNTARA LUSBETH

ROJAS CASIQUE REYNALDO

DEPARTAMENTO : SAN MARTÍN

PROVINCIA : MOYOBAMBA

MOYOBAMBA - PERU
DICIEMBRE DEL 2018




Ing. César Manuel Flores Celis
INGENIERO CIVIL
17129

I. GENERALIDADES.

A solicitud de los tesisistas Reynaldo Rojas Casique y Lusbeth Bazán Alcántara se ha procedido a la elaboración del diseño de Mezcla de concreto $f'c$ 210 Kg/cm², para el proyecto “Comportamiento mecánico del concreto $f'c = 210$ kg/cm² para pavimento rígido incorporando vidrio reciclado, distrito de Moyobamba, San Martín – 2018” y para ello se ha contado con materiales proporcionados por los solicitantes. Se procedió a la recepción de materiales como agregado global de la cantera ubicado en el sector Santa Rosa del distrito de Naranjillo en la provincia de Rioja, los mismos que han sido analizados y ensayados para determinar las propiedades físicas y de resistencia con la finalidad de realizar el diseño solicitado. Para la elaboración del Informe Técnico final, se ha contado con los resultados de los ensayos de Laboratorio (Mecánicas y físicas), cumpliendo con las especificaciones solicitadas por nuestro laboratorio con la finalidad de que el diseño se elabore en base a los requerimientos del proyecto.

II. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO.

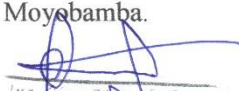
Existen estudios donde al diseño de mezcla lo incorporan porcentajes de fibra de vidrio en función al peso de la mezcla con la finalidad de mejorar las propiedades mecánicas del concreto; por tanto, el presente informe, surge como necesidad de tener un diseño que mezcla con un $f'c = 210$ Kg/cm² para lo cual se lo incorporará vidrio reciclado en porcentajes de 15%, 25% y 35%, que sustituirán parcialmente a la arena gruesa con la finalidad de determinar su comportamiento mecánico.

III. TRABAJO REALIZADO.

Diseño de Mezcla de concreto con una resistencia de 210 Kg/cm²

IV. UBICACIÓN.

El lugar donde se ha realizado los ensayos a las muestras obtenidas para el respectivo diseño se ubica en el laboratorio de mecánica de suelos y concreto de la universidad Cesar Vallejo – Moyobamba.


Ing. Cesar Manuel Flores
INGENIERO CIVIL



V. OBJETIVO.

Proporcionar información técnica acerca de los materiales ensayados (agregados), resumidos en un diseño de mezclas los mismos que serán utilizados para la utilización en las diversas estructuras conformantes del proyecto mencionado.

VI. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS MATERIALES UTILIZADOS.

Materiales para el diseño

Cemento Portland Tipo I.

Peso Específico = 3.11 g/cm³

Agregado Fino

Procedencia, Arena Cantera

“NARANJILLO”

Peso Específico = 2.26 g/cm³

Peso Unitario Suelto = 1 567.00 kg/m³

Peso Unitario Compactado = 1713.00 kg/m³

% de Absorción = 2.67 %

Humedad Natural = 7.24 %

Módulo de Fineza = 2.40 %

- Agregado Grueso

Procedencia Cantera

“NARANJILLO” Grava Chancada ¾”

Peso Específico = 2.67 g/cm³

Peso Unitario Suelto = 1,266.00 kg/m³

Peso Unitario Compactado = 1461.00 kg/m³

% de Absorción = 0.84 %

Humedad Natural = 0.95

Diseño de mezcla de 210 kg/cm² cantera rio Naranjillo

SLUMP REQUERIDO = 3” a 4”

TAMAÑO MÁXIMO AGREGADO = ¾”


Ing. Cesar Manuel Flores Celi
INGENIERO CIVIL



VOLUMEN UNITARIO DE AGUA	=	205
RELACION a/c	=	0.560
CONTENIDO DE CEMENTO	=	367.12 kg/m ³
VOL. AGREGADO GRUESO	=	0.60
PORCENTAJE DE AIRE ATRAPADO	=	2 %

Cantidad de Materiales en Volumen (pies³ por saco)

- Cemento	=	1	p ³ /Bolsa
- Agua	=	24.30	L/Bolsa
- Agregado Fino	=	1.99	p ³ /Bolsa
- Agregado Grueso	=	2.71	p ³ /Bolsa
- Relación en p ³ o bolsa C:A:P	=	1 : 1.99: 2.71	

VII. CONCLUSIÓN

Los resultados mostrados son del diseño de mezcla, los cuales se calcularon tomando los parámetros establecidos en el método ACI 211, para el concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ los cuales arrojaron como dosificación: C: 1 P³ A: 1.99 P³ P: 2.71 P³.

VIII. RECOMENDACIONES

Es preciso mencionar que el diseño adjunto ha sido realizado en el laboratorio teniendo en cuenta las especificaciones técnicas y dando la buena preparación de materiales y para tratar de llevarlos a la realidad se deberá tener en cuenta algunas consideraciones que mencionaremos a continuación.

MATERIALES. - Los materiales son los elementos principales para un adecuado funcionamiento de los concretos por lo que se tendrá que tomar los cuidados necesarios para cumplir con las especificaciones que se ha tomado en cuenta en el diseño como:

- ✓ **CEMENTO:** Se deberá tener cuidado en el almacenamiento y manejo de este elemento de acuerdo a normas establecidas.


Ing. Cesar Manuel Flores C.
INGENIERO CIVIL



- ✓ **AGUA:** El uso de agua será íntegramente potable, si en el caso de que no se utilice agua potable se deberá verificar la acidez de agua y propiedades químicas a fin de analizar que no pueda tener sustancias nocivas para el concreto.
- ✓ **AGREGADO FINO:** Se tendrá que controlar las sustancias dañinas y evitar las pérdidas de finos por lavado ya sea por agentes naturales o mecánicos, así mismo se deberá batir el material en el proceso de extracción para conseguir una gradación homogénea.
- ✓ **AGREGADO GRUESO:** Se tendrá que controlar la cantidad de finos y presencia de algún material nocivo para el concreto, así mismo realizar control granulométrico de acuerdo las condiciones que se presentan en obra.
- ✓ **TOMA DE MUESTRAS:** Deben incluir toda precaución que facilite la obtención de muestras que representen la verdadera naturaleza y condición del concreto, así mismo para la obtención de muestras en Mezcladoras Fijas las muestras deben obtenerse pasando un recipiente a través de la corriente de descarga del mezclador aproximadamente en la mitad de la tanda desviando la corriente completamente para que descargue en el recipiente, debe tenerse cuidado de no restringir el flujo del mezclador de manera que ocasione la segregación del concreto.
- ✓ **ELABORACION Y CURADO DE TESTIGOS DE CONCRETO.** - Para este procedimiento se deberá tener en cuenta las normas descritas como son ASTM C - 192, se deberá cuidar el fraguado continuo durante 07 días, el pozo de curado no deberá exceder de los 23°C, en el caso de que sucediera se deberá estabilizar.
- ✓ **DOSIFICACIÓN:** Se recomienda el uso adecuado de elementos de dosificación, así mismo realizar un control de asentamiento de concreto.

IX. ANEXOS.


Ing. Cesar Manuel Flores C.
INGENIERO CIVIL





ANEXO I

ENSAYOS Y RESULTADOS DE LABORATORIO

- GRANULOMETRÍA DEL AGREGADO FINO
- GRANULOMETRÍA DEL AGREGADO GRUESO
 - PESO UNITARIO
 - DISEÑO DE MEZCLA



PROYECTO : "Comportamiento Mecánico del concreto $f'c=210$ kg/cm², para pavimento rígido incorporando vidrio reciclado, Distrito de Moyobamba, San Martín - 2018."

UBICACIÓN : Prov.: MOYOBAMBA Dist.: MOYOBAMBA Localidad : ---
 SOLICITA : LUSBETH BAZÁN ALCANTARA y REYNALDO ROJAS CASIQUE. FECHA : Octubre de 2018
 MATERIAL : Agregado Fino (Naranja) REVISADO :
 REALIZADO :
 $f'c = 210$ kg/cm²

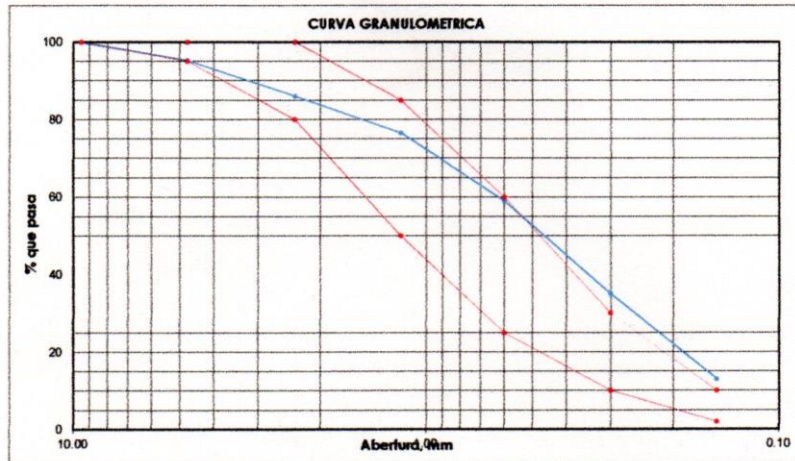
DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO. BASADO EN METODOS RECOMENDADOS POR EL A.C.I.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS AGREGADOS. AGREGADO FINO.(ARENA)

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM C 33-83)

Peso Inicial Seco, [gr]	500.00
-------------------------	--------

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	Porcent.Ret. [%]	Porcent.Ret. Acumulado [%]	Pasante [%]	Especificaciones técnicas ASTM C-33		Características físicas	
3/8"	9.525	1.59	0.30	0.30	100.00			Diámetro nominal máximo.	
Nº 4	4.760	23.28	4.70	5.00	95.30	95	100	Módulo de finura.	2.40
Nº 8	2.360	46.67	9.30	14.30	86.00	80	100	Peso específico seco [gr/cc]	2.26
Nº 16	1.180	47.61	9.50	23.80	76.50	50	85	Absorción (%)	2.67
Nº 30	0.600	87.25	17.50	41.30	59.00	25	60	Humedad (%)	7.24
Nº 50	0.300	119.59	23.90	65.20	35.10	10	30	Peso unitario suelto (Kg/m ³)	1567.0
Nº 100	0.150	110.28	22.10	87.30	13.00	2	10	Peso unitario compact. (Kg/m ³)	1713.0
<Nº 100	0.000	63.73	12.70	100.00	0.30				



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES
 Ing. César Manuel Flores Celis
 INGENIERO CIVIL
 CIP 116123

2. PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE AGREGADO FINO (NORMA ASTM C 127)

Procedimiento	Cálculos
1. Peso de arena s.s.s. + fiola + peso del agua	[gr] 693.04
2. Peso de arena s.s.s. + peso de fiola	[gr] 408.54
3. Peso Agua	[gr] 284.50
4. Peso de arena secada al horno + fiola	[gr] 654.50
5. Peso de la fiola Nº 05	[gr] 167.50
6. Peso de arena secada al horno	[gr] 487.00
7. Peso de arena s. s. s.	[gr] 500.00
8. Volumen del balón	[cc] 500.00
Resultados	Cálculos
9. Peso específico de masa	[gr/cc] 2.26
10. Peso específico de masa sup.seco	[gr/cc] 2.32
11. Peso específico aparente	[gr/cc] 2.40
12. Porcentaje de absorción	[%] 2.67

3. HUMEDAD NATURAL (ASTM D 2216)

Procedimiento	Tara Nº
1. Peso Tara, [gr]	38.74
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	110.25
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	105.42
4. Peso Agua, [gr]	4.83
5. Peso Suelo Seco, [gr]	66.68
6. Contenido de Humedad, [%]	7.24

NOTAS _____



PROYECTO : "Comportamiento Mecánico del concreto F'c=210 kg/cm2, para pavimento rígido incorporando vidrio reciclado, Distrito de Moyobamba, San Martín - 2018."

