



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Determinación de las propiedades del bloque de concreto con incorporación de vidrio reciclado en la resistencia a la compresión, Rioja 2019”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Santillan Vega, Ivan (ORCID: 0000-0002-6368-5313)

Vela Vela, Luis Miguel (ORCID: 0000-0003-4432-3138)

ASESORA:

Mg. Ing. Torres Bardales, Lyta Victoria (ORCID: 0000-0001-8136-4962)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

MOYOBAMBA – PERÚ

2019

Dedicatoria

A Dios por ser el que encamina mis pasos para cada proyecto, por ser unas personas ejemplares que son el pilar y apoyo ilimitado en cada uno de mis metas, a mis Padres Juan Manuel Chuqui Saldaña y Olinda Vega Olivera que dan todo para seguir adelante desempeñando cada sueño que me he formulado, a mi hermano Juan Carlos Chuqui Vega que gracias a él pude mantenerme firme en cumplir uno de mis sueños, a mis amigos y familiares que fueron la fuerza de seguir adelante.

Santillan Vega Ivan

A ella, que totalmente está a mi lado; que mis victorias son sus victorias, mis derrotas son sus derrotas, mi sufrimiento es su sufrimiento, mi alegría es su alegría. Gracias por estar presente, gracias por ser como eres, gracias por ser mi Luz.

Gracias mamá.

A Gina Vela Reategui, Miguel Alberto vela Iberico y José Antonio Vela Vela por volver a depositar su confianza en mi persona.

Vela Vela Luis Miguel

Agradecimiento

A los docentes de la escuela profesional de Ingeniería Civil, que, gracias a sus enseñanzas y experiencias, pusieron la semilla del aprendizaje y conocimiento que me sirvieron de base como egresado.

A todos los amigos, conocidos y personas que de alguna y otra forma hicieron posible para la culminación de esta tesis

Santillan Vega Ivan

Un agradecimiento especial a cada una de las personas que nos motivaron a tomar la decisión de poder realizar una carrera profesional, como también a nuestras familias que son una parte fundamental de este acontecimiento. A los docentes y compañeros que compartieron sus conocimientos en cada uno de los retos asignados en nuestra etapa universitaria.

Vela Vela Luis Miguel

Declaratoria de Autenticidad

Yo Ivan Santillan Vega, identificado con DNI N° 45481058 y Luis Miguel Vela Vela, identificado con DNI N° 46360495, estudiantes del programa de estudios de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, con la tesis titulada: **“Determinación de las propiedades del bloque de concreto con incorporación de vidrio reciclado en la resistencia a la compresión, Rioja 2019”**;

Declaro bajo juramento que:

La tesis es de mi autoría

He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.

La tesis no ha sido auto plagiada, es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.

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.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), autoplagio (presentar como algún trabajo de investigación propio que ya 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, 03 de diciembre de 2019


.....
Ivan Santillan Vega
DNI: 45481058


.....
Luis Miguel Vela Vela
DNI: 46360495

Índice

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Página del jurado	iv
Declaratoria de Autenticidad	v
Índice	vi
Índice de tablas	viii
Índice de figuras	ix
Resumen	x
Abstract	xi
I. INTRODUCCIÓN.	1
II MÉTODO	9
2.1. Tipos y diseño de investigación	9
2.2. Operacionalización de Variables	11
2.3 Población, muestra y muestreo	12
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.	12
2.5 Procedimientos	14
2.6 Método análisis de datos	15
2.7 Aspectos éticos.	15
III. RESULTADOS	16
IV. DISCUSIÓN	20
V. CONCLUSIONES	22
VI. RECOMENDACIONES	23
REFERENCIAS	24
ANEXOS	27
ANEXO 01: Matriz de consistencia.	28
ANEXO 02: Resultado del ensayo de resistencia a compresión.	30
Anexo 03: Resultado prueba a la resistencia a compresión	51
ANEXO 04: Acta de aprobación	82
Resultado final del programa del turnitin del trabajo de investigación.	83

Autorización de publicación del trabajo de investigación en repositorio institucional	84
Autorización de versión final de trabajo de investigación	86

Índice de tablas

Pág.

Tabla N° 1: Operacionalización de Variables	11
Tabla N° 2: Los instrumentos de recolección de datos utilizados	13
Tabla N° 3: Características de los agregados del concreto $f'c$ 210 kg/cm ²	16
Tabla N° 4: Diseño de mezcla para bloques de concreto con incorporación de vidrio reciclado al 10%, 20% y 30%.....	17
Tabla N° 5: Resistencia a la compresión promedio con incorporación de vidrio al 10% , 20%, 30%	17
Tabla N° 6: Esfuerzo a la compresión del concreto con la incorporación de vidrio reciclado en comparación con un concreto $f'c = 210$ kg	18
Tabla N° 7: Costo del bloque de concreto con incorporación de vidrio.....	19

Índice de Figuras

Pág.

Figura 1: Procesos de la transformación de residuos de vidrio a materiales provechosos y sus aplicaciones	6
--	---

Resumen

La actual investigación intenta “**determinar cuáles son las propiedades del bloque de concreto con incorporación de vidrio en la resistencia a la compresión, Rioja 2019**”, para ello se ha determinado un enfoque cuantitativo, con el buscamos experimentar dicha relación, dicho proyecto se desarrollara en la ciudad Rioja en los periodos de mayo – diciembre 2019, nuestra población está basada en un perímetro de 9 metros cuadrados donde se utilizara un total de 51 bloques adheridos con vidrio al 10%, 20% y 30% los cuales bajo presión de compresión serán probados para ver su resistencia. Tras el arduo proceso de investigación se concluye que dicha investigación es factible para la innovación de nuevas técnicas y uso de recursos y materiales para la construcción de todo tipo de edificaciones.

Palabras claves: concreto, vidrio, resistencia, compresión.

Abstract

The present investigation tries to determine what is the reaction that the concrete blocks will have attached with glass (independent variable) when being tested before the resistance to the understanding, for it a quantitative approach has been determined with the we seek to experience this relation, said project will be will develop in the of the city of Rioja in the periods of May - August 2019 our population is based on a perimeter of 30 square meters where a total of 51 blocks adhered with glass will be used which under pressure of understanding will be tested to see your resistance After the arduous research process, it is concluded that this research is feasible for the innovation of new techniques and the use of resources and materials for the construction of all types of buildings.

Keywords: concrete, glass, resistance, understanding.

I. INTRODUCCIÓN.

El presente estudio se ha considerado necesario mencionar la **realidad problemática**, donde REDMAN, Charles (2018). Menciona que a nivel mundial hoy en día se manifiesta una excesiva sobrepoblación, que influye significativamente en el crecimiento de la construcción urbanística ocasionando una gran necesidad de viviendas, con la aparición de técnicas innovadoras constructivas y sobre todo que no afecten al medio ambiente, últimamente se está hablando mucho de aprovechar la basura reciclada como medio de construcción, como ladrillos, bloques que contaminan menos y tengan más tiempo de vida que los convencionales (p.64).

Sin embargo, ACOSTA, Domingo. (2018). manifestó que, en el Perú, el avance de los métodos de construcción que se realizan de forma habitual, representa, el desafío de los nuevos modelos constructivos y la no aceptación de nuevos materiales, que brindarían una mejor calidad y aprovechamiento de re utilizar la basura como es el plástico, vidrio, papel etc.

El área de la edificación en el Perú es uno de los dinamismos económicos más importantes del país. Al pasar el tiempo un mecanismo de por el bien económico nacional. El mundo de los trabajos de construcción tiene un efecto multiplicador: se generan cuatro puestos de trabajo en otros sectores por cada puesto en la construcción. Esto se debe su relevancia en la evolución o aparición de nuevos recursos o materiales necesarios para la construcción.

En la región San Martín, así mismo BAZÁN, Lusbeth. (2018). nos dice que no es muy común utilizar bloques de concreto hueco y mucho menos con la adición del material denominado vidrio en su calidad de reciclado, en la actualidad todo recurso de vidrio reciclado tiene el fin en basureros municipalidad, excluyendo su uso, como material 100% renovable y con un impacto ambiental positivo. (p.22).

En la ciudad de Rioja, región San Martín la creación de bloques de concreto con adición de vidrio reciclado es un producto novedoso tomando en cuenta que las principales canteras ubicadas en el valle del Alto Mayo están descuidando su esencia y no se observa esfuerzos en ninguna medida para su conservación. Es alarmante ver como nuestra ciudad viene generando hace muchos años toneladas de basura aun sabiendo que dicho material tarda muchos años en degradarse y tiene un fuerte impacto con el medio ambiente donde vivimos.

La presente investigación incluye *Antecedentes de nivel Internacional*, la investigación de DURAN, Franco. (2015). En su trabajo de investigación titulado: *EL vidrio reciclado y fibra óptica en la elaboración de un concreto translucido*. (Artículo científico). Bucaramanga, Colombia. Concluyó que: Señala que los recursos más utilizados en la edificación están en la transformación. En su diseño se utilizan diferentes materias primas y agregados, que procuran optimizar las propiedades físicas, químicas y de durabilidad. Asimismo, se explora que estos nuevos materiales sean una elección novedosa a nivel arquitectónico, reduzcan los costos y contribuyan con el medio ambiente.