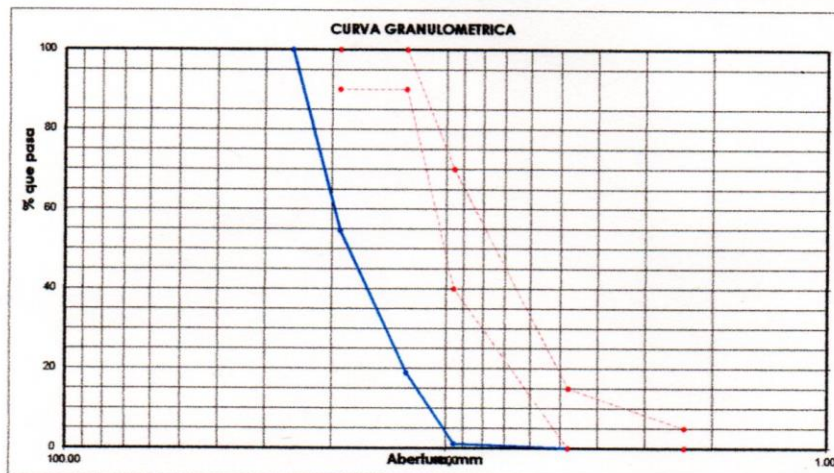
UBICACION : Moyobamba PROV.: Moyobamba Dist.: Moyobamba Localidad: -
SOLICITA : LUSBETH BAZÁN ALCANTARA y REYNALDO ROJAS CASIQUE. FECHA: octubre 2018
MATERIAL : Arena Gruesa (Río Naranjillo); Piedra (Río Naranjillo)
REALIZADO :

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO. BASADO EN METODOS RECOMENDADOS POR EL A.C.I.

CARACTERISTICAS FISICAS DE LOS AGREGADOS. AGREGADO GRUESO.(PIEDRA)

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM C 33-83)

Peso Inicial Seco, [gr]		5000.00							
Mallas	Apertura [mm]	Peso retenido [grs]	Porcent.Ret. [%]	Porcent.Ret. Acumulado [%]	Porcent.Acum. Pasante [%]	Especificaciones Técnicas ASTM C-33 HUSO 6		Características físicas	
2"	50.800					100	100	Diámetro nominal máximo	3/4"
1 1/2"	37.500					90	100		
1"	25.400	0.0	0.0	0.0	100.0	90	100	Módulo de finura	
3/4"	19.050	2269.7	45.4	45.4	54.6	90	100		
1/2"	12.700	1786.5	35.7	81.1	18.9	90	100	Peso específico seco (gr/cc)	2.67
3/8"	9.525	884.7	17.7	98.8	1.2	40	70		
Nº 4	4.760	59.1	1.2	100.0	0.0	0	15	Absorción (%)	0.84
Nº 8	2.360					0	5		
< Nº 8	0.000							Humedad (%)	0.95
								Peso unitario suelto (Kg/m³)	1266.0
								Peso unitario compactado (Kg/m³)	1461.0



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
ING. Cesar Manuel Flores Celis
INGENIERO CIVIL
D. 133723

2.0 PESO ESPECIF. Y ABSORC. DE AGREGADO GRUESO (NORMA ASTM C 128)

Procedimiento	Cálculos
1. Peso de muestra secada al horno	[gr] 4958.2
2. Peso de muestra saturada con superficie seca	[gr] 5000.0
3. Peso de muestra saturada dentro del agua	[gr] 3145.0
Resultados	Cálculos
4. Peso específico de masa	[gr/cc] 2.67
5. Peso específico de masa superficialmente seco	[gr/cc] 2.70
6. Peso específico aparente	[gr/cc] 2.73
7. Porcentaje de absorción	[%] 0.84

3. HUMEDAD NATURAL (ASTM D 2216)

Procedimiento	Tara Nº
1. Peso Tara, [gr]	191.11
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	226.23
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	225.90
4. Peso Agua, [gr]	0.33
5. Peso Suelo Seco, [gr]	34.79
6. Contenido de Humedad, [%]	0.95

NOTAS



PROYECTO : "Comportamiento Mecánico del concreto $F'c=210$ kg/cm², para pavimento rígido incorporando vidrio reciclado, Distrito de Moyobamba, San Martín - 2018."

UBICACIÓN : PROV : MOYOBAMBA DIST : MOYOBAMBA LOCALIDAD :--
SOLICITA : LUSBETH BAZÁN ALCANTARA y REYNALDO ROJAS CASIQUE. FECHA : Octubre 2018
MATERIAL : Arena Gruesa (Rio Naranjillo); Piedra (Rio Naranjillo)

REALIZADO : **REVISADO**

CARACTERISTICAS FISICAS DE LOS AGREGADOS.

1. PESO UNITARIO DE AGREGADO FINO. (NORMA ASTM C 29)

Procedimiento		P.U.S.		P.U.C.	
1. Peso molde + material	[Kg]	6.108	6.068	6.464	6.237
2. Peso molde	[Kg]	1.669	1.669	1.669	1.669
3. Peso del material	[Kg]	4.439	4.399	4.795	4.868
4. Volumen del molde	[m ³]	0.0028	0.0028	0.0028	0.0028
5. Peso Unitario	[Kg/m ³]	1574.00	1560.00	1700.00	1726.00
6. Peso Unitario Promedio	[Kg/m ³]	1567.00		1713.00	

2. PESO UNITARIO DE AGREGADO GRUESO. (NORMA ASTM C 29)

TMN 3/4"

Procedimiento		P.U.S.		P.U.C.	
1. Peso molde + material	[Kg]	16.837	16.896	18.548	18.863
2. Peso molde	[Kg]	4.863	4.863	4.863	4.863
3. Peso del material	[Kg]	11.974	12.033	13.685	14.000
4. Volumen del molde	[m ³]	0.0095	0.0095	0.0095	0.0095
5. Peso Unitario	[Kg/m ³]	1263.00	1269.00	1444.00	1477.00
6. Peso Unitario Promedio	[Kg/m ³]	1266.00		1461.00	


 Ing. Cesar Manuel Floras Celis
 INGENIERO CIVIL
 145120





ANEXO II

PANEL FOTOGRAFICO



PROYECTO : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DEL CONCRETO $f'c=210$ kg/cm², PARA PAVIMENTO RÍGIDO INCORPORADO VIDRIO RECICLADO, DISTRITO DE MOYOBAMBA, SAN MARTIN - 2018"

UBICACIÓN : PROV : Moyobamba DIST : Moyobamba Localidad : --
 SOLICITA : LUSBETH BAZÁN ALCANTARA y REYNALDO ROJAS CASIQUE. FECHA : Octubre de 2017
 MATERIAL : Arena Gruesa (Río Naranjillo; Piedra Chancada (Naranjillo)

REALIZADO
 $f'c = 210$ kg/cm²

REVISADO

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

		ARENA	GRAVA
PESO ESPECIFICO	(gr/cc)	2.26	2.67
ABSORCION	(%)	2.67	0.84
PESO UNIT. SUELTO	(Kg/m ³)	1567.00	1266.00
PESO UNIT. COMPACT.	(Kg/m ³)	1713.00	1461.00
TAM. MAX.	(pulg)		
TAM. MAX. NOMINAL	(pulg)		3/4"
MOD. FINEZA		2.40	
CONT. HUMEDAD	(%)	7.24	0.95
PORCENT DE AGREG.	(%)	0.42	0.58

CEMENTO PACASMAYO TIPO I

PESO ESPECIFICO (gr/cc) 3.11

VALORES DE DISEÑO POR m³ (PASTA)

CEMENTO (Kg.) 367.12
 AGUA (Lt.) 205.00
 AIRE (%) 2.00

RELACION A/C 0.56

VOLUMEN DE LA PASTA

CEMENTO 0.116 m³
 AGUA 0.194 m³
 AIRE 0.025 m³
 0.335 m³

VOLUMEN DE AGREGADOS 0.665 m³

ARENA 0.279 m³
 PIEDRA 0.386 m³

PESOS SECOS DE AGREGADOS

ARENA 698.0 Kg/m³
 PIEDRA 1,012.0 Kg/m³

HUMEDAD SUPERFICIAL DE AGREGADOS

HUMEDAD - ABSORCION

ARENA 4.57
 PIEDRA 0.11

Ing. Cesar Manuel Flores Celis
 INGENIERO CIVIL
 CIP 318120





APORTE DE HUMEDADES DE LOS AGREGADOS

ARENA	31.90	Lt.
PIEDRA	1.10	Lt.
	33.00	Lt.

AGUA EFECTIVA

206.10	Lt.
--------	-----

DISEÑO EFECTIVO DE OBRA [CORREGIDO]

CEMENTO	367.1	Kg/m ³
AGUA	206.1	Lt/m ³
ARENA	698.0	Kg/m ³
PIEDRA	1012.0	Kg/m ³
SP	3.60	Lt/m ³

TANDA DE LABORATORIO [FACTOR] : 0.0115

CEMENTO	4.220	Kg
AGUA	2.370	Lt.
ARENA	8.030	Kg
PIEDRA	11.640	Kg
SP	0.041	Lt.

PROPORCION EN PESO

CEMENTO	ARENA	PIEDRA	AGUA
367.12/367.12	698/367.12	1012/367.12	206.1*42.5/367.12
1.00	1.94	2.81	24.30 Lt./bolsa

PESO UNITARIO DE AGREGADOS

ARENA	1713.0	Kg/m ³
PIEDRA	1461.0	Kg/m ³

PESOS POR PIE CUBICO DE MATERIALES

CEMENTO	42.5	Kg/p ³
AGUA	24.3	Lt/p ³
ARENA	41.5	Kg/p ³
PIEDRA	44.1	Kg/p ³

PESOS PORTANDA DE UN SACO

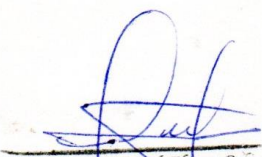
CEMENTO	42.5	Kg/saco
AGUA	24.3	Lt/saco
ARENA	82.5	Kg/saco
PIEDRA	119.4	Kg/saco

PIES CUBICOS POR SACO [DOSIFICACION EN VOLUMEN]

CEMENTO	42.50	pie ³ /saco
AGUA	24.30	Lt/saco
ARENA	1.99	pie ³ /saco
PIEDRA	2.71	pie ³ /saco

PROPORCION EN VOLUMEN

CEMENTO	ARENA	PIEDRA	AGUA
1.0	1.99	2.71	24.30 Lt/saco


 Ing. César Manuel Flores Celis
 INGENIERO CIVIL



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO. BASADO EN METODOS RECOMENDADOS POR EL A.C.I.

CARACTERISTICAS GENERALES

Denominación	.....	f'c =210	Kg/cm ²
Asentamiento	.....	3"- 4"	
Relación a / c de diseño	.....	0.56	
Proporciones en peso	.....	1.00	1.94 : 2.81
cimento : arena : piedra			

CANTIDAD DE MATERIAL POR m³ DE CONCRETO EN OBRA

Cemento	.....	367.1 Kg.
Arena	.....	698.0 Kg.
Piedra	.....	1012.0 Kg.
Agua	.....	206.1 lt.

CANTIDAD DE MATERIAL POR BOLSA DE CEMENTO EN OBRA

Cemento	.....	42.5 Kg.
Arena	.....	82.5 Kg.
Piedra	.....	119.4 Kg.
Agua	.....	24.3 lt/bolsa

PROPORCIONES APROXIMADAS EN VOLUMEN

Proporciones	.....	1.0	1.99	: 2.71
cimento : arena : piedra				
Agua	.....	24.3 lt/bolsa		


 Ing. Cesar Manuel Flores Celis

INGENIERO CIVIL
 CIP 148129





PROYECTO : PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A ESPECÍMENES DE CONCRETO (ASTM C – 39) DEL PROYECTO "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DEL CONCRETO $F'c = 210 \text{ KG/CM}^2$ PARA PAVIMENTO RÍGIDO INCORPORANDO VIDRIO RECICLADO, DISTRITO DE MOYOBAMBA, SAN MARTÍN – 2018"

EJECUTA : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL

PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES DE CONCRETO (ASTM C – 39)


Ing. César Manuel Flores (s)
INGENIERO CIVIL



PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES DE CONCRETO (ASTM C – 39)

**PROYECTO: "Comportamiento mecánico del concreto f'c = 210 kg/cm²
para pavimento rígido incorporando vidrio reciclado, distrito de
Moyobamba, San Martín – 2018"**



SOLICITA : **BAZÁN ALCÁNTARA LUSBETH**
ROJAS CASIQUE REYNALDO

DEPARTAMENTO : **SAN MARTÍN**

PROVINCIA : **MOYOBAMBA**




Manuel Flores Celi
INGENIERO CIVIL

MOYOBAMBA - PERU
OCTUBRE DEL 2018

I. GENERALIDADES.

El ensayo a la compresión del concreto es un método muy utilizado, porque con él se puede verificar si el concreto utilizado en las obras civiles, logra los requerimientos y especificaciones de acuerdo a las proporciones determinadas en el diseño de mezcla. Este ensayo se considera un método destructivo, porque es necesario la rotura de probetas para determinar su resistencia a la compresión. La forma de la probeta para este ensayo por lo general es cilíndrica siendo sus dimensiones probetas cilíndricas de 6" x 12". Las unidades de las probetas están dadas en centímetros (cm.).

II. OBJETIVO

Mostrar los valores obtenidos en el laboratorio que representan ser las bases de la resistencia de selección de las proporciones de concreto con calidades de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y proporciones de concreto con calidades de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ incorporado vidrio reciclado en reemplazo parcial a la arena gruesa a los 7, 14 y 28 días.

III. ENSAYOS DE ELABORACIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO.

3.1. EQUIPOS

Moldes: deber ser de hierro forjado, no absorbente y que no reaccione con el cemento. Antes de usarse los moldes deben ser cubiertos ligeramente con un agente separador. (Aceite, petróleo, etc.)

Varilla: debe ser de hierro liso con diámetro de 5/8", 60 cm. de largo y uno de sus extremos romo.

Equipos adicionales: Guantes protectores de goma, plancha de metal y deposito que contenga el integro de la mezcla a colocar en la probeta (una carretilla o bugui cumple con este requerimiento).

3.2. RANGO PERMITIBLE DEL ESFUERZO A LA COMPRESIÓN

Días	Porcentajes
01 día	25 – 35 %
03 días	42 – 53 %
07 días	70 – 85 %
14 días	85 – 95 %
21 días	95 – 100 %
28 días	> 100 %


Miguel Ángel Flores C.
INGENIERO

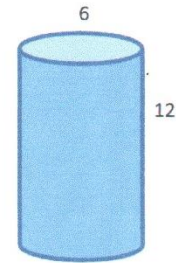


IV. PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR LAS PROBETAS DE CONCRETO.

4.1. Procedimiento para realizar probetas cilíndricas con concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

Paso 1: Volumen del molde de la probeta cilíndrica.

Diámetro	15.24 cm
Altura	30.48 cm
Área	182.41 cm ²
Volumen (cm ³)	5560.00 cm ³
Volumen (m ³)	0.00556 m ³
Desperdicio	3 %
Desperdicio	1.03



Paso 2: Se pesan los materiales (cemento, arena gruesa, piedra chancada), y se mide la cantidad de agua potable.

Numero de Probetas	3	
Cemento	6.31	Kg
Agregado grueso	17.39	Kg
Agregado fino	11.99	Kg
Agua	3.54	lt

Paso 3: Mezcla de los materiales para el concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, y prueba del asentamiento “slump”, colocando el molde sobre una superficie rígida, horizontal, nivelada y libre de vibración.



Paso N°04: Llenar los moldes de las probetas cilíndricas con la mezcla, con tres capas de igual volumen. En la última capa agregar la cantidad de concreto suficiente para que el molde quede lleno después de la compactación; cada capa debe ser compactada con 25 penetraciones de la varilla, distribuyéndolas uniformemente en forma de espiral y terminando en el centro. Después de compactar cada capa golpear a los lados del molde ligeramente unos 10 a 15 veces con martillo de goma, para liberar las burbujas de aire que puedan estar atrapadas.

Ingeniero Manuel Flores C.
INGENIERO CIVIL

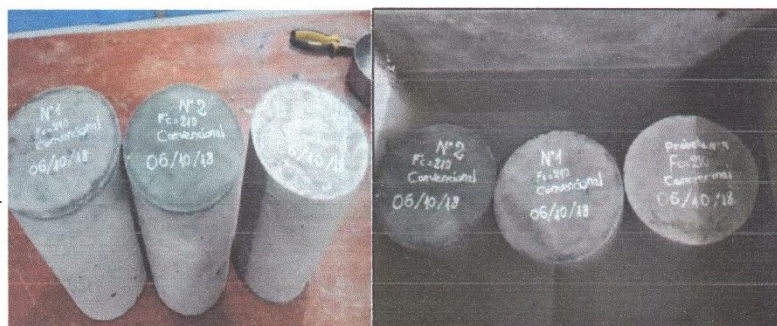




Después de elaborar las probetas se transportarán a un lugar de almacenamiento donde deberán permanecer sin ser perturbadas durante el periodo de curado. Se preparó tres (03) probetas convencionales de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, para evaluar la resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días de edad.



Paso N°05: Desmoldar las probetas y curar los especímenes de concreto con agua potable.



Las probetas se retirarán de los moldes entre las 18 horas después de moldeadas. Posteriormente se marcará en la parte superior las anotaciones para poder identificar los especímenes para finalmente pasar al curado.

Paso N°06: Rotura de probetas $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ (convencional).


INGENIERO CIVIL
179





Rotura de probeta a los 7 días de edad.



Rotura de probeta a los 14 días de edad.



Rotura de probeta a los 28 días de edad.

Resultado: La rotura de la probeta convencional alcanzó una resistencia $f'c = 149.71 \text{ kg/cm}^2$, $f'c = 179.06 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c = 220.29 \text{ kg/cm}^2$ a los 7, 14, y 28 días de edad.

4.2. Procedimiento para realizar probetas cilíndricas con adición del 15% de vidrio triturado en reemplazo de la arena gruesa para un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

Paso N°01: Triturado del vidrio reciclado, en la máquina de abrasión de los ángeles, con 500 vueltas, el cual incluyen 12 esferas de acero para el triturado del vidrio y se zaranda al vidrio triturado por el tamiz N° 04 y N° 08.


Ing. Cesar Manuel Flores Celi
INGENIERO CIVIL





Paso N°02: Se pesan los materiales (cemento, arena gruesa, piedra chancada, 15% vidrio triturado), y se mide la cantidad de agua potable.

Dosificación para concreto con porcentajes de vidrio en reemplazo de la arena gruesa (15% de vidrio en reemplazo de la arena gruesa)

11.99 kg de arena representa 100%, por tanto:

15%	1.80	kg de vidrio
85%	10.19	kg de arena

Paso N°03: Mezcla de los materiales para el concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, y prueba del asentamiento "slump", colocando el molde sobre una superficie rígida, horizontal, nivelada y libre de vibración.



Paso N°04: Llenar los moldes con la mezcla, con tres capas de igual volumen. En la última capa agregar la cantidad de concreto suficiente para que el molde quede lleno después de la compactación, cada capa debe ser compactada con 25 penetraciones de la varilla, distribuyéndolas uniformemente en forma de espiral y terminando en el centro. Después de compactar cada capa golpear a los lados del molde ligeramente unos 10 a 15 veces con martillo de goma, para liberar las burbujas de aire que puedan estar atrapadas.



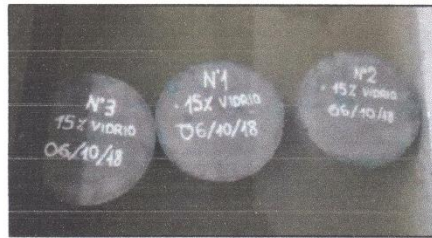
Hij. Cesar Manuel Flores Celi
INGENIERO CIVIL



Después de elaborar las probetas se transportarán a un lugar de almacenamiento donde deberán permanecer sin ser perturbadas durante el periodo de curado. Se preparó tres (03) probetas convencionales de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, para evaluar la resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días.



Paso N°05: Desmoldar y curar las probetas de concreto con agua potable.



Paso N°06: Rotura de probetas a los 7, 14 y 28 días de edad con el 15% de vidrio en reemplazo de la arena gruesa para un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.



Rotura de probeta a los 7 días de edad.



Rotura de probeta a los 14 días de edad.

Ingeniero Cesar Manuel Flores C.
INGENIERO CIVIL
C.O.P. 116129





Rotura de probeta a los 28 días de edad.

Resultado: La rotura de la probeta cilíndrica con incorporación parcial del 15% de vidrio reciclado en remplazo parcial de la arena gruesa alcanzó una resistencia $f'c = 174.80 \text{ kg/cm}^2$, $f'c = 179.79 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c = 224.18 \text{ kg/cm}^2$ a los 7,14 28 días de edad.

4.3. Procedimiento para realizar probetas cilíndricas con adición del 25% de vidrio triturado en remplazo de la arena gruesa para un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

Paso N°01: Triturado del vidrio reciclado (botellas de vidrio), en la máquina de abrasión de los ángeles, con 500 vueltas, el cual incluyen esferas de acero para el triturado del vidrio.



Paso N°02: Se pesan los materiales (cemento, arena gruesa, piedra chancada, 25 %vidrio triturado), y se mide la cantidad de agua potable.

Dosificación para concreto con porcentajes de vidrio en remplazo de la arena gruesa (25 % de vidrio en remplazo de la arena gruesa)

11.99 kg de arena representa 100%, por tanto:

25%	3.00	kg de vidrio
75%	8.99	kg de arena


INGENIERO CIVIL



Paso N°03: Mezcla de los materiales para el concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, y prueba del asentamiento “slump”, colocando el molde sobre una superficie rígida, horizontal, nivelada y libre de vibración.



Paso N°04: Llenar los moldes de las probetas cilíndricas con la mezcla, con tres capas de igual volumen. En la última capa agregar la cantidad de concreto suficiente para que el molde quede lleno después de la compactación, cada capa debe ser compactada con 25 penetraciones de la varilla, distribuyéndolas uniformemente en forma de espiral y terminando en el centro. Después de compactar cada capa golpear a los lados del molde ligeramente unos 10 a 15 veces con martillo de goma, para liberar las burbujas de aire que puedan estar atrapadas.