Por su parte Ruiz, Marco. (2016). En su trabajo de investigación titulado: *los Ensayos de resistencia y permeabilidad de probetas de hormigón con reemplazo parcial de cemento por vidrio de desecho finalmente molido*. (Artículo científico). Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina. Concluyó que: La fabricación de residuos de gran magnitud en ciudades es una complicación. Entre los residuos urbanos más frecuentes se encuentra el vidrio. Este material puede reciclarse para la producción de nuevos envases y vajilla, aunque el problema para transportar el vidrio de desecho desde el espacio donde se compone hacia las cristalerías que lo reciclan sugiere la posibilidad de buscar disposiciones alternativas para este material. Una de estas alternativas es integrarlo a algún proceso productivo como la producción de hormigón en reemplazo parcial del cemento de la mezcla. Para Poveda, Ross. (2015). En su trabajo de investigación titulado: *El Análisis de la influencia del vidrio molido sobre la resistencia al desgaste en adoquines de hormigón tipo A*. (Artículo científico). Universidad de Colombia, Colombia. Concluyó que: En la actualidad se han avanzado investigaciones para alcanzar un beneficio de agregados no convencionales en la elaboración de mezclas de concreto debido a que la fabricación masiva de concreto ha creado un sobreconsumo de agregados naturales (grava y arena). Estudios antepuestos han examinado el resultado en mezclas de concreto de agregados como: fibras de polipropileno, viruta de acero, escoria de fundición, bagazo de caña, estopa de coco y escombros; aprovechando materiales que inicialmente eran desechados y a su vez optimizando las propiedades del concreto. El presente proyecto estudia la influencia del uso de vidrio molido como agregado sobre la resistencia al deterioro en adoquines de hormigón tipo A. Se utiliza las normas EN 1338 e INEN 1488 para caracterizar a los adoquines fabricados. La principal estimulación de este proyecto es brindar una opción diferente para el reciclaje de vidrio de fácil aplicación

e implementación en las pequeñas y medianas industrias de producción artesanal de adoquines.

Por otro lado, también contamos con antecedentes de **Nivel Nacional**; a nivel de nuestro país es importante mencionar la investigación CERDA, Rodomiro. (2016). En su trabajo de investigación titulado *Uso de vidrio reciclado en bloques de concreto como un producto rentable*. (Artículo científico). Lima, Perú. Señala que:

Los bloques que se fabricaron con incorporación de vidrio reciclado artesanalmente por la empresa Sacocc SAC con dimensiones de 35cmx35cmx9cm y un peso de 14 kg. Resultaron costando S/.4.80 en comparación con los bloques convencionales que existen en el mercado nacional como Sodimac y Promart resultaron más costos. El precio del mercado de este bloque con agregados tradicionales es de S/. 5.00.

Los bloques de concreto convencional son 30cmx30cmx9cm lo que también se puede considerar una ventaja notable en el área con los fabricados artesanalmente. Otro impacto positivo que se pudo rescatar es la utilización del vidrio reciclado que actualmente nadie lo aprovecha. De igual forma CODINA, Rita. En su trabajo de investigación titulado *resistencia a la compresión de un concreto $f'c=210$ kg/cm² con agregado fino sustituido en 5% y 10% por vidrio molido reciclado* (Tesis Grado). Universidad San Pedro. Huaraz Perú. (2018). Concluyo que:

En la actual investigación El vidrio molido tiene comportamiento como material cementante al tener más del 80% de sus componentes al oxido de silicio; lo cual facilita su uso en la elaboración del concreto y es el responsable de las altas resistencias que tienen los concretos experimentales

El pH del vidrio molido es fuertemente alcalino, mientras que el pH del agregado fino es alcalino, además al suplantar el agregado fino por vidrio molido su pH aumenta conforme aumenta el porcentaje de sustitución, esto debido a que el vidrio molido tiene un pH que es altamente alcalina.

La relación A/C para el concreto patrón es de 0.447, mientras que para el concreto experimental con el remplazo del agregado fino por vidrio molido en un 5% la relación A/C es de 0.437 y para el concreto experimental con el relevo agregado fino por vidrio molido

en un 10% la relación A/C es de 0.416; estas diferencias varían debido al peso específico del vidrio reciclado que afecta a la cantidad de agua, cuya variación es en cantidades mínimas, en cuanto a la diferencia con la relación A/C de diseño.

Según SEGURA, Luis. Y SALAZAR Dante. En su trabajo de investigación titulado *El efecto de la sustitución de los agregados por vidrio reciclado en las propiedades del concreto* (Tesis Grado). Universidad San Pedro. Chimbote Perú (2016). Concluyo que:

Por nivel de sustitución los mejores resultados para las resistencias en compresión obtenidas son: 50 % para la sustitución de agregado por vidrio reciclado. Al haberse comprobado que este material se obtuvo a partir de residuos implica una contribución hacia un bajo costo y mejor contaminación. La sustitución es factible, en concretos no estructurales con un diseño de 175 kg/cm².

Al mismo tiempo contamos con trabajos previos a nivel **regional y local** que realizo por BAZAN, Lusbeth y ROJAS, Reynaldo. En su trabajo de investigación titulado *El Comportamiento mecánico del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ para pavimento rígido incorporando vidrio reciclado distrito de Moyobamba San Martin – 2018* (Tesis Grado). Universidad Cesar Vallejo (2018). Concluyo que:

Para RAMIREZ, Geoffrey (2017). En su trabajo de investigación titulado: *La Transformación de placas prefabricadas en base a cemento-arena-malla de acero, para muros y tabiquerías en la construcción de viviendas económicas, Moyobamba 2017* (Tesis de Pregrado). Universidad Cesar Vallejo. 2018. Da por concluido:

Así mismo el grado de durabilidad conseguida en los ensayos realizados menor o igual que el 0.5 % es óptimo, se ajusta a un material permeable y se conserva ileso ante cualquier evento natural o artificial, mayor a 0.5% es de un materias que absorbe líquidos sencillamente y se hinchan por completo donde llegan a debilitarse fácilmente y de los que están en menor a 0% son de material altamente inflamables y que pierden su forma inicial con pasar de los días, no resisten elevadas temperaturas menos cantidad de húmeda en ella se deforman o tienden a hincharse.

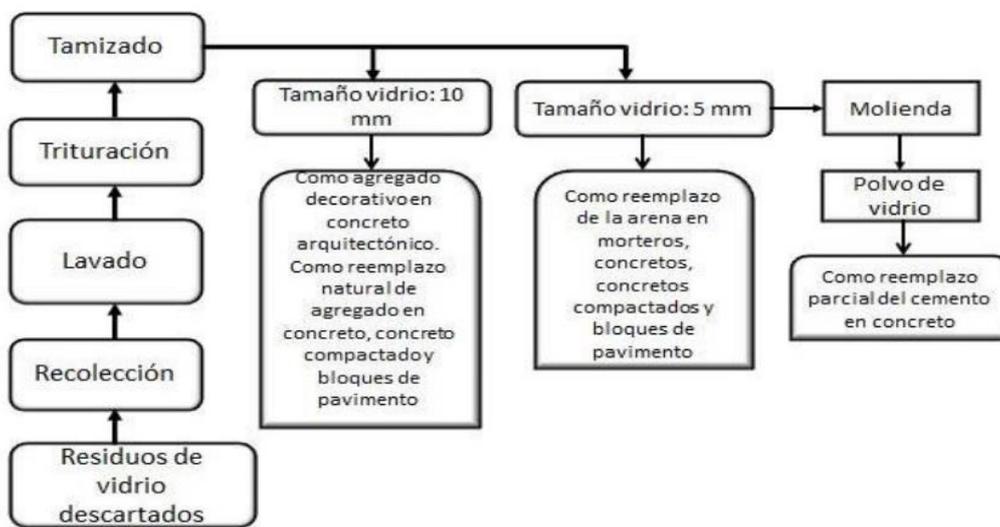
En relación **Teorías relacionadas al Tema**, se describe algunas teorías relacionadas a la investigación; **Reciclado**, ha manifestado años atrás que: “El propósito de esta situación

también basada en procesos, es la manipulación fuera o dentro de la entidad de los materiales reciclados que son el resultado de una transacción industrial y ser usado como materia prima en otros procedimientos” (GONZALES, 2005, p.14). **Concreto** es capaz de adaptarse a cualquier figura mientras este en un estado líquido, siendo este un recurso perdurable y eficiente ante un estado sólido. Estas características del concreto permiten que sea un recurso de construcción más utilizado por la sociedad. El concreto llega a ser en efecto lo esperado de la combinación de cuatro componentes: cemento, agregados, agua y aire, además se logra incrementar una unidad más que son conocidos como incorporaciones. (PAREDES Y CAYCHO, 2009, p.31). **Agregados** son recursos incorporados que se ofrecen a ser unidos por una central para formar una aglomeración innovadora. Aditivos finos, son la arena en su estado natural o piedra demolida siendo su densidad máxima de sus partículas 5mm. Aditivo grueso en una grava cuyas partículas son mayores a los 5mm. (PAVLUSHKINA Y KISILENKO, 2009, p.30). Así mismo la Resistencia mecánica a la compresión A temperatura ambiente, los vitrocerámicos, los vidrios y cerámicos ordinarios, son materiales frágiles que no exhiben regiones de ductilidad o plasticidad y muestran perfecto comportamiento elástico bajo una carga, la cual causa la fractura. El módulo elástico E , de un cerámico determina la manera en que un material responde a un esfuerzo en particular. (KARAMBERI, 2009).

Según (Chapoñan y Quispe, 2017. p. 69 - 74), las propiedades de concreto lo caracteriza así: **Concreto fresco; Trabajabilidad:** Indica la capacidad que posee el material concreto para ser utilizado, comenzando con su creación su objetivo. **Segregación:** En este método existe un desacuerdo de consistencias en los elementos de concreto, es decir la dispersión de las migas gruesas de mortero. Así mismo se da cuando la composición presenta problema en la trabajabilidad. **Exudación:** Es una característica del material concreto donde el agua absorbida en la composición se separa, emigrando hacia la superficie del material de concreto. Está relacionada por el monto de aditivo fino y del cemento, de tal manera que cuanto más fina sea la mezcla, la exudación lograra ser menor pues se absorbe el agua en la combinación. Luego tenemos **Concreto endurecido; Elasticidad:** Es la característica del material de concreto de adaptarse a nuevas formas bajo peso, sin tener alteración. Los modelos de elasticidad estándar. **Resistencia:** Característica de tolerar masas y esfuerzos, siendo su mejor actitud en compresión en paralelo con la tracción, debido a las características aditivas de la masa de cemento. Un factor inverso, pero no por eso menos significativo es el

sanado ya que es el mejoramiento del trascurso de absorción sin el cual no se lleguen a desarrollar las particularidades resistentes del concreto. **Extensibilidad:** Característica que tiene el material de concreto de poder adaptarse sin agrietarse. A esto lo hemos que adherido la capacidad de durar que viene a ser la capacidad del material de concreto de mantener sus cualidades una vez resistente, aun en situaciones extremas. Así mismo el **Tratamiento del vidrio reciclado**. Ling, Poon y Wing (citado por Vargas, 2015, p. 22) sugiere usar el vidrio reciclado en consecuencia a su tamaño. Nos expone y representa el siguiente gráfico:

Figura 1 “Procesos de la transformación de residuos de vidrio a materiales provechosos y sus aplicaciones”



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

Resistencia. Resistencia a la tracción: Es cambia cuando la estabilidad de la carga es ejecutada. Se considera al vidrio como 5 veces más invulnerable que el acero 70000 kg/cm². (Chugnas, 2018). **Resistencia a la flexión:** Se mide en el proceso de su distorsión. **Resistencia a la compresión:** Capacidad de un material que va a resistir las cargas aplicadas verticalmente. **Ensayo de resistencia a la compresión.** Es considerada una medida por los ingenieros para construir y diseñar las edificaciones. La resistencia se calcula básicamente con probetas de concreto que se aplican en máquinas de laboratorio con los ensayos de compresión. Estos ensayos se aplican con la finalidad de comprobar si el concreto está en los estándares con los requerimientos que manda la NTP. (Codina, 2018). **Diseño de Mezcla.** Proceso para saber la distribución y elección de los materiales convenientes para el hormigón

y de esta manera establecer su cantidad específica de carácter módica y pueda desempeñar con las propiedades para su durabilidad, resistencia y consistencia. (Bazán, 2018).

Para el diseño de mezcla podemos considerar dos grupos: **Hormigón fresco:** Tendrán que cumplir con lo que solicita el tipo de construcción, colocación, solidez y modos de traslado.

Hormigón endurecido: Se tendrá en cuenta los requerimientos para su durabilidad y la resistencia del hormigón.

La presente investigación presenta como **Problema general:** ¿Cuáles son las propiedades del bloque de concreto con incorporación de vidrio en la resistencia a la compresión, Rioja 2019?, y como **Problemas específicos:** ¿Cuáles son las características de los agregados del bloque de concreto $f'c$ 210 kg/cm² con incorporación del vidrio reciclado?, además de ¿Se podrá realizar el diseño de mezcla para bloques de concreto con incorporación de vidrio al 10%, 20% y 30%, Rioja 2019?, además de ¿Cuáles son los datos precisos para establecer el costo del elemento de concreto con incorporación de vidrio?

El **Objetivo General** de la presente investigación: Determinar las propiedades del bloque de concreto con incorporación de vidrio en la resistencia a la compresión, Rioja 2019, y los **Objetivos específicos** Identificar las características de los agregados del bloque con incorporación del vidrio reciclado. También de elaborar el diseño de mezcla para bloques de concreto con incorporación de vidrio reciclado al 10%, 20% y 30%, Rioja 2019; Recaudar datos precisos para obtener el promedio del costo del bloque de concreto con incorporación de vidrio, Rioja 2019. El estudio también como **hipótesis general** la determinación de las propiedades del bloque de concreto con incorporación de vidrio reciclado logrará mejorar la resistencia a la compresión y las **hipótesis específicas** son; se identificará las características de los agregados incorporación del vidrio reciclado. Se realizará el diseño de mezcla para bloques de concreto con incorporación de vidrio reciclado en los diferentes porcentajes 10%, 20% y 30%, Rioja 2019. El dato recaudado para obtener el promedio del costo por bloque de concreto con incorporación de vidrio será más económico que el convencional.

Finalmente, el estudio se justifica que mediante la investigación realizada se brindara información con respecto al uso de bloques de concreto con vidrio reciclado, cuya dosificación óptima en el diseño de mezcla cumplan con los detalles requeridos en las normas internacionales y nacionales. El bloque de concreto de concreto con vidrio puede ser reciclado, y de este modo estamos contribuyendo a reducir el impacto ambiental. Con

respecto a los costos del bloque de concreto con incorporación de vidrio reciclado es factible su elaboración y/o producción. Toda vez que está por debajo del costo de un bloque de concreto convencional. Así mismo, nos muestra **importancia teórica**, podemos fundamentar esta investigación por los distintos tipos de materiales en las cuales podemos combinar al bloque de concreto para la obtención de productos para la construcción como: planchas, ladrillos, tapial, bloques etc. Con este estudio se podrá contribuir a la creación de bloques de concreto con incorporación de vidrio para caminos, muros, etc. a fin de poder decidir correctamente y dar salida a los diversos inconvenientes al instante de la selección del material para construir en la región. Por otro lado este proyecto de tesis tiene **importancia práctico**, gracias a esta investigación se podrá aportar significativamente en la creación de nuevos bloques o materiales de concreto con incorporación de vidrio para construcciones económicas y viables, de esta manera se podrá recomendar dentro del desarrollo y/o proceso constructivo con el propósito de optimizar la eficacia de vida y reducir los costos de construcción. También tiene **importancia por Conveniencia**, El uso de los elementos de concreto con incorporación de vidrio reciclado dan una mejorar resistencia a la compresión, reducción de costos y cooperación al impacto ambiental. Como **importancia social**. - Esta investigación resulta ser muy importante tomando en cuenta que nunca han sido tomados en cuenta y sin embargo contaminan nuestro medio ambiente y por último durante el transcurso constructivo de las viviendas con nuevos materiales e innovadores. Asegurando un lugar seguro, económico y cómodo. Por otro lado **justificación metodológica**, la investigación generará un instrumento para captar información y poder crear los elementos de concreto con incorporación de vidrio con el fin de construir viviendas económicas, Elaborando elementos de concreto con incorporación de vidrio, para caminos y muchas otras finalidades, con el propósito de facilitar la información a pendientes investigaciones. Se realizará pruebas de estudio como: propiedades, resistencia, compresión, etc.

II MÉTODO

2.1. Tipos y diseño de investigación.

Tipo

Sera aplicada, dar solución a la problemática, referido a la resistencia a compresión del concreto con arcilla expandida como agregado grueso para utilizarse en concreto estructural liviano.

Diseño

El diseño del proyecto de investigación fue es Experimental – Experimento Puro.

Hernández et. all (2014, p.141) El diseño experimental incluye variables independientes así mismo una o más dependientes. Pueden emplear pre pruebas y post pruebas para analizar los procesos de la evolución de los grupos antes y después del tratamiento experimental. No todos los diseños experimentales “puros” utilizan pre prueba; pero el pos prueba resulta ser necesaria para concluir los efectos de las condiciones experimentales.

T1 → **T2**

M → **O1** → **X** → **O2**

M: que se está observando: bloques de concreto con incorporación de vidrio reciclado (Y).

O1: es la observación a desarrollar en la muestra – PRE TEST: Herramientas e instrumentos y laboratorios (Y).

X: es el sistema a nivel de prueba de la propuesta de especialidad: resistencia a la compresión (Y).

T1: es el tiempo de medición con información actual.

T2: es el tiempo de medición posterior a la simulación de la propuesta de la solución X.

O₂: es las observaciones luego de la simulación de la propuesta de solución X – POST TEST (Y).

2.2. Operacionalización de Variables.

Tabla N° 1.

Operacionalización de Variable.

Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Unidad de medida	Escala
Vidrio reciclado	Es aprovechar los desechos del vidrio para volverlos a utilizar reutilizarlo como materia prima y elaborar nuevos productos.	El vidrio en un 100% es reciclable, se recolecta en bares, discotecas y basureros públicos de la ciudad.	Dosificación para concreto $f'c-210$	Proporción de agregados	kg/ cm ²	Intervalo
			Diseño de mezcla	Proporción de incorporación de vidrio reciclado	kg/ cm ²	Intervalo
Resistencia a compresión	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 en la NTP, teniendo como referencia a la ASTM y AASHTO	Se determina la resistencia a la compresión como la capacidad de soportar una carga por unidad de área normalmente en kg/cm ² , MPa.	Prueba de resistencia a la compresión	Esfuerzo a la compresión	N/m ²	Intervalo
			Precio del bloque	Costo de producción por unidad	S/.	Intervalo

Fuente. Elaboración propia

2.3 Población, muestra y muestreo

Población

Es el total de bloques huecos elaborados con concreto para un pasadizo con un total de 9 mts². Total: 51 bloques de concreto. Considerando que la medida del bloque creado es de 30 x 30 cm. Con un espesor de 9cm.

Muestra

Esta corresponde a la totalidad de los 9 mts², que se utilizó 51 bloques huecos de vidrio con concreto para la elaboración del pasadizo.

Muestreo

Se consideró un tipo de muestreo no probabilístico de tipo por conveniencia y a través de una formula se extrajo el número de los bloques huecos a emplearse para la elaboración del pasadizo.

Criterios de selección

Se eligió dicho lugar bloques huecos y comprobar que pueden ser usados en futuras construcciones.

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

Técnicas:

YUNI y URBANO (2006, p. 2 9-31), la noción del arte de rebuscar información aconseja a los procesos mediante los cuales se generan investigaciones que son legítimas y confiables que serán empleadas como referencia científicos.

Experimentación: Con la técnica se recolectará información experimental para los bloques de concreto con incorporación de vidrio.

Instrumentos

Tabla N° 2.

Los instrumentos de recolección de datos utilizados:

Contenido de humedad	(Norma ASTM D – 2216).
El Adjunto de la humedad	(Norma ASTM D – 2216).
Análisis granulométrico por tamizado de los agregados	(Norma ASTM C33 - 83).
El Peso específico y absorción del agregado fino	(Norma ASTM C -127).
El 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).

Fuente: elaboración propia

Validez y confiabilidad

Para verificar la validez y confiabilidad de la presente investigación los dispositivos que se utilizarán estarán establecidas en normas y reglamentos.

- Reglamento Nacional de Edificaciones.
- NTP 399.601 para obtener las pruebas de resistencia a compresión.

2.5 Procedimientos

Proceso de Elaboración de Bloques de concreto con incorporación de vidrio

Mezclado: Definiendo el mezclado; Tener en cuenta que para realizar un mezclado es importante tener lo siguiente un área limpia para, también tener los materiales que se utilizaran como agregado fino (vidrio molido), cemento y agua. Tener en cuenta que el primer paso para realiza el mezclado es la unión del agregado y el cemento este como mínimo tiene que tener dos vueltas, al observar la uniformidad de la mezcla se realiza un hoyo y al medio del preparado añadir la porción de agua hasta lograra obtener una mezcla con una consistencia deseada.

Moldea: Este se basa en vaciar la mezcla al interior del molde metálico, seguidamente ubicar el molde en la mesa vibradora, la mezcla se agrega al molde por capas, asimismo, se usará una varilla para repartir la mezcla y así evitar la acumulación de aire y vacíos que pueden perjudicar el molde. Tenemos que tener la mesa vibradora en funcionamiento desde el inicio del vaciado hasta el final de este, cuando se observe en la parte superior del molde una capa delgada de agua delgada retirar el molde.

Curado: El proceso o los pasos para obtener el curado de nuestro bloque es el siguiente: Una vez obtenida nuestra muestra tenemos que mantenerla húmeda con el objetivo de evitar las reacciones químicas que tiene el cemento, para que el elemento llegué a su más alta resistencia.

Por ello es imprescindible el sanado de los elementos regándolos tres veces al día o cuantas veces sean necesarias para así evitar que los bordes se sequen el periodo de esta es de una semana, también se pueden agrupar los bloques en una ruma de cuatro unidades para evitar fisuras y tener una separación de dos centímetros para el aire pueda circular que es importante. Otra forma de mantener el boque húmedo es sumergiéndolo en una piscina de agua suturada de cal para evitar las fisuras por un periodo de tres.

2.6 Método análisis de datos

Se realizara en una hoja de cálculo Excel con gráficos y cuadros estadísticos, en el cual mostraremos los diferentes porcentajes de la incorporación de vidrio a los bloques de concreto lo cual nos facilitará interpretar la información y para terminar facilitaremos la explicación de los resultados.

2.7 Aspectos éticos.

Para muestras y validación del cumplimiento de aspectos éticos para concretar la investigación se firmó la declaración de autenticad por cada uno de los autores investigadores. Además de ello la información obtenida será de uso confidencial.

Se consideró al 100% la autenticidad con la seguridad en la obtención de datos obtenidos en laboratorio; dando paso a la identidad de las personas involucradas y el manejo solo será únicamente de los investigadores.

III. RESULTADOS.

Los resultados presentados a continuación del proyecto de investigación están de acuerdo a los objetivos específicos plasmados en la presente investigación.

Tabla N° 3.

Características de los agregados con incorporación del vidrio reciclado.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS AGREGADOS			
Agregado Fino (Cantera - Naranjillos)		Agregado Grueso (Cantera - Naranjillos)	
% Humedad	: 4.68%	Tamaño máximo	: 1 1/2"
Peso específico	: 2.61 kg/cm ³	Tamaño máx. Nominal	: 1"
% De Absorción	: 1.11%	% Humedad	: 0.11%
Peso Unitario Suelto	: 1445 kg/cm ³	Peso específico	: 2.69 kg/cm ³
Peso Unitario Varillado	: 1586 kg/cm ³	% Absorción	: 0.23
Módulo de fineza	: 1.98	Peso unitario Suelto	: 1421 kg/cm ³
		Peso unitario Varillado	: 1521 kg/cm ³

Fuente: Elaboración de los tesisistas.

Interpretación:

Después de realizar todos los estudios necesarios en laboratorio las características físicas de los agregados son: en agregado fino; % Humedad: 4.6%. Dado el peso: de 2.61 kg/cm³, % de absorción 1.11%, Peso unitario s. 1145 kg/m³, Peso unitario V. 1586 kg/cm³ y el módulo de fineza 1.98. En los agregados gruesos el tamaño máximo 1 1/2", tamaño máximo nominal 1", % humedad 0.11%, y 2.69, % Absorción 0.23, peso unitario s. 1421 kg/cm³, peso unitario v. 1521 kg/cm³.

Porcentaje de vidrio reciclado que se incorporará para el diseño de mezcla para obtener una mejor resistencia a la compresión.

Tabla N° 4.

Se muestra el Diseño de mezcla para bloques de concreto con incorporación de vidrio reciclado al 10%, 20% y 30%.

DOSIFICACIÓN PARA OBRA F´C = 210 KM/CM2					
PROPORCIÓN EN P3			PROPORCIÓN BALDES (CÁLCULO CON BALDES DE 20 lts.)		
CEMENTO	42.50	KG	CEMENTO	1	bol
A. GRUESO	3.54	P3	A. GRUESO	5.01	balde
A. FINO	0.43	P3	A. FINO	0.60	balde
AGUA	23.12	lts	AGUA	23.12	lts
SLUMP	3" - 4"		SLUMP	3"-4"	

Fuente: Resultado de laboratorio

De acuerdo con los resultados de laboratorio, las proporciones se utilizará tenemos son 5 baldes de piedra chancada, 0.6 baldes de agregado fino (arena y vidrio) y 23.12L de agua por cemento (bls), para realizar la mezcla con un asentamiento de 3” a 4”.

Tabla N° 5.

Resistencia a la compresión promedio con incorporación de vidrio al 10%, 20%, 30%.

PROPORCIÓN	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (KG/CM2)
10%	102.37
20%	108.88
30%	117.15
Convencional	91.81

Fuente: Resultado de laboratorio

Interpretación:

De acuerdo con los resultados de laboratorio, las resistencias promedias para compresión fueron: Para la proporción de adición al 10% $F_c'=102.37 \text{ Kg/cm}^2$, para 20% $F_c'=108.88 \text{ Kg/cm}^2$ y para 30% $F_c'=117.15 \text{ Kg/cm}^2$; obteniendo la mayor resistencia la muestra con 30% de integración de vidrio reciclado, siendo esta la unidad a utilizar en el presente estudio.

Resistencia para la tensión del concreto con la incorporación de vidrio reciclado comparando con un concreto $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

Tabla N°6.

El esfuerzo a la compresión del concreto con la incorporación de vidrio reciclado en comparación con un concreto $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

MUESTRA	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (KG/CM2)
AL 30% DE INCORPORACIÓN	117.15
CONCRETO SIN VIDRIO	91.81

Fuente: Resultado de laboratorio

Interpretación:

Se encontró que la resistencia del bloque sin incorporación de vidrio es de $F_c'=91.81 \text{ Kg/cm}^2$, que en comparación con la unidad con 30% de incorporación está baja, demostrando que la adición del vidrio como agregado fino si aumenta considerablemente la resistencia de nuestro bloque.

Costos comparativos de los bloques de concreto con incorporación de vidrio con respecto a los bloques de concreto convencional f'c 210 kg/cm2.

Tabla N°7.

Costo del bloque de concreto con incorporación de vidrio.