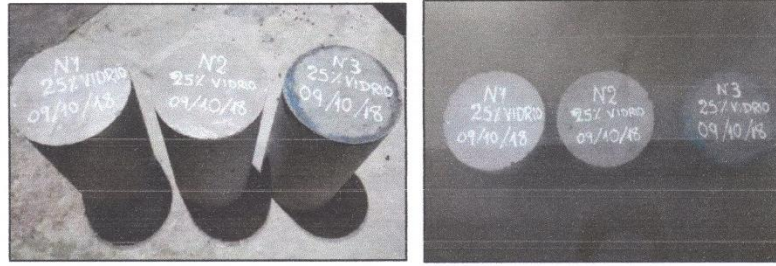
Después de elaborar las probetas se transportarán a un lugar de almacenamiento donde deberán permanecer sin ser perturbadas durante el periodo de curado. Se preparó tres (03) probetas convencionales de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, para evaluar la resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días.



Paso N°05: Desmoldar y curar las probetas de concreto con agua potable.


Ing. Cesar Munguía Flores
INGENIERO CIVIL
CIP 116128





Paso N°06: Rotura de probetas a los 7, 14 y 28 días de edad con el 25% de vidrio en reemplazo de la arena gruesa para un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.



Rotura de probeta a los 7 días de edad.



Rotura de probeta a los 14 días de edad.



Rotura de probeta a los 28 días de edad.


Ing. Cesar Manuel Flores C.
INGENIERO CIVIL



Resultado: La rotura de la probeta cilíndrica con incorporación parcial del 25% de vidrio reciclado en reemplazo parcial de la arena gruesa alcanzó una resistencia $f'c = 170.40 \text{ kg/cm}^2$, $f'c = 183.61 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c = 213.61 \text{ kg/cm}^2$ a los 7, 14 y 28 días de edad.

4.4. Procedimiento para realizar probetas cilíndricas con adición del 35% de vidrio triturado en reemplazo de la arena gruesa para un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

Paso N°01: Triturado del vidrio reciclado (botellas de vidrio), en la máquina de abrasión de los ángeles, con 500 vueltas, el cual incluyen las 12 esferas de acero para el triturado del vidrio y se zaranda al vidrio triturado por el tamiz N° 04 y N° 08



Paso N°02: Se pesan los materiales (cemento, arena gruesa, piedra chancada, vidrio triturado al 35%), y se mide la cantidad de agua potable.

Dosificación para concreto con porcentajes de vidrio en reemplazo de la arena gruesa (35 % de vidrio en reemplazo de la arena gruesa)

11.99 kg de arena representa 100%, por tanto:

35%	4.20	kg de vidrio
65%	7.79	kg de arena

Paso N°03: Mezcla de los materiales para el concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, y prueba del asentamiento "slump", colocando el molde sobre una superficie rígida, horizontal, nivelada y libre de vibración.


Ing. Cesar Manuel Leon
INGENIERO CIVIL





Paso N°04: Llenar los moldes de las probetas cilíndricas con la mezcla, con tres capas de igual volumen. En la última capa agregar la cantidad de concreto suficiente para que el molde quede lleno después de la compactación, cada capa debe ser compactada con 25 penetraciones de la varilla, distribuyéndolas uniformemente en forma de espiral y terminando en el centro. Después de compactar cada capa golpear a los lados del molde ligeramente unos 10 a 15 veces con martillo de goma, para liberar las burbujas de aire que puedan estar atrapadas.



Paso N°05: Desmoldar y curar las probetas de concreto con agua potable.



Las probetas se retirarán de los moldes entre las 18 horas después de moldeadas. Posteriormente se marcará en la parte superior las anotaciones para poder identificar los especímenes para finalmente pasar al curado.

Paso N° 06: Rotura de probetas a los 7, 14 y 28 días de edad con el 35% de vidrio en reemplazo de la arena gruesa para un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.


INGENIERO CIVIL





Rotura de probeta a los 7 días de edad.



Rotura de probeta a los 14 días de edad.



Rotura de probeta a los 28 días de edad

Resultado: La rotura de la probeta cilíndrica con incorporación parcial del 35% de vidrio reciclado en remplazo parcial de la arena gruesa alcanzó una resistencia $f'c = 154.35 \text{ kg/cm}^2$, $f'c = 177.83 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c = 204.20 \text{ kg/cm}^2$ a los 7, 14 y 28 días de edad.

V. CONCLUSIÓN


Las probetas cilíndricas con concreto convencional a los 28 días alcanzó una resistencia de 220.29 kg/cm^2 , la cual representa el 100.00%; las probetas cilíndricas


Ing. César Manuel Flores
INGENIERO CIVIL



con adición de 15% de vidrio reciclado en reemplazo parcial de la arena gruesa alcanzó una resistencia de 224.18 kg/cm^2 , la cual representa el 106.75%; las probetas cilíndricas con adición de 25% de vidrio reciclado en reemplazo parcial de la arena gruesa alcanzó una resistencia de 213.61 kg/cm^2 , la cual representa el 101.72% y las probetas cilíndricas con adición de 35% de vidrio reciclado en reemplazo parcial de la arena gruesa alcanzó una resistencia de 204.20 kg/cm^2 , la cual representa el 97.24%

VI. ANEXO.


INGENIERO CIVIL





ANEXO I

RESULTADOS DE LABORATORIO



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39-2004

OBRA : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DEL CONCRETO F'c=210 kg/cm², PARA PAVIMENTO RÍGIDO INCORPORADO VIDRIO RECICLADO, DISTRITO DE MOYOBAMBA, SAN MARTIN - 2018"

CERTIFICADO : N° --

HECHO POR : ING.C.M.F.C

SOLICITANTE : LUSBETH BAZÁN ALCANTARA y REYNALDO ROJAS CASIQUE.

SUPERVISADO POR : ING.C.M.F.C

LUGAR : DISTRITO DE MOYOBAMBA, PROVINCIA DE MOYOBAMBA, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

LUGAR DE EJECUCIÓN : CAMPUS UNIVERSITARIO

ESTRUCTURA : PAVIMENTO

FECHA : 25/10/2018

RESISTENCIA : F'c 210Kg/cm²

HORA : 12:15:00 a. m.

N° DE CILINDRO	DESCRIPCION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD DIAS	ASENT. (PULG.)	DIAMETRO (cm)	DENSIDAD (kg/m ³)	CARGA Kg-f	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F'c DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO		Tipo de Rotura
												%	% PROMEDIO	
1.00	N° 1 - CONVENCIONAL	06-10-18	13-10-18	7.00	4"	15.30	2.30	27,525.00	183.85	149.71	210	71.29		a
2.00	N° 1 - 15% VIDRIO EN REEMPLAZ DE LA ARENA.	06-10-18	13-10-18	7.00	4"	15.30	2.30	32,137.00	183.85	174.80	210	83.24		e
3.00	N° 1 - 25% VIDRIO EN REEMPLAZ DE LA ARENA.	09-10-18	16-10-18	7.00	4"	15.20	2.32	30,920.00	181.46	170.40	210	81.14		b
4.00	N° 1 - 35% VIDRIO EN REEMPLAZ DE LA ARENA.	11-10-18	18-10-18	7.00	4"	15.30	2.27	28,378.00	183.85	154.35	210	73.50		e

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especímenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
 - Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo neopreno
 - El concreto tiene un f'c de diseño de 210 Kg/cm²
- Muestra y datos adjuntos entregados por el solicitante

APROBADO

LABORATORIO		JEFATURA	
SELLO	FIRMA	SELLO	FIRMA

Ing. César Manuel Flores Celis
INGENIERO CIVIL

TIPO DE FRACTURA

(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
CONO	CONO Y SEPARACIÓN	CONO Y CORTE	CORTE	COLUMNAR



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39-2004

OBRA : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DEL CONCRETO F'c=210 kg/cm², PARA PAVIMENTO RÍGIDO INCORPORADO VIDRIO RECICLADO, DISTRITO DE MOYOBAMBA, SAN MARTIN - 2018"

CERTIFICADO : N° ---

HECHO POR : ING.C.M.F.C

SOLICITANTE : LUSBETH BAZÁN ALCANTARA y REYNALDO ROJAS CASIQUE.

SUPERVISADO POR : ING.C.M.F.C

LUGAR : DISTRITO DE MOYOBAMBA, PROVINCIA DE MOYOBAMBA, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

LUGAR DE EJECUCIÓN : CAMPUS UNIVERSITARIO

ESTRUCTURA : PAVIMENTO

FECHA : 23/10/2018

RESISTENCIA : F'c 210Kg/cm²


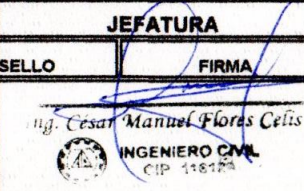
HORA : 12:16:00 a. m.

N° DE CILINDRO	DESCRIPCION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD DIAS	ASENT. (PULG.)	DIAMETRO (cm)	DENSIDAD (kg/m ³)	CARGA Kg-f	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F'c DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO		Tipo de Rotura
												%	% PROMEDIO	
1.00	N° 2 - CONVENCIONAL (F'c 210Kg/cm ²)	06-10-18	20-10-18	14.00	4"	15.05	2.38	31,853.00	177.89	179.06	210	85.26		b
2.00	N°2 - 15% VIDRIO EN REEMPLAZ DE LA ARENA.	06-10-18	20-10-18	14.00	4"	15.21	2.33	32,667.00	181.70	179.79	210	85.61		b
3.00	N° 2 - 25% VIDRIO EN REEMPLAZ DE LA ARENA.	09-10-18	23-10-18	14.00	4"	15.19	2.30	33,273.00	181.22	183.61	210	87.43		e
4.00	N° 2 - 35% VIDRIO EN REEMPLAZ DE LA ARENA.	11-10-18	25-10-18	14.00	4"	15.24	2.31	32,438.00	182.41	177.83	210	84.68		c

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especimenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
 - Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo neopreno
 - El concreto tiene un f'c de diseño de 210 Kg/cm²
- Muestra y datos adjuntos entregados por el solicitante

APROBADO

LABORATORIO		JEFATURA	
SELLO	FIRMA	SELLO	FIRMA
		 Ing. Cesar Manuel Flores Celis INGENIERO CIVIL CIP 118173	

TIPO DE FRACTURA





PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39-2004

OBRA : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DEL CONCRETO F'c=210 kg/cm2, PARA PAVIMENTO RÍGIDO INCORPORADO VIDRIO RECICLADO, DISTRITO DE MOYOBAMBA, SAN MARTIN - 2018"

CERTIFICADO : N° ---

HECHO POR : ING.C.M.F.C

SOLICITANTE : LUSBETH BAZÁN ALCANTARA y REYNALDO ROJAS CASIQUE.

SUPERVISADO POR : ING.C.M.F.C

LUGAR : DISTRITO DE MOYOBAMBA, PROVINCIA DE MOYOBAMBA, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

LUGAR DE EJECUCIÓN : CAMPUS UNIVERSITARIO

ESTRUCTURA : PAVIMENTO

FECHA : 8/11/2018

RESISTENCIA : F'c 210Kg/cm2

HORA : 12:15:00 a. m.

N° DE CILINDRO	DESCRIPCION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD DIAS	ASENT. (PULG.)	DIAMETRO (cm)	DENSIDAD (kg/m ³)	CARGA Kg-f	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F'c DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO		Tipo de Rotura
												%	% PROMEDIO	
1.00	N° 3 - CONVENCIONAL (F'c 210Kg/cm2)	06-10-18	03-11-18	28.00	4"	15.03	2.23	39,084.00	177.42	220.29	210	104.90		a
2.00	N°3- 15% VIDRIO EN REEMPLAZ DE LA ARENA.	06-10-18	03-11-18	28.00	4"	15.00	2.40	39,615.00	176.71	224.18	210	106.75		b
3.00	N°3 - 25% VIDRIO EN REEMPLAZ DE LA ARENA.	09-10-18	06-11-18	28.00	4"	15.18	2.24	38,659.00	180.98	213.61	210	101.72		b
4.00	N°3 - 35% VIDRIO EN REEMPLAZ DE LA ARENA.	11-10-18	08-11-18	28.00	4"	15.02	2.42	36,182.00	177.19	204.20	210	97.24		c

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especimenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
 - Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo neopreno
 - El concreto tiene un f'c de diseño de 210 Kg/cm²
- Muestra y datos adjuntos entregados por el solicitante

APROBADO			
LABORATORIO		JEFATURA	
SELLO	FIRMA	SELLO	FIRMA
		INGENIERO CIVIL	

TIPO DE FRACTURA

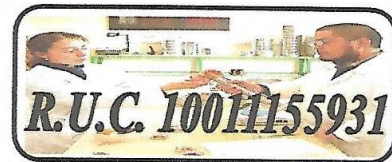
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
CONO	CONO Y SEPARACIÓN	CONO Y CORTE	CORTE	CORTE COLUMNAR



SERVICIOS GENERALES "WIAL"

DE: WINSTON CASTRE VASQUEZ

Estudios de suelos, diseños de mezclas de concreto, diseños de mezclas asfálticas, servicios de ensayos de laboratorio de suelos, concreto y asfalto en obra.



Resolución N° 010991-2013/DSD-INDECOPI

"AÑO DEL DIÁLOGO Y LA RECONCILIACIÓN NACIONAL"

Yurimaguas, 20 de Noviembre del 2018

CARTA N° 213-2018-SGW/WCV

Srs.
LUZBETH BAZÁN ALCÁNTARA Y REYNALDO ROJAS CASIQUE

ASUNTO : HACE LLEGAR INFORME DE LABORATORIO.

Mediante la presente me dirijo a ustedes saludándoles cordialmente y al mismo tiempo hacer llegar el Informe de Laboratorio, correspondiente Ensayos de Resistencia a la Flexión del Concreto en Muestras de Vigas Simplemente Apoyadas con Cargas a los Tercios del Tramo, Norma Técnica MTC E-709, las muestras fueron preparadas y diseñadas en las instalaciones del laboratorio de Mecánica de Suelos de la Universidad Cesar Vallejo con sede en la Ciudad de Moyobamba, para el Proyecto: "Comportamiento Mecánico del Concreto F'c 210 Kg/cm² Para Pavimento Rígido Incorporando Vidrio Reciclado, Distrito de Moyobamba, San Martín - 2018".

Es todo cuanto hago llegar para su conocimiento y demás fines, sin otro particular y expresándole las muestras de mi especial consideración y estima, me suscribo de usted.

Atentamente.-

SERVICIOS GENERALES "WIAL"
Winston Castre Vasquez
Winston Castre Vasquez
GERENTE PROPIETARIO

WCW
C.c
Archivo

**ENSAYO DE RISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO EN
 VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS A LOS
 TERCIOS DEL TRAMO
 NORMA MTC E 709**



PROYECTO : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DEL CONCRETO F'C 210
 KG/CM² PARA PAVIMENTO RÍGIDO INCORPORANDO
 VIDRO RECICLADO, DISTRITO DE MOYOBAMBA, SAN
 MARTÍN - 2018"

SOLICITANTES : LUZBETH BAZÁN ALCÁNTARA Y REYNALDO ROJAS
 CASIQUE

DISTRITO : MOYOBAMBA

PROVINCIA : MOYOBAMBA

DEPARTAMENTO : SAN MARTÍN


 Ing. Carlos E. Ramos Chavez
 INGENIERO CIVIL
 CIP.. 86496

SERVICIOS GENERALES "WIAL"

 Winston Castre Vasquez
 GERENTE PROPIETARIO

YURIMAGUAS – LORETO - PERÚ
 NOVIEMBRE 2018



SERVICIOS GENERALES "WIAL"

DE: WINSTON CASTRE VASQUEZ

Estudios de suelos, diseños de mezclas de concreto, diseños de mezclas asfálticas, servicios de ensayos de laboratorio de suelos, concreto y asfalto en obra.



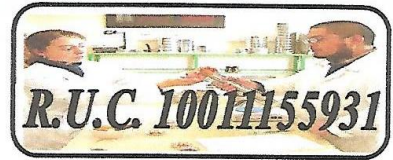
Resolución N° 010991-2013/DSD-INDECOPI

PROCESO DE ELABORACIÓN DE LOS ESPECÍMENES

SERVICIOS GENERALES "WIAL"

Winston Castre Vasquez
GERENTE PROPIETARIO


Ing. Carlos E. Ramos Chavez
INGENIERO CIVIL
CIP.. 86496



I. OBJETIVO

Mostrar los valores obtenidos en el laboratorio que representan las bases de la resistencia a la flexión de las proporciones de concreto con calidades de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y proporciones de concreto con calidades de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ incorporado vidrio reciclado en reemplazo parcial a la arena gruesa a los 7, 14 y 28 días.

II. ENSAYOS DE ELABORACIÓN DE PROBETAS PRISMÁTICAS DE CONCRETO.

2.1. EQUIPOS

Moldes: deber ser de hierro forjado, no absorbente y que no reaccione con el cemento. Antes de usarse los moldes deben ser cubiertos ligeramente con un agente separador. (Aceite, petróleo, etc.)

Varilla: debe ser de hierro liso con diámetro de $5/8"$, 60 cm. de largo y uno de sus extremos romo.

Equipos adicionales: Guantes protectores de goma, plancha de metal y deposito que contenga el integro de la mezcla a colocar en la probeta (una carretilla o buggui cumple con este requerimiento).

2.2. RANGO PERMITIBLE DEL ESFUERZO A LA FLEXIÓN

Edad	Especificaciones Técnicas
7	75 - 85
14	85 - 95
21	95 - 100
28	> 100 %

2.3. PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR LAS PROBETAS DE CONCRETO.

2.3.1. Procedimiento para realizar probetas prismáticas con concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

Paso 1: dimensionar el molde prismático para determinar su volumen.

SERVICIOS GENERALES "WIAL"

Winston Castre Vasquez
GERENTE PROPIETARIO

Base	15.00 cm
Altura	15.00 cm
Largo	50.00 cm

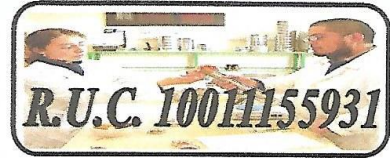
Ing. Carlos E. Ramos Chavez
INGENIERO CIVIL
CIP. 86496



SERVICIOS GENERALES "WIAL"

DE: WINSTON CASTRE VASQUEZ

Estudios de suelos, diseños de mezclas de concreto, diseños de mezclas asfálticas, servicios de ensayos de laboratorio de suelos, concreto y asfalto en obra.

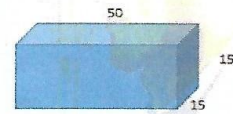


Resolución N° 010991-2013/DSD-INDECOPI

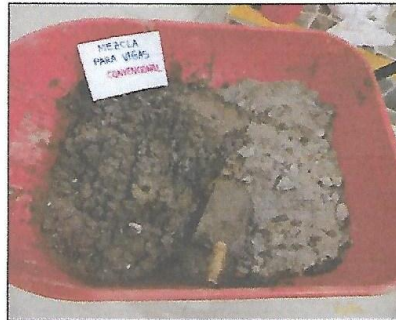
Volumen (cm3)	11250.00 cm ³
Volumen (m3)	0.01125 m ³
Desperdicio	3%
Desperdicio	1.03

Paso 2: Se pesan los materiales (cemento, arena gruesa, piedra chancada), y se mide la cantidad de agua potable.

Numero de vigas	3	
Cemento	12.76	Kg
Agregado grueso	33.84	Kg
Agregado fino	24.92	Kg
Agua	5.47	lt



Paso 3: Mezcla de los materiales para el concreto convencional $f'c = 210$ kg/cm², y prueba del asentamiento "slump", colocando el molde sobre una superficie rígida, horizontal, nivelada y libre de vibración.



Paso 4: Llenar los moldes de las probetas prismáticas con la mezcla, con dos capas de igual volumen.

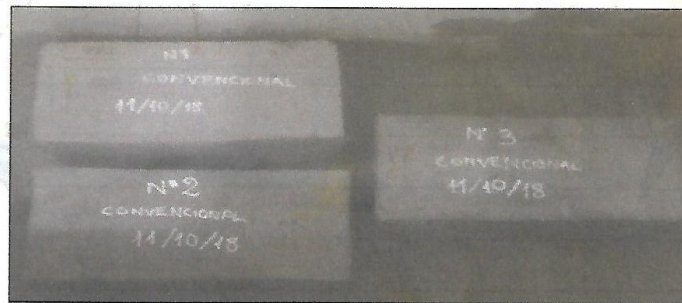
SERVICIOS GENERALES "WIAL"

 Winston Castre Vasquez
 GERENTE PROPIETARIO


 Ing. Carlos E. Ramos Chavez
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 86496



Paso 5: Desmoldar las probetas y curar los especímenes de concreto con agua potable.



Resultado: La rotura de la probeta convencional alcanzó un Módulo de rotura (M_r) de 24.00 kg/cm², M_r de 29.00 kg/cm², y un M_r de 32.5 kg/cm², a los 7, 14, y 28 días de edad respectivamente.

2.3.2. Procedimiento para realizar probetas cilíndricas con adición del 15% de vidrio triturado en reemplazo de la arena gruesa para un concreto $f'c = 210$ kg/cm².

Paso 1: Triturado del vidrio reciclado (botellas de vidrio), en la máquina de abrasión de los ángeles, con 500 vueltas, el cual incluyen esferas de acero para el triturado del vidrio.



SERVICIOS GENERALES "WIAL"
Winston Castre Vasquez
GERENTE PROPIETARIO

Ing. Carlos E. Ramos Chavez
INGENIERO CIVIL
CIP. 86496

Paso 2: Se pesan los materiales (cemento, arena gruesa, piedra chancada, 15% vidrio triturado), y se mide la cantidad de agua potable.



Dosificación para concreto con porcentajes de vidrio en reemplazo de la arena gruesa (15 % de vidrio en reemplazo de la arena gruesa)

24.920 kg de arena representa 100%, por tanto:

15%	3.74	kg de vidrio
85%	21.18	kg de arena

Paso 3: Mezcla de los materiales para el concreto convencional $f'c = 210$ kg/cm², y prueba del asentamiento "slump", colocando el molde sobre una superficie rígida, horizontal, nivelada y libre de vibración.

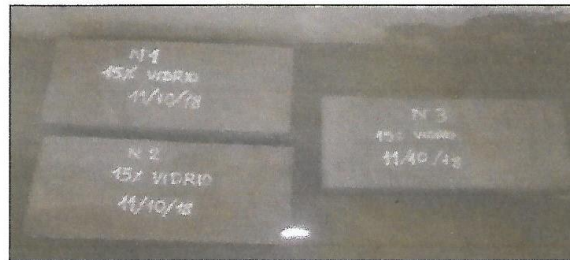


Paso 4: Llenar los moldes de las probetas prismáticas con la mezcla, con dos capas de igual volumen.