INSUMOS	CANTIDAD	UND	COSTO DE INSUMOS	COSTO TOTAL	PRECIO
Cemento	0.13	KG	0.177		
Arena gruesa	6.47	KG	0.21		
Vidrio	1.94	KG	0.71		
Piedra Chancada	15.82	KG	0.05		
Agua	0.86	m3	0.00172		
Flete	0.005	VIAJE	0.005	2.45	S/. 5.00
H. Manuales (5%)	0.0078125	%	0.0078125		
Moledora	0.05	HM	1.125		
Mezcladora	0.005	HM	0.0125		
Mano de obra	0.025	HH	0.15625		

Fuente: Elaboración de los tesisistas.

Interpretación:

De acuerdo a nuestros cálculos contabilizando agregados, herramientas manuales, equipos, flete y mano de obra, el costo bruto por unidad producida es S/. 2.45 y por consiguiente el precio adecuado para introducir el bloque al mercado competente sería de S/. 5.00.

IV. DISCUSIÓN

Al inicio realizamos el cálculo para la dosificación del concreto a utilizar el cual es $F'c=210\text{kg/cm}^2$ donde obtuvimos que son necesarios 5 baldes de piedra chancada, 0.6 baldes de agregado fino (arena y vidrio) y 23.12L de agua por bolsa de cemento (bls), para realizar la mezcla adecuada para conseguir los resultados deseados en cuanto a resistencia.

Después con nuestros resultados de laboratorio, las resistencias promedias para compresión fueron: Para la proporción de adición al 10% $F'c=102.37\text{ Kg/cm}^2$, para 20% $F'c=108.88\text{ Kg/cm}^2$ y para 30% $F'c=117.15\text{ Kg/cm}^2$; obteniendo la mayor resistencia la muestra con 30% de incorporación de vidrio reciclado, siendo esta la unidad a utilizar en el presente estudio. Todo ello para trabajar con la proporción adecuada para poder obtener un producto en óptimas condiciones y así conseguir los resultados deseados. Igualmente expresado por DURAN, Franco. (2015). En su trabajo de investigación titulado: *Uso de metacaolín, vidrio reciclado y fibra óptica en la elaboración de un concreto translucido*. (Artículo científico). Bucaramanga, Colombia. También nos indica que la adición de una sustancia puzolánica como el metacaolín (MK) al cemento optimizó la resistencia a la reacción álcali-sílice, que comúnmente se presenta por el alto contenido de sílice reactiva del vidrio, contribuyendo a la durabilidad del concreto no estructural.

Luego de obtener la proporción adecuada procedimos a realizar la prueba de resistencia a la compresión en laboratorio donde obtuvimos que la resistencia del bloque sin incorporación de vidrio es de $F'c=91.81\text{ Kg/cm}^2$, que en comparación con la unidad con 30% de incorporación está baja, demostrando que la adición del vidrio como agregado fino si aumenta considerablemente la resistencia de nuestro bloque ayudando a demostrar nuestro objetivo principal.

Finalmente, de acuerdo a nuestros cálculos donde contabilizamos agregados, herramientas manuales, equipos, flete y mano de obra, el costo bruto por unidad producida es S/. 2.45 y por consiguiente el precio adecuado para introducir el bloque al mercado competente sería de S/. 5.00, siendo una propuesta económica y que aplica mecanismos socio ambientales para su producción, igualmente expresado por CERDA (2016) en su artículo científico “Uso de vidrio reciclado en bloques de concreto como

un producto rentable” donde demuestra que el uso de concreto con incorporación de vidrio es poco aprovechado en el Perú y si se puede entrar al mercado, ya que es rentable, siendo su costo de S/. 4.80. Quedando comprobado también el aprovechamiento de un material que en la actualidad nadie lo recicla y contribuye a cooperar con el medio ambiente.

V. CONCLUSIONES.

- 5.1 Se identificaron las características de los agregados del bloque con incorporación vidrio reciclado, donde obtuvimos los siguientes resultados: El porcentaje de humedad en agregados finos fue 4.68% en cambio en el agregado grueso fue menor, 0.11%. El porcentaje de absorción en el agregado fino fue de 1.11% y en el agregado grueso 0.23%. En el peso específico tenemos 2.61% (agregado fino) y 2.69 kg/cm³ (agregado grueso). El tamaño máximo 1 ½” y el tamaño máx. nomina 1”.
- 5.2 Realizó el diseño de mezcla para bloques de concreta incorporación de vidrio reciclado al 10%, 20% y 30% donde los resultados fueron: Para la proporción de adición al 10% $F_c' = 102.37 \text{ Kg/cm}^2$, para 20% $F_c' = 108.88 \text{ Kg/cm}^2$ y para 30% $F_c' = 117.15 \text{ Kg/cm}^2$, siendo la proporción adecuada la de 30%.
- 5.3 Se determinó que 30% $F_c' = 117.15 \text{ Kg/cm}^2$ en comparación con un concreto sin adición con $F_c' = 91.81 \text{ Kg/cm}^2$; notando claramente el incremento en la resistencia.
- 5.4 Se recaudó los datos precisos para obtener el promedio del costo del bloque de concreto con incorporación de vidrio, siendo el costo bruto por unidad producida es S/. 2.45 y por consiguiente el precio adecuado para introducir el bloque al mercado competente sería de S/. 5.00.

VI. RECOMENDACIONES.

- 6.1 Se recomienda para estos tipos de investigaciones consultar en diferentes canteras, considerando siempre la opinión de expertos y muchas veces las propias personas que extraen este material en distintos lugares.
- 6.2 Se recomienda que para futuras investigaciones se ocupe más de 2 proporciones como muestreo, y que se utilice mayores proporciones para evidenciar el límite de adición.
- 6.3 Se recomienda que para la prueba a compresión se utilice unidades en óptimo estado para poder obtener resultados reales.
- 6.4 Se recomienda que para el cálculo de costo siempre se tenga en cuenta el flete y herramientas manuales para acercarnos lo máximo posible al costo real por producción.

REFERENCIAS.

- AMASIFUEN, Héctor. En tu trabajo de investigación titulado diseño de bloques de concreto ligero con la aplicación de perlas de poliestireno, distrito de Tarapoto, San Martín – 2018 (Tesis Grado). Universidad Cesar Vallejo (2018).
- CERDA, Rodomiro. En su trabajo de investigación titulado Uso de vidrio reciclado en bloques de concreto como un producto rentable, Lima 2016 (Artículo Científico). Rutas Perú (2016).
- BAZAN, Lusbeth y ROJAS, Reynaldo. En su 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 (Tesis Grado). Universidad Cesar Vallejo (2018).
- ACOSTA, Domingo. Arquitectura y construcción sostenibles: Conceptos, problemas y estrategias. Dearq. Revista de Arquitectura, 2009, no 4, p. 14-23. Disponible en: <https://revistas.uniandes.edu.co/doi/pdf/10.18389/dearq4.2009.02>
- BOCH, P., & NIEPCE, J., (2001), Ceramic Materials Processes, Properties and Applications, (1ra Ed.) Great Britain, Antony Rowe Ltd.
- CABRERA, Luz. En su trabajo de investigación titulado Comparación de la resistencia de adoquines con concreto y otros elaborados con vidrio reciclado, Cajamarca 2014 (Tesis Grado). Universidad Privada del Norte (2014).
- CODINA, Rita. En su trabajo de investigación titulado resistencia a la compresión de un concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con agregado fino sustituido en 5% y 10% por vidrio molido reciclado (Tesis Grado). Universidad San Pedro. Huaraz Perú. (2018).
- HIDALGO, Daniel y POVEDA, Ricardo. En su trabajo de investigación titulado obtención de adoquines fabricados con vidrio reciclado como agregado (Tesis Grado). Escuela Politécnica Nacional, Quito Ecuador (2013).
- PEÑAFIEL, Daniela. En su trabajo de investigación titulado análisis de la resistencia a la compresión del hormigón al emplear vidrio reciclado molido en reemplazo parcial

- del agregado fino (Tesis Grado). Universidad Técnica de Ambato. Ambato Ecuador (2016)
- RAMIREZ, Geoffrey (2017). En su trabajo de investigación titulado: Elaboración de placas prefabricadas en base a cemento-arena-malla de acero, para muros y tabiquerías en la construcción de viviendas económicas, Moyobamba 2017 (Tesis de Pregrado). Universidad Cesar Vallejo. 2018.
- RUBIO, Mayra y TOSCANO, Leandro. En su trabajo de investigación titulado diseño de bloques de aliviamento con vidrio triturado reciclado (Tesis Grado). Universidad Central del Ecuador. Quito Ecuador (2017).
- SEGURA, Luis. y SALAZAR Dante. En su trabajo de investigación titulado efecto de la sustitución de los agregados por vidrio reciclado en las propiedades del concreto (Tesis Grado). Universidad San Pedro. Chimbote Perú (2016).
- SHACKELFORD, J., & DOREMUS, R., (2008) *Ceramics and Glass Materials Structure, Properties and Processing* USA Springer.
- WALHOFF, Guerson. En su trabajo de investigación titulado influencia del vidrio en la resistencia a la compresión del concreto y costos de fabricación, comparado con el concreto convencional, Barranca 2016 (Tesis Grado). Universidad Nacional Santiago Antunez de Mayolo. Huaraz Perú. (2017).
- 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, Blegger 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 $f' c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ". (Tesis de pregrado). Nuevo Chimbote, Perú: Universidad César Vallejo, 2017. 101 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

ANEXOS

ANEXOS

ANEXO 01: Matriz de consistencias.