Ing. Carlos E. Ramos Chavez
INGENIERO CIVIL
CIP. 86496

Paso 5: Desmoldar y curar las probetas de concreto con agua potable.



SERVICIOS GENERALES "WIAL"

Winston Castre Vasquez
GERENTE PROPIETARIO



SERVICIOS GENERALES "WIAL"

DE: WINSTON CASTRE VASQUEZ

Estudios de suelos, diseños de mezclas de concreto, diseños de mezclas asfálticas, servicios de ensayos de laboratorio de suelos, concreto y asfalto en obra.

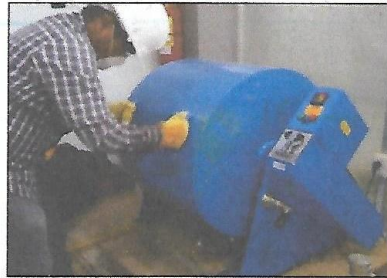


Resolución N° 010991-2013/DSD-INDECOPI

Resultado: La rotura de la probeta prismática con incorporación parcial de 15% de vidrio reciclado en remplazo parcial de la arena gruesa alcanzó un Módulo de rotura (M_r) de 28.20 kg/cm², M_r de 32.50 kg/cm² y un M_r de 35.30 kg/cm², a los 7, 14, y 28 días de edad respectivamente.

2.3.3. Procedimiento para realizar probetas cilíndricas con adición del 25% de vidrio triturado en reemplazo de la arena gruesa para un concreto $f'c = 210$ kg/cm².

Paso 1: Triturado del vidrio reciclado (botellas de vidrio), en la máquina de abrasión de los ángeles, con 500 vueltas, el cual incluyen esferas de acero para el triturado del vidrio.



Paso 2: Se pesan los materiales (cemento, arena gruesa, piedra chancada, 25% vidrio triturado), y se mide la cantidad de agua potable.

Dosificación para concreto con porcentajes de vidrio en reemplazo de la arena gruesa (25 % de vidrio en reemplazo de la arena gruesa)

24.920 kg de arena representa 100%, por tanto

25%	6.23	kg de vidrio
75%	18.69	kg de arena

Paso 3: Mezcla de los materiales para el concreto convencional $f'c = 210$ kg/cm², y prueba del asentamiento "slump", colocando el molde sobre una superficie rígida, horizontal, nivelada y libre de vibración.

SERVICIOS GENERALES "WIAL"

 Winston Castre Vásquez
 GERENTE PROPIETARIO

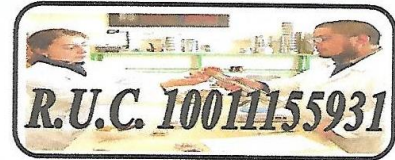

 Ing. Carlos E. Ramos Chavez
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 86496



SERVICIOS GENERALES "WIAL"

DE: WINSTON CASTRE VASQUEZ

Estudios de suelos, diseños de mezclas de concreto, diseños de mezclas asfálticas, servicios de ensayos de laboratorio de suelos, concreto y asfalto en obra.



Resolución N° 010991-2013/DSD-INDECOPI



Paso 4: Llenar los moldes de las probetas prismáticas con la mezcla, con dos capas de igual volumen.



Paso 5: Desmoldar y curar las probetas de concreto con agua potable.

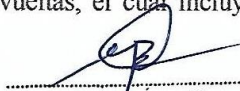


2.3.4. Procedimiento para realizar probetas cilíndricas con adición del 35% de vidrio triturado en reemplazo de la arena gruesa para un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

Paso 1: Triturado del vidrio reciclado (botellas de vidrio), en la máquina de abrasión de los ángeles, con 500 vueltas, el cual incluyen esferas de acero para el triturado del vidrio.

SERVICIOS GENERALES "WIAL"

 Winston Castre Vasquez
 GERENTE PROPIETARIO


 Ing. Carlos E. Ramos Chavez
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 86496

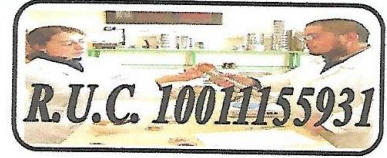
Oficina Principal: Calle Arica N° 811 Oficina Sucursal: AA.HH. Buena Vista Mz. A1 Lt. 02-Yurimaguas-Alto Amazonas-Loreto
 Teléf. 065-356335 ó 065-509462 RPM. *419328 – 942497068 Email: serwial@hotmail.com



SERVICIOS GENERALES "WIAL"

DE: WINSTON CASTRE VASQUEZ

Estudios de suelos, diseños de mezclas de concreto, diseños de mezclas asfálticas, servicios de ensayos de laboratorio de suelos, concreto y asfalto en obra.



R.U.C. 10011155931

Resolución N° 010991-2013/DSD-INDECOPI



Paso 2: Se pesan los materiales (cemento, arena gruesa, piedra chancada, vidrio triturado al 35%), y se mide la cantidad de agua potable.

Dosificación para concreto con porcentajes de vidrio en reemplazo de la arena gruesa (35 % de vidrio en reemplazo de la arena gruesa)

24.920 kg de arena representa 100%, por tanto:

35%	8.72	kg de vidrio
65%	16.20	kg de arena

Paso 3: Mezcla de los materiales para el concreto convencional $f'c = 210$ kg/cm², y prueba del asentamiento "slump", colocando el molde sobre una superficie rígida, horizontal, nivelada y libre de vibración.



Paso 4: Llenar los moldes de las probetas prismáticas con la mezcla, con dos capas de igual volumen.



SERVICIOS GENERALES "WIAL"

Winston Castre Vasquez
GERENTE PROPIETARIO

Ing. Carlos E. Ramos Chavez
INGENIERO CIVIL
CIP. 86496

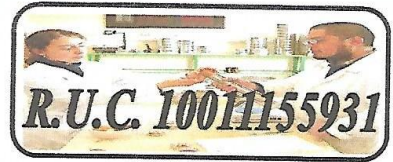
Paso 5: Desmoldar y curar las probetas de concreto con agua potable.

Oficina Principal: Calle Arica N° 811 Oficina Sucursal: AA.HH. Buena Vista Mz. A1 Lt. 02-Yurimaguas-Alto Amazonas-Loreto
Teléf. 065-356335 ó 065-509462 RPM. *419328 - 942497068 Email: serwial@hotmail.com

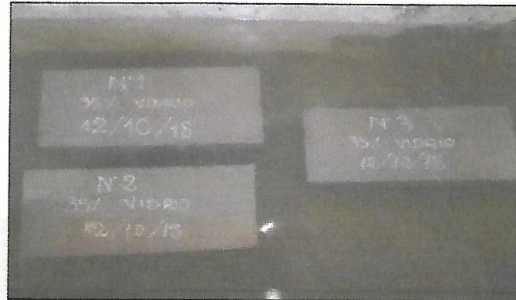


SERVICIOS GENERALES "WIAL"
 DE: WINSTON CASTRE VASQUEZ

Estudios de suelos, diseños de mezclas de concreto, diseños de mezclas asfálticas, servicios de ensayos de laboratorio de suelos, concreto y asfalto en obra.



Resolución N° 010991-2013/DSD-INDECOPI



Resultado: La rotura de la probeta prismática con incorporación parcial de 35% de vidrio reciclado en remplazo parcial de la arena gruesa alcanzó un Módulo de rotura (Mr) de 22.0 kg/cm², Mr de 26.0 kg/cm² y un Mr de 31.0 kg/cm², a los 7, 14, y 28 días de edad respectivamente.

III. CONCLUSIÓN

Las probetas prismáticas con concreto convencional alcanzó un módulo de rotura de 32.5 kg/cm² a los 28 días, mientras que las probetas con adición de vidrio reciclado en remplazo de la arena gruesa al 15, 25 y 35% a los 28 días fueron 35.3 kg/cm², 34.7 kg/cm² y 31 kg/cm² respectivamente.

IV. ANEXOS.

SERVICIOS GENERALES "WIAL"

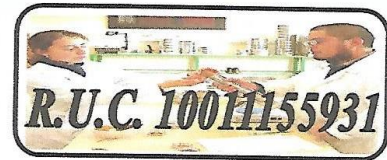
 Winston Castre Vásquez
 GERENTE PROPIETARIA


 Ing. Carlos E. Ramos Chavez
 INGENIERO CIVIL
 CIP.. 86496



SERVICIOS GENERALES "WIAL"
DE: WINSTON CASTRE VASQUEZ

Estudios de suelos, diseños de mezclas de concreto, diseños de mezclas
asfálticas, servicios de ensayos de laboratorio de suelos, concreto y asfalto en
obra.




Resolución N° 010991-2013/DSD-INDECOPI

ANEXO 1

RESULTADOS DEL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO

SERVICIOS GENERALES "WIAL"

Winston Castre Vasquez
GERENTE PROPRIETARIO


Ing. Carlos E. Ramos Chavez
INGENIERO CIVIL
CIP. 86496

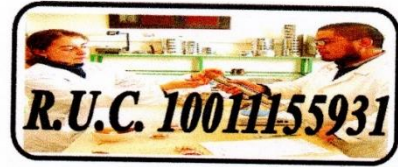
Oficina Principal: Calle Arica N° 811 Oficina Sucursal: AA.HH. Buena Vista Mz. A1 Lt. 02-Yurimaguas-Alto Amazonas-Loreto
Teléf. 065-356335 ó 065-509462 RPM. *419328 – 942497068 Email: serwial@hotmail.com



SERVICIOS GENERALES "WIAL"

DE: WINSTON CASTRE VASQUEZ

Estudios de suelos, diseños de mezclas de concreto, diseños de mezclas asfálticas, servicios de ensayos de laboratorio de suelos, concreto y asfalto en obra.



Resolución N° 010991-2013/DSD-INDECOPI

REPORTE DE LAS VIGAS DE CONCRETO - FLEXOTRACCIÓN (NORMA AASHTO T-97, ASTM C-78, MTC E-709)											
Proyecto: "Comportamiento Mecánico del Concreto Fc 210 kg/cm ² Para Pavimento Rígido Incorporando Vidro Reciclado, Distrito de Moyobamba, San Martín - 2018"											
Diseño : F'c 210 kg/Cm ²											
Fecha de Fabricación : 11/10/2018						ING°. Responsable:					
Dimensiones Viga : (1.- 50.00x15.05x15.00)(2.- 50.05x15.18x15.15)(3.- 50.01x15.00x15.04)											
Solicitantes: Luzbeth Bazan Alcántara y Reynaldo Rojas Casique											
Asentamiento : 3" - 4"											
Código : Convencional				Registro :				Mr Diseño: 32 kg/cm ²			
Nº	L (Cm)	b (Cm)	d (Cm)	Fecha de Ensayo	Peso Especimen (Kg)	Edad (días)	Lect. Pantalla (Kn)	Lect. Pantalla (kg)	Carga Total (kg)	Módulo Ruptura (Kg/cm ²)	Resistencia (%)
01	45.00	15.10	15.20	18/10/2018	28,530.00	7	18.39	1875	1861	24.0	75.0
02	45.00	15.22	15.14	25/10/2018	28,625.00	14	22.19	2263	2248	29.0	90.6
03	45.00	15.05	15.10	08/11/2018	28,590.00	28	24.46	2494	2479	32.5	101.6

Edad	Especificaciones Técnicas
7	75 - 85
14	85 - 95
21	95 - 100
28	> 100 %

Falla en el tercio medio:

L: luz libre entre apoyos (pulg)

b: ancho promedio de muestra (pulg)

d: altura promedio de la muestra (pulg)

$$R = \frac{PL}{bd^2}$$

RESPONSABLE	VISTO BUENO
--------------------	--------------------

SERVICIOS GENERALES "WIAL"

 Winston Castre Vasquez
 GERENTE PROPIETARIO

Ing. Carlos E. Ramos Chavez
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 86496





SERVICIOS GENERALES "WIAL"

DE: WINSTON CASTRE VASQUEZ

Estudios de suelos, diseños de mezclas de concreto, diseños de mezclas asfálticas, servicios de ensayos de laboratorio de suelos, concreto y asfalto en obra.