Título: “Determinación de las propiedades del bloque de concreto con incorporación de vidrio reciclado en la resistencia a la compresión, Rioja 2019”

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Técnica e Instrumentos
<p>Problema general: ¿Cuáles son las propiedades del bloque de concreto con incorporación de vidrio en la resistencia a la compresión, Rioja 2019?</p> <p>Problemas específicos: PE1: ¿Cuáles son las características de los agregados del concreto $f'c$ 210 kg/cm² con incorporación del vidrio reciclado? PE2: ¿Se podrá realizar el diseño de mezcla para bloques de concreto con incorporación de vidrio al 10%,20% y 30%, Rioja 2019? PE3: ¿Cuál es el esfuerzo a la compresión del concreto con la incorporación de vidrio reciclado en paralelo con un concreto $f'c$ = 210 kg/cm²? PE4: ¿Cuáles son los datos precisos para establecer el costo del elemento de concreto con incorporación de vidrio?</p>	<p>Objetivo general: Determinar las propiedades del bloque de concreto con incorporación de vidrio en la resistencia a la compresión, Rioja 2019</p> <p>Objetivos específicos: OE1: Identificar las características de los agregados del concreto $f'c$ 210 kg/cm² con incorporación del vidrio reciclado. OE2: Realizar el diseño de mezcla para bloques de concreto con incorporación de vidrio reciclado al 10%, 20% y 30%, Rioja 2019. OE3: Determinar esfuerzo a la compresión del concreto con la incorporación de vidrio reciclado en comparación con un concreto $f'c$ = 210 kg/cm², Rioja 2019. OE4: Recaudar datos precisos para obtener el promedio del costo del bloque de concreto con incorporación de vidrio, Rioja 2019</p>	<p>Hipótesis general: Ho: La determinación de las propiedades del bloque de concreto con incorporación de vidrio reciclado logrará mejorar la resistencia a la compresión.</p> <p>Hipótesis alternativas: Ha1: Se identificará las características de los agregados del concreto $f'c$ 210 kg/cm² con incorporación del vidrio reciclado. Ha2: Se realizará el diseño de mezcla para bloques de concreto con incorporación de vidrio reciclado en los diferentes porcentajes 10%, 20% y 30%, Rioja 2019. Ha3: La determinación del esfuerzo a compresión del concreto con la incorporación de vidrio reciclado en comparación a los ensayos de rotura de probetas superará el $f'c$ = 210 kg/cm². Ha4: El dato recaudado para obtener el promedio del costo por bloque de concreto con incorporación de vidrio será más económico que el convencional.</p>	<p>Técnica: Observación directa. Experimentación.</p> <p>Instrumentos: Contenido de humedad. Análisis granulométrico por tamizado de los agregados. Peso específico y absorción del agregado fino. Peso específico y absorción del agregado grueso. Peso Unitario de los agregados. Diseño de mezcla. Ensayo de resistencia a la compresión.</p>
<p>Diseño de investigación</p>	<p>Población y muestra</p>	<p>Variables y dimensiones</p>	

<p>Tipo de investigación: Aplicada.</p> <p>Diseño de investigación: El diseño que se utilizó en la investigación es el Diseño experimental.</p>	<p>Población: Área de 9mts².</p> <p>Muestra: 51 bloques huecos de vidrio con concreto.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="1236 320 1556 355">Variables</th> <th data-bbox="1556 320 1816 355">Dimensiones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1236 355 1556 571"> <p>Variable Independiente: Vidrio reciclado.</p> </td> <td data-bbox="1556 355 1816 571"> <p>Dosificación para concreto $f_c = 210$ kg/cm².</p> <p>Diseño de mezcla.</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="1236 571 1556 770"> <p>Variable Dependiente: Resistencia a compresión de bloques de concreto.</p> </td> <td data-bbox="1556 571 1816 770"> <p>Prueba de Resistencia a la compresión.</p> <p>Precio del bloque</p> </td> </tr> </tbody> </table>	Variables	Dimensiones	<p>Variable Independiente: Vidrio reciclado.</p>	<p>Dosificación para concreto $f_c = 210$ kg/cm².</p> <p>Diseño de mezcla.</p>	<p>Variable Dependiente: Resistencia a compresión de bloques de concreto.</p>	<p>Prueba de Resistencia a la compresión.</p> <p>Precio del bloque</p>	
Variables	Dimensiones								
<p>Variable Independiente: Vidrio reciclado.</p>	<p>Dosificación para concreto $f_c = 210$ kg/cm².</p> <p>Diseño de mezcla.</p>								
<p>Variable Dependiente: Resistencia a compresión de bloques de concreto.</p>	<p>Prueba de Resistencia a la compresión.</p> <p>Precio del bloque</p>								

Fuente: Elaboración propia realizado por Santillán, Iván; Vela, Luis, 2019.

ANEXO 02: Resultados del ensayo de resistencia a la compresión

ENSAYOS EN LABORATORIO



PROYECTO: “DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL BLOQUE DE CONCRETO CON INCORPORACIÓN DE VIDRIO RECICLADO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, RIOJA 2019”

SOLICITA : VELA VELA LUIS MIGUEL

SANTILLAN VEGA IVAN

DEPARTAMENTO : SAN MARTÍN

PROVINCIA : RIOJA

DISTRIO : RIOJA

MOYOBAMBA – PERÚ

I. GENERALIDADES

A solicitud de los testistas Luis Miguel Vela Vela y Ivan Santillan Vega se ha procedido a la elaboración del diseño de mezcla de concreto poroso de F'C 210 kg/cm², para el proyecto "determinación de las propiedades del bloque de concreto con incorporación de vidrio reciclado en la resistencia a la compresión, rioja 2019" y para ello se ha contado con materiales proporcionados por los solicitante. Se procedió a la recepción de materiales como agregados global de la cantera ubicada en el sector Naranjillo, distrito de Awajun , provincia de Rioja , entre las coordenadas UTM E 237813.93 Y N 9361056.13, los mismo 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 solitadas por nuestro laboratorio con la finalidad de que el diseño se elabore en base a los requerimientos del proyecto.

II. ANTECEDENTEWS DEL ESTUDIO

EXISTEN ESTUDIOS DONDE AL DISEÑO DE MEZCLA SE LE Incorporan porcentajes de adición vidrio reciclado en función al porcentaje del agregado fino con la finalidad de mejorar las 'propiedades mecánicas del concreto; por tanto el presente informe surge como necesidad de tener un diseño de mezcla con un concreto f'c210 kg/cm² para lo cual se le incorporara vidrio reciclado en porcentajes de 10%,20% y 30% con la finalidad de determinar su resistencia a la compresión.

III. TRABAJO REALIZADO

Diseño de mezcla de concreto con incorporación de vidrio reciclado con una resistencia de f'c210 kg/cm²

IV. UBICACIÓN

El lugar donde se ha realizado los ensayos a las muestras obtenidas para el respectivo diseño se ubica en el Jr.; san Martin el laboratorio de mecánica de suelos y concreto de la universidad cesar vallejo-filial Moyobamba.

V. OBJETIVOS

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

VI. CONCLUSIONES

Los resultados mostrados son el diseño de mezcla los cuales se calcularon tomando los parámetros establecidos en el método ACI 211, para el concreto f'c210 kg/cm² los cuales arrojaron como dosificación en volumen: cemento 42.50, Ag. Grueso: 141.92 y Ag. Fino 20.46



VII. 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 el adecuado funcionamiento de los concretos por lo que se tendrá que tomar los adecuados cuidados necesarios para cumplir con las especificaciones que se han tomado en cuenta en el diseño como:
- **CEMENTO:** se deberá tener cuidado en el almacenamiento y manejo de este elemento de acuerdo a las normas establecidas.
- **AGUA:** el uso del agua será íntegramente potable, si en el caso 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 asimismo 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, asimismo realizar control granulométrico de acuerdo a 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 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.
- **ELABORACIÓN 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 7 días el poso del curado no deberá exceder de los 23 °C, en el caso de que sucediera se deberá estabilizar.
- **DOSIFICACION:** se recomienda el uso adecuado de elementos de dosificación así mismo realizar un control de asentamiento de concreto.



VIII. ANEXOS.

- CANTERA FEPECA UBICADO EN EL SECTOR NARANJILLO, DISTRITO DE AWAJUN, PROVINCIA DE RIOJA, ENTRE LAS COORDENADAS UTM E 237813.93 Y N 9361056
- RECOPIACIÓN DEL MATERIAL DEL AGREGADO FINO DE LA CANTERA FEPECA UBICADO EN EL SECTOR NARANJILLO, DISTRITO DE AWAJUN, PROVINCIA DE RIOJA



- RECOPIACIÓN DEL MATERIAL DEL AGREGADO GRUESO DE LA CANTERA FEPECA UBICADO EN EL SECTOR NARANJILLO, DISTRITO DE AWAJUN, PROVINCIA DE RIOJA



VIII. ANEXOS.

- CANTERA FEPECA UBICADO EN EL SECTOR NARANJILLO, DISTRITO DE AWAJUN, PROVINCIA DE RIOJA, ENTRE LAS COORDENADAS UTM E 237813.93 Y N 9361056
- RECOPIACIÓN DEL MATERIAL DEL AGREGADO FINO DE LA CANTERA FEPECA UBICADO EN EL SECTOR NARANJILLO, DISTRITO DE AWAJUN, PROVINCIA DE RIOJA



- RECOPIACIÓN DEL MATERIAL DEL AGREGADO GRUESO DE LA CANTERA FEPECA UBICADO EN EL SECTOR NARANJILLO, DISTRITO DE AWAJUN, PROVINCIA DE RIOJA



- PROCESO DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO CON LA NORMA TECNICA PERUANA" NTP 339.127(ASTM D 2216)
- PESADO DE LAS TARAS PARA EL DESARROLLO DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO



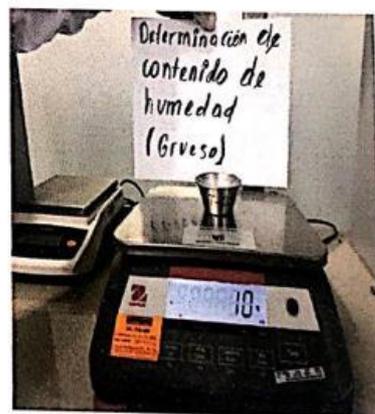
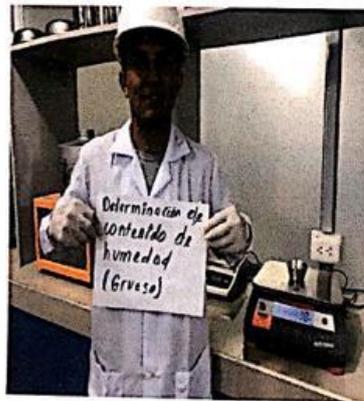
- PROCESO DEL LLENADO DEL MATERIAL PARA CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO DE LA CANTERA FEPECA NTP 339.127(ASTM D 2216)



- PROCESO DE SECADO DEL AGREGADO FINO A UNA TEMPERATURA DE 110°C DURANTE 24 HORAS



- PESADO DE LAS TARAS PARA EL DESARROLLO DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO GRUESO



- PROCESO DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO GRUESO CON LA NORMA TÉCNICA PERUANA" NTP 339.127(ASTM D 2216)



- PROCESO DE SECADO DEL AGREGADO GRUESO A UNA TEMPERATURA DE 110°C DURANTE 24 HORAS



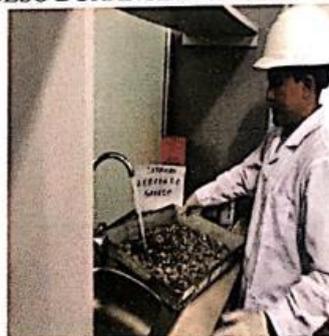
➤ PROCESO DE SATURACIÓN DEL AGREGADO FINO DE LA CANTERA FEPECA

• PESO PARA LA SATURACIÓN DEL AGREGADO FINO



➤ PROCESO DE SATURACIÓN DEL AGREGADO GRUESO DE LA CANTERA FEPECA

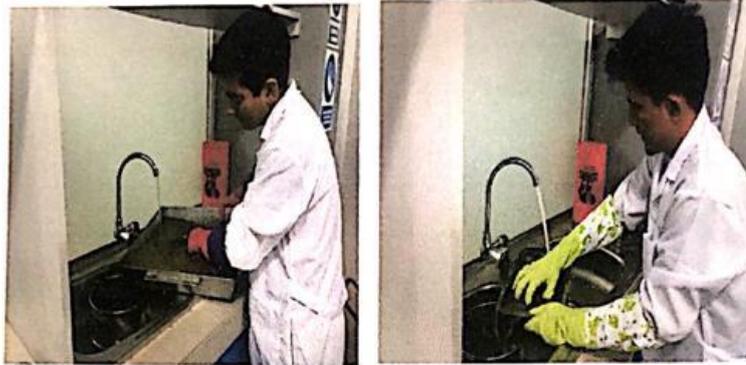
➤ SATURACIÓN DEL AGREGADO GRUESO DURANTE 24 HORAS



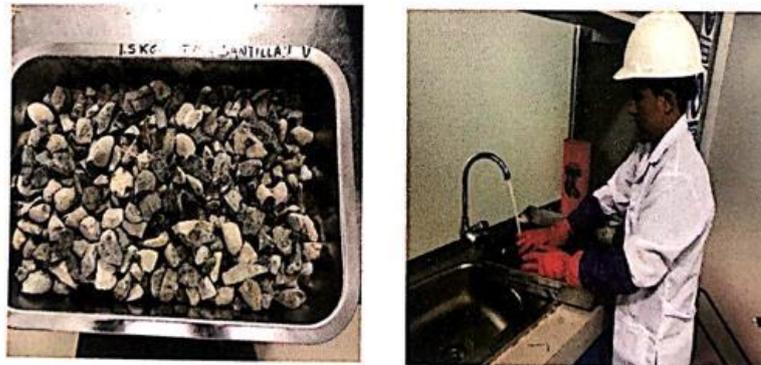
➤ PROCESO DE SATURACION DEL AGREGADO GRUESO PARA FINOS GRANULOMETRICOS.



- PROCESO DE LAVADO DEL AGREGADO FINO DE LA CANTERA FEPECA UBICADO EN EL SECTOR NARANJILLO
- PROCESO DE LAVADO DEL AGREGADO FINO POR LA MALLA N° 200



- PROCESO DE LAVADO DEL AGREGADO GRUESO DE LA CANTERA FEPECA
- PROCESO DE LAVADO DEL AGREGADO GRUESO POR LAS MALLAS NUMERO 200 Y NUMERO 4.



- ✓ PROCESO DE SECADO DEL AGREGADO FINO Y GRUESO CON UNA TEMPERATURA DE 110°C DURANTE 24 HORAS.



- ✓ ENSAYO DE GRANULOMETRIA DEL AGREGADOS FINO Y GRUESO CON LA NORMA TECNICA NTP 339.128. (ASTM D 4318).
- PROCESO DE TAMISADO PARA DETERMINAR EL MODULO DE FINURA NTP 339.128. (ASTM D 4318).



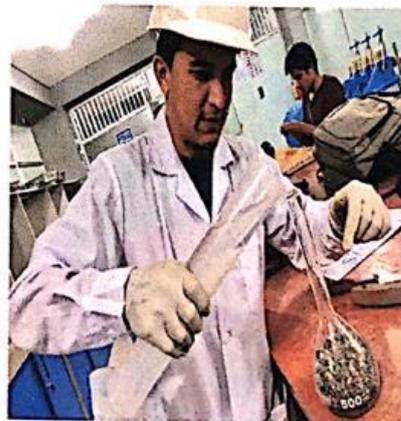
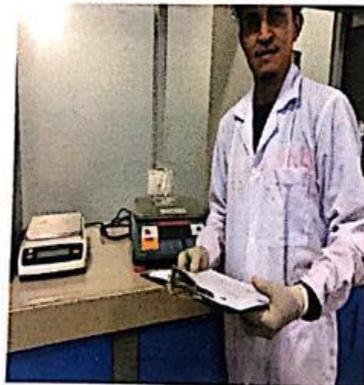
➤ ENSAYO DE GRANULOMETRÍA DEL AGREGADOS FINO Y GRUESO CON LA NORMA TÉCNICA NTP 339.128. (ASTM D 4318).

- PROCESO DE TAMISADO CON LA NORMA TÉCNICA NTP 339.128. (ASTM D 4318).

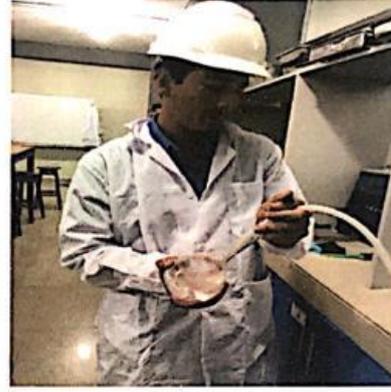


➤ ENSAYO DEL PESO ESPECIFICO DEL AGREGADO FINO CON LA NORMA TÉCNICA NTP 339.131. (ASTM D 854).

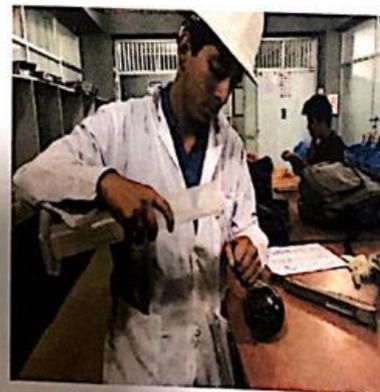
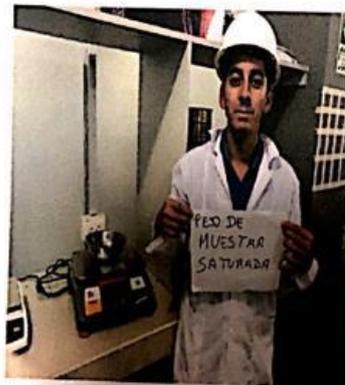
- PESADO DE LA FIOLA Y PUESTA DE AGUA EN LA FIOLA



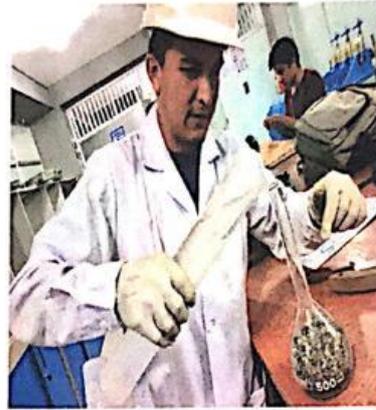
- PROCESO DEL DE AIRE DEL AGUA CON LA BOMBA DE VACÍO Y PESADO FIOLA + AGUA



- ENSAYO DEL PESO ESPECIFICO DEL AGREGADO FINO CON LA NORMA TÉCNICA NTP 339.131. (ASTM D 854).
- PESO DE LA ARENA Y COLOCADO EN LA FIOLA



- DETERMINACIÓN DEL PESO ESPECIFICO CON LA BOMBA DE VACÍO Y EL PESO DE LA FIOLA + EL PESO DE LA ARENA + EL PESO DEL AGUA.