Resolución N° 010991-2013/DSD-INDECOPI

REPORTE DE LAS VIGAS DE CONCRETO - FLEXOTRACCIÓN (NORMA AASHTO T-97, ASTM C-78, MTC E-709)											
Proyecto: "Comportamiento Mecánico del Concreto F'c 210 kg/cm2 Para Pavimento Rígido Incorporando Vidro Reciclado, Distrito de Moyobamba, San Martín - 2018"											
Diseño : F'C 210 kg/Cm2											
Fecha de Fabricación : 11/10/2018						ING°. Responsable:					
Dimensiones Viga : (1.- 50.00x15.05x15.00)(2.- 50.05x15.18x15.15)(3.- 50.01x15.00x15.04) Técnico:											
Solicitantes: Luzbeth Bazan Alcántara y Reynaldo Rojas Casique						Asentamiento : 3" - 4"					
Código : 15 % de Vidrio en reemplazo de Arena				Registro :				Mr Diseño: 32 kg/cm ²			
Nº	L (Cm)	b (Cm)	d (Cm)	Fecha de Ensayo	Peso Especimen (Kg)	Edad (días)	Lect. Pantalla (Kn)	Lect. Pantalla (kg)	Carga Total (kg)	Módulo Ruptura (Kg/cm ²)	Resistencia (%)
01	45.00	15.05	15.00	18/10/2018	28,615.00	7	21.00	2141	2127	28.3	88.3
02	45.00	15.18	15.15	25/10/2018	28,700.00	14	24.86	2535	2519	32.5	101.7
03	45.00	15.00	15.04	09/11/2018	28,640.00	28	26.29	2681	2665	35.3	110.4

Edad	Especificaciones Técnicas
7	75 - 85
14	85 - 95
21	95 - 100
28	> 100 %

Falla en el tercio medio:

L: luz libre entre apoyos (pulg)

b: ancho promedio de muestra (pulg)

d: altura promedio de la muestra (pulg)

$$R = \frac{PL}{bd^2}$$

RESPONSABLE	VISTO BUENO
-------------	-------------

SERVICIOS GENERALES "WIAL"
 Winston Castre Vasquez
 REPRESENTANTE LEGAL

Ing. Carlos E. Ramos Chavez
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 86496





SERVICIOS GENERALES "WIAL"

DE: WINSTON CASTRE VASQUEZ

Estudios de suelos, diseños de mezclas de concreto, diseños de mezclas asfálticas, servicios de ensayos de laboratorio de suelos, concreto y asfalto en obra.



Resolución N° 010991-2013/DSD-INDECOPI

REPORTE DE LAS VIGAS DE CONCRETO - FLEXOTRACCIÓN											
(NORMA AASHTO T-97, ASTM C-78, MTC E-709)											
Proyecto: "Comportamiento Mecánico del Concreto Fc 210 kg/cm ² Para Pavimento Rígido Incorporando Vidro Reciclado, Distrito de Moyobamba, San Martín - 2018"											
Diseño : F/C 210 kg/Cm ²											
Fecha de Fabricación : 12/10/2018						ING°. Responsable:					
Dimensiones Viga : (1.- 50.00x15.05x15.00)(2.- 50.05x15.18x15.15)(3.- 50.01x15.00x15.04) Técnico:											
Solicitantes : Luzbeth Bazan Alcántara y Reynaldo Rojas Casique						Asentamiento : 3" - 4"					
Código : 25% de Vidrio en reemplazo de Arena				Registro :				Mr Diseño: 32				kg/cm^{2}
Nº	L (Cm)	b (Cm)	d (Cm)	Fecha de Ensayo	Peso Especimen (Kg)	Edad (días)	Lect. Pantalla (Kn)	Lect. Pantalla (kg)	Carga Total (kg)	Módulo Ruptura (Kg/cm ²)	Resistencia (%)
01	45.00	15.10	15.05	19/10/2018	28,620.00	7	19.82	2021	2007	26.4	82.5
02	45.00	15.10	15.10	26/10/2018	27,950.00	14	22.65	2310	2295	30.0	93.7
03	45.00	15.03	15.02	09/11/2018	28,715.00	28	25.81	2632	2616	34.7	108.5

Edad	Especificaciones Técnicas
7	75 - 85
14	85 - 95
21	95 - 100
28	> 100 %

Falla en el tercio medio:

L: luz libre entre apoyos (pulg)

b: ancho promedio de muestra (pulg)

d: altura promedio de la muestra (pulg)

$$R = \frac{PL}{bd^2}$$

RESPONSABLE	VISTO BUENO
-------------	-------------

SERVICIOS GENERALES "WIAL"

 Winston Castre Vasquez
 GERENTE GENERAL

Ing. Carlos E. Ramos Chavez
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 86496

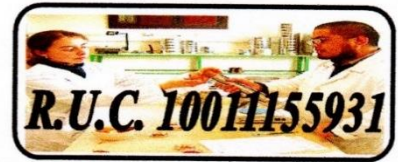




SERVICIOS GENERALES "WIAL"

DE: WINSTON CASTRE VASQUEZ

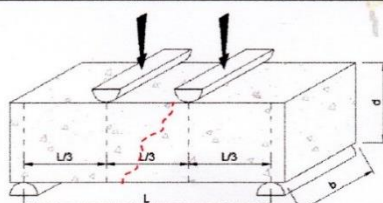
Estudios de suelos, diseños de mezclas de concreto, diseños de mezclas asfálticas, servicios de ensayos de laboratorio de suelos, concreto y asfalto en obra.



Resolución N° 010991-2013/DSD-INDECOPI

REPORTE DE LAS VIGAS DE CONCRETO - FLEXOTRACCIÓN											
(NORMA AASHTO T-97, ASTM C-78, MTC E-709)											
Proyecto: "Comportamiento Mecánico del Concreto Fc 210 kg/cm2 Para Pavimento Rígido Incorporando Vidro Reciclado, Distrito de Moyobamba, San Martín - 2018"											
Diseño : F'c 210 kg/Cm2											
Fecha de Fabricación : 12/10/2018						ING°. Responsable:					
Dimensiones Viga : (1.- 50.00x15.05x15.00)(2.-50.05x15.18x15.15)(3.-50.01x15.00x15.04) Técnico:											
Solicitantes: Luzbeth Bazan Alcántara y Reynaldo Rojas Casique						Asentamiento : 3" - 4"					
Código : 35% de Vidrio en reemplazo de Arena Registro : Mr Diseño: 32 kg/cm ²											
N°	L (Cm)	b (Cm)	d (Cm)	Fecha de Ensayo	Peso Especimen (Kg)	Edad (días)	Lect. Pantalla (Kn)	Lect. Pantalla (kg)	Carga Total (kg)	Módulo Ruptura (Kg/cm ²)	Resistencia (%)
01	45.00	15.17	15.30	19/10/2018	28,620.00	7	17.15	1749	1735	22.0	68.7
02	45.00	15.15	15.02	26/10/2018	28,595.00	14	19.49	1987	1973	26.0	81.2
03	45.00	15.00	15.04	09/11/2018	28,602.00	28	23.11	2357	2341	31.1	97.0

Edad	Especificaciones Técnicas
7	75 - 85
14	85 - 95
21	95 - 100
28	> 100 %



Falla en el tercio medio:


L: luz libre entre apoyos (pulg)


b: ancho promedio de muestra (pulg)

d: altura promedio de la muestra (pulg)

$$R = \frac{PL}{bd^2}$$

RESPONSABLE	VISTO BUENO
-------------	-------------

SERVICIOS GENERALES "WIAL"

 Winston Castro Vasquez
 GERENTE PROPIETARIO


 Ing. Carlos E. Ramos Chavez
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 86468





SERVICIOS GENERALES "WIAL"
DE: WINSTON CASTRE VASQUEZ

Estudios de suelos, diseños de mezclas de concreto, diseños de mezclas asfálticas, servicios de ensayos de laboratorio de suelos, concreto y asfalto en obra.




Resolución N° 010991-2013/DSD-INDECOPI

ANEXO 2

PANEL FOTOGRAFICO

SERVICIOS GENERALES "WIAL"

Winston Castre Vásquez
GERENTE PROPIETARIO


Ing. Carlos E. Ramos Chavez
INGENIERO CIVIL
CIP. 86496



SERVICIOS GENERALES "WIAL"

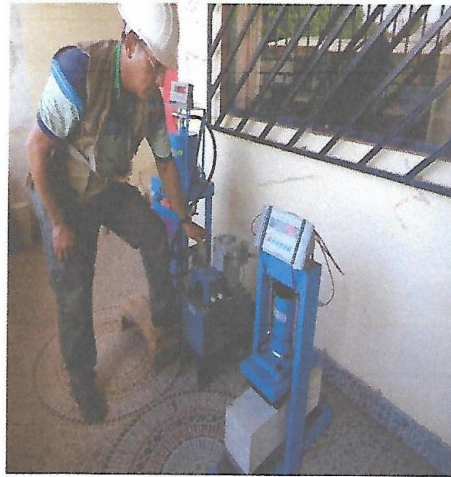
DE: WINSTON CASTRE VASQUEZ

Estudios de suelos, diseños de mezclas de concreto, diseños de mezclas asfálticas, servicios de ensayos de laboratorio de suelos, concreto y asfalto en obra.



Resolución N° 010991-2013/DSD-INDECOPI

VIGAS CONVENCIONAL A 7, 14 Y 28 DÍAS



SERVICIOS GENERALES "WIAL"
Winston Castre Vasquez
Winston Castre Vasquez

Carlos E. Ramos Chavez
Ing. Carlos E. Ramos Chavez
INGENIERO CIVIL
CIP. 86496

Oficina Principal: Calle Arica N° 811 Oficina Sucursal: AA.HH. Buena Vista Mz. A1 Lt. 02-Yurimaguas-Alto Amazonas-Loreto
Teléf. 065-356335 ó 065-509462 RPM. *419328 – 942497068 Email: serwial@hotmail.com



SERVICIOS GENERALES "WIAL"

DE: WINSTON CASTRE VASQUEZ

Estudios de suelos, diseños de mezclas de concreto, diseños de mezclas asfálticas, servicios de ensayos de laboratorio de suelos, concreto y asfalto en obra.



Resolución N° 010991-2013/DSD-INDECOPI

VIGAS CON 15 % DE VIDRIO A 7, 14 Y 28 DÍAS



SERVICIOS GENERALES "WIAL"
Winston Castre Vasquez
Winston Castre Vasquez
GERENTE GENERAL

Carlos E. Ramos Chavez
Ing. Carlos E. Ramos Chavez
INGENIERO CIVIL
CIP. 86496

Oficina Principal: Calle Arica N° 811 Oficina Sucursal: AA.HH. Buena Vista Mz. A1 Lt. 02-Yurimaguas-Alto Amazonas-Loreto
Teléf. 065-356335 ó 065-509462 RPM. *419328 – 942497068 Email: serwial@hotmail.com



SERVICIOS GENERALES "WIAL"

DE: WINSTON CASTRE VASQUEZ

Estudios de suelos, diseños de mezclas de concreto, diseños de mezclas asfálticas, servicios de ensayos de laboratorio de suelos, concreto y asfalto en obra.



Resolución N° 010991-2013/DSD-INDECOPI

VIGAS CON 25 % DE VIDRIO A 7, 14 Y 28 DÍAS



SERVICIOS GENERALES "WIAL"

Winston Castre Vásquez
GERENTE GENERAL

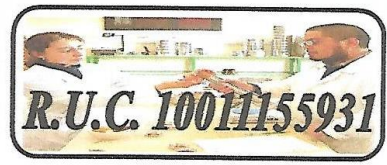
Ing. Carlos E. Ramos Chavez
INGENIERO CIVIL
CIP. 86406

Oficina Principal: Calle Arica N° 811 Oficina Sucursal: AA.HH. Buena Vista Mz. A1 Lt. 02-Yurimaguas-Alto Amazonas-Loreto
Teléf. 065-356335 ó 065-509462 RPM. *419328 - 942497068 Email: serwial@hotmail.com



SERVICIOS GENERALES "WIAL"
 DE: WINSTON CASTRE VASQUEZ

Estudios de suelos, diseños de mezclas de concreto, diseños de mezclas asfálticas, servicios de ensayos de laboratorio de suelos, concreto y asfalto en obra.



Resolución N° 010991-2013/DSD-INDECOPI

VIGAS CON 35 % DE VIDRIO A 7, 14 Y 28 DÍAS



SERVICIOS GENERALES "WIAL"

Winston Castre Vasquez
 Winston Castre Vasquez
 GERENTE GENERAL

Carlos E. Ramos Chavez
 Ing. Carlos E. Ramos Chavez
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 86496

Oficina Principal: Calle Arica N° 811 Oficina Sucursal: AA.HH. Buena Vista Mz. A1 Lt. 02-Yurimaguas-Alto Amazonas-Loreto
 Teléf. 065-356335 ó 065-509462 RPM. *419328 – 942497068 Email: serwial@hotmail.com



PERUTEST S.A.C

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FISICA- QUIMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 067 - 2018

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

1. Expediente	922-2018	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	WINSTON CASTRE VÁSQUEZ	
3. Dirección	Calle Arica Nro. 811 - Yurimaguas - Alto Amazonas - LORETO	Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente. PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite. El certificado de calibración sin firma
4. Equipo	EQUIPO DE FLEXOTRACCIÓN	
Capacidad	150 kN	
Marca	NO INDICA	
Modelo	NO INDICA	
Número de Serie	NO INDICA	
Procedencia	NO INDICA	
Identificación	MF-38	
Indicación	DIGITAL	
Marca	HIWEIGH	
Modelo	NO INDICA	
Número de Serie	NO INDICA	
Resolución	0.01 kN	
Ubicación	NO INDICA	
5. Fecha de Calibración	2018-10-05	

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2018-10-06


MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES



Principal: Calle Yahuar Huaca Nro. 215 - Urb. San Agustín II Etapa - Comas - Lima
Sucursal: Calle Sinchi Roca Nro. 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque
Teléfono: 913028621 - 913028623 - 913028624 Oficina: (511) 502 - 2226 / (511) 502 - 2224
E-mail : ventas@perutest.com.pe Web: www.perutest.com.pe



PERUTEST S.A.C

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 067 - 2018

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

La calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables al SI calibrados en las instalaciones del LEDI-PUCP tomado como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1 "Verificación de Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticos. Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción/compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza." - Julio 2006.

7. Lugar de calibración

Las instalaciones del cliente.
Calle Arica Nro. 811 - Yurimaguas - Alto Amazonas - LORETO

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	32.0 °C	32.0 °C
Humedad Relativa	78 % HR	80 % HR

9. Patrones de referencia

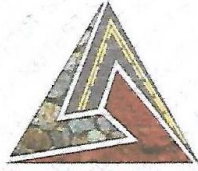
Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe/Certificado de calibración
Celdas patrones calibradas en PUCP - Laboratorio de estructuras antisísmicas	CELDA DE CARGA OAP MOD: ZSF -A SERIE: 55P4331 F-10-A F	INF-LE 091 -18
Celdas patrones calibradas en PUCP - Laboratorio de estructuras antisísmicas	CELDA DE CARGA KELI MOD: 150-A E SERIE: 5Y97826	INF-LE 337 -17

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- Durante la realización de cada secuencia de calibración la temperatura del equipo de medida de fuerza permanece estable dentro de un intervalo de $\pm 2,0$ °C.
- El equipo no indica clase sin embargo cumple con el criterio para máquinas de ensayo uniaxiales de clase de 2.0 según la norma UNE-EN ISO 7500-1.



Principal: Calle Yahuar Huaca Nro. 215 - Urb. San Agustín II Etapa - Comas - Lima
Sucursal: Calle Sinchi Roca Nro. 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque
Teléfono: 913028621 - 913028623 - 913028624 Oficina: (511) 502 - 2226 / (511) 502 - 2224
E-mail : ventas@perutest.com.pe Web: www.perutest.com.pe



PERUTEST S.A.C
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

PERUTEST S.A.C

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FISICA-QUIMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 067 - 2018

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 3 de 3

11. Resultados de Medición

Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso)			
%	F_i (kN)	Patrón de Referencia			
		F_1 (kN)	F_2 (kN)	F_3 (kN)	$F_{Promedio}$ (kN)
10	15	14.9	14.9	14.9	14.9
20	30	29.9	29.9	29.9	29.9
30	45	44.6	44.6	44.6	44.6
40	60	60.0	60.0	60.0	60.0
50	75	75.4	75.4	75.4	75.4
60	90	90.3	90.3	90.3	90.3
70	105	105.6	105.6	105.6	105.6
80	120	120.5	120.5	120.5	120.5
90	135	135.8	135.8	135.8	135.8
100	150	150.3	150.3	150.3	150.3
Retorno a Cero		0.0	0.0	0.0	

Indicación del Equipo F (kN)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre U (k=2) (%)
	Exactitud a (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Resol. Relativa α (%)	
15	0.52	0.00	-6.74	0.07	0.58
30	0.21	0.03	0.00	0.03	0.58
45	0.89	0.00	-2.35	0.02	0.57
60	0.02	0.02	0.00	0.02	0.57
75	-0.48	0.00	-1.45	0.01	0.57
90	-0.30	0.01	1.23	0.01	0.57
105	-0.53	0.01	0.00	0.01	0.57
120	-0.38	0.01	0.00	0.01	0.57
135	-0.61	0.01	0.86	0.01	0.57
150	-0.20	0.01	0.00	0.01	0.57



MÁXIMO ERROR RELATIVO DE CERO (f_0)	0.00 %
---	--------

12. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$, el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Principal: Calle Yahuar Huaca Nro. 215 - Urb. San Agustín II Etapa - Comas - Lima
 Sucursal: Calle Sinchi Roca Nro. 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque
 Teléfono: 913028621 - 913028623 - 913028624 Oficina: (511) 502 - 2226 / (511) 502 - 2224
 E-mail : ventas@perutest.com.pe Web: www.perutest.com.pe

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 2 de 20
--	---	--

Yo, Lyta Victoria Torres Bardales, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, filial Moyobamba, revisora de la tesis titulada

"Comportamiento mecánico del concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ para pavimento rígido incorporando vidrio reciclado, distrito de Moyobamba, San Martín - 2018", de la estudiante Lusbeth Bazán Alcántara, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

La suscrita analizó dicho reporte y concluyó 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.

Moyobamba, 25 de Febrero del 2019


Mg. Lyta Victoria Torres Bardales
Maestra Gestión Pública
CIP 85835

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 20
--	---	--

Yo, Lyta Victoria Torres Bardales, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, filial Moyobamba, revisora de la tesis titulada

"Comportamiento mecánico del concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ para pavimento rígido incorporando vidrio reciclado, distrito de Moyobamba, San Martín - 2018", del estudiante Reynaldo Rojas Casique, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

La suscrita analizó dicho reporte y concluyó 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.

Moyobamba, 25 de Febrero del 2019



 Mg. Lyta Victoria Torres Bardales
 Maestra Gestión Pública
 CIP 85935

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



² FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL

“Comportamiento mecánico del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ para pavimento
rígido incorporando vidrio reciclado, distrito de Moyobamba,
San Martín – 2018”

⁴⁰ TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
CIVIL

AUTORES:

Lusbeth, Bazán Alcántara
Reynaldo, Rojas Casique

Resumen de coincidencias

18 %

1	www.dspace.uce.edu.ec Fuente de Internet	2 %
2	repositorio.uns.edu.pe Fuente de Internet	2 %
3	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	1 %
4	core.ac.uk Fuente de Internet	1 %
5	repositorio.lamolina.ed... Fuente de Internet	1 %
6	Entregado a Pontificia ... Trabajo del estudiante	1 %
7	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	1 %
8	repositorio.uandina.ed... Fuente de Internet	1 %



**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE
TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL
UCV**

Código : F08-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

Yo **Lusbeth Bazán Alcántara**, identificado con DNI N° **47671898**, egresado de la Escuela Profesional de **Ingeniería Civil** de la Universidad César Vallejo, autorizo (**X**), No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado **“Comportamiento mecánico del concreto $f'c = 210$ kg/cm² para pavimento rígido incorporando vidrio reciclado, distrito de Moyobamba, San Martín – 2018”**; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



FIRMA

DNI: **47671898**

FECHA: **Moyobamba 25 de febrero** del 2019

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS
EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV**

Código : F08-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

Yo **Reynaldo Rojas Casique**, identificado con DNI N° **41625818**, egresado de la Escuela Profesional de **Ingeniería Civil** de la Universidad César Vallejo, autorizo (**X**) , No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado **“Comportamiento mecánico del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ para pavimento rígido incorporando vidrio reciclado, distrito de Moyobamba, San Martín - 2018”**; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



FIRMA

DNI: **41625818**

FECHA: **Moyobamba 25 de febrero del 2019**

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE:

Dra. Ana Noemí Sandoval Vergara

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Bazán Alcántara, Lusbeth

INFORME TÍTULADO:

“Comportamiento mecánico del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para pavimento rígido incorporando vidrio reciclado, distrito de Moyobamba, San Martín - 2018”

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Civil

SUSTENTADO EN FECHA: 21 de diciembre de 2018

NOTA O MENCIÓN: 17


Dra. Ana Noemí Sandoval Vergara
DIRECTORA DE INVESTIGACIÓN
UCV - MOYOBAMBA



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE:

Dra. Ana Noemí Sandoval Vergara

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Rojas Casique, Reynaldo

INFORME TÍTULADO:

“Comportamiento mecánico del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para pavimento rígido incorporando vidrio reciclado, distrito de Moyobamba, San Martín - 2018”

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Civil

SUSTENTADO EN FECHA: 21 de diciembre de 2018

NOTA O MENCIÓN: 17



.....
Dra. Ana Noemí Sandoval Vergara
DIRECTORA DE INVESTIGACIÓN
UCV - MOYOBAMBA