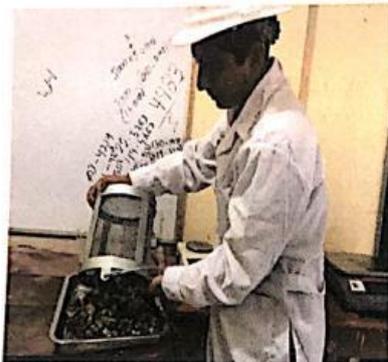


- ENSAYO DEL PESO UNITARIO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO CON LA NORMA TÉCNICA NTP 400.021

- SATURACIÓN DEL AGREGADO GRUESO PARA EL ENSAYO DE ABSORCIÓN



- PROCESO DE COLOCACIÓN DEL AGREGADO GRUESO EN UNA FUENTE PARA EL SECADO A UNA TEMPERATURA DE 110°C DURANTE 24 HORAS



- ENSAYO DEL PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO CON LA NORMA TÉCNICA NTP 400.017

- PESO DEL MOLDE Y COLOCACIÓN DEL AGREGADO FINO



- PROCESO DE ENRASE DEL AGREGADO FINO Y PESAJE EN ESTADO SUELTO (MOLDE + ARENA)



- ENSAYO DEL PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO CON LA NORMA TÉCNICA NTP 400.017

- COMPACTACIÓN DEL AGREGADO ENRASADO Y PESADO MATERIAL COMPACTADO + MOLDE



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO: F'c = 140 KG/CM²
MÉTODO DEL AG - 211 - I
ESTUDIO DE CANTERA Y DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO - CANTERA RIO HUALLAGA - CUMBAZA

TÍTULO	DISEÑO DE LOSA ALIGERADA CON BIO-CONCRETO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA EN UNA EDIFICACION, TARAPOTO - 2018		
UBICACION	DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y REGION SAN MARTIN		
TITULAR	CLARITA PAOLA ASGATE MENDO, MARY ANNA DE JESUS MIRANDA TORRES		
CANTERAS	CUMBAZA - HUALLAGA		
FECHA	SEPTIEMBRE DEL 2018		

MATERIALES F'c DISEÑO = 140 Kg/cm²

CEMENTO 210 Kg/m³

PORTLAND ASTIN TIPO I - PACABAYO 3.11

PESO ESPECIFICO PESO UNITARIO 1400 Kg/m³

AGUA AGUA POTABLE RED PUBLICA - TARAPOTO

CARACTERISTICAS DE FIBRAS DE LOS AGREGADOS			
AGREGADO FINO (ARENA CUENTA ZONAFIBRADA)		AGREGADO GRUESO (GRANES CANTERA TARAPOTO)	
PROYECCION	0.38	0.38	0.38
% DE HUMEDAD NATURAL	0.00	0.00	0.00
PESO ESPECIFICO	2.65	2.65	2.65
% DE ABSORCION	1.11	1.11	1.11
PESO UNITARIO EN EL TO	1645	1645	1645
PESO UNITARIO VOLUMENICO	1500	1500	1500
MÓDULO DE ELASTICIDAD	1.80	1.80	1.80

PROCEDIMIENTO DE DOSIFICACION - SECUENCIA DE DISEÑO, F'c = 140

1. CALCULO DE LA RESISTENCIA PROMEDIA

$F_{cm} = 290 \text{ kg/cm}^2$

2. TABLAO MÓDULO NUMERICAL

$M_{NB} = 1^*$

3. CANTIDAD DE AIRE (TABLA 3)

AIRE = 1.50 %

4. CALCULO DE LA REL. AC POR DURABILIDAD

NO EXISTE

5. CANTIDAD DE AGREGADO GRUESO (TABLA 5)

A. GRUESO = 1171.17 kg/m³

11. PROPORCION BRUTA

CEMENTO = 282.16 kg/m³

AGUA = 180.00 kg/m³

A. GRUESO = 1171.17 kg/m³

A. FINO = 893.98 kg/m³

12. PROPORCION FINAL

CEMENTO = 282.16 kg/m³

AGUA = 180.00 kg/m³

A. GRUESO = 1172.48 kg/m³

A. FINO = 726.48 kg/m³

13. PROPORCION POR BOLSA (EN PESO)

CEMENTO = 1.00 Bolsa

AGUA = 20.56 Lit

A. GRUESO = 4.18 Kg

A. FINO = 2.57 Kg

PESO UNITARIO VOLUMENICO DE LOS AGREGADOS

A. FINO = 42.83 kg/c³

A. GRUESO = 40.28 kg/c³

6. CONSISTENCIA (DE ACUERDO A LA ZONA)

3" - 4" - PLASTICA

7. CALCULO DEL AGUA (TABLA 6)

AGUA = 180.00 kg/m³

8. CALCULO DE LA RELACION AC (TABLA 4)

Rel. AC = 0.68

9. FACTOR CEMENTO

282.16 kg/m³ 0.64 893.98 kg/m³

10. CALCULO DEL AGREGADO FINO

AGUA = 0.180 kg/m³

AIRE = 0.016 kg/m³

CEMENTO = 0.091 kg/m³

A. GRUESO = 0.228 kg/m³

VOL. A. FINO = 0.208 m³

PESO A. FINO = 893.98 kg/m³

12. CORRECCION POR HEMEDAD

A. GRUESO = 1172.48 kg/m³

A. FINO = 726.48 kg/m³

AGUA = 24.78 kg/m³

A. GRUESO = -1.81 kg/m³

AGUA CORR = 199.83 kg/m³

CANTIDAD DE MATERIALES EN VOLUMEN POR M³ (CORREG. POR HUMEDAD)

CEMENTO = 0.188 m³

AGUA = 0.178 m³

A. GRUESO = 0.020 m³

A. FINO = 0.363 m³

13. DOSIFICACION EN VOLUMEN

CANTIDAD DE MATERIALES POR TANDA (1 BOLSA)

CEMENTO = 42.86

A. GRUESO = 178.80

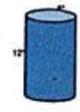
A. FINO = 109.42

DOSIFICACION PARA OBRA F'c = 140 KG/CM ²			
PROPORCION EN P ₃		PROPORCION BALDES (CALCULO CON BALDES DE 20 Lt)	
CEMENTO	42.86	CEMENTO	1
A. GRUESO	4.38	A. GRUESO	8.25
A. FINO	2.55	A. FINO	2.82
AGUA	21.15	AGUA	10.15
SLUMP	2" - 4"	SLUMP	3" - 4"

RESISTENCIA REQUERIDA EN DIAS (%)

3 Dias	22%
7 Dias	88%
14 Dias	98%
21 Dias	98%
28 Dias	100%

CALCULO EN PROBETAS



AREA VOLUMEN	182.41	DESP	0.0050	%
CEMENTO	1.97	lit		
AGUA	0.94	lit		
A. GRUESO	0.32	lit		
A. FINO	0.88	lit		

CANTIDAD DE PROBETAS = 21

CEMENTO	37.83	lit
AGUA	21.94	lit
A. GRUESO	17.45	lit
A. FINO	66.84	lit



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO: F'c = 210 KG/CM²
METODO DEL A.C.I. - 211 - 1
ESTUDIO DE CANTERA Y DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO - CANTERA BAJO NARANJILLO

TESIS : DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL BLOQUE CONCRETO CON INCORPORACIÓN DE VIDRIO RECICLADO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN RIJA 2019
UBICACIÓN : DISTRITO DE MOYOBAMBA PROVINCIA Y REGION SAN MARTIN
TESITAS : LUIS MIGUEL VELA VELA Y IVAN SANTILLAN VEGA
CANTERAS : CANTERA RIO NARANJILLO
FECHA : SETIEMBRE DEL 2019

F'c DISEÑO = : 210 kg/cm²
 F. Seguridad : 85 kg/cm²
 R. Promedio : 295 kg/cm²

CEMENTO
 PORLANT ASTM TIPO I - PACASMAYO
 PESO ESPECIFICO : 3.11 PESO UNITARIO : 1506 kg/m³

AGUA
 AGUA POTABLE: KELL PUSKULLA - MUTUBAMBA

CARACTERÍSTICAS DE FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

AGREGADO FINO (ARENA CANTO RODADO ZARANDIADA)		AGREGADO GRUESO (GRAVA CHANCADA ZARANDIADA)	
PROCEDENCIA	: CANTERARIO NARANJILLO	PROCEDENCIA	: CANTERA RIO NARANJILLO
% DE HUMEDAD NATURAL	: 3.16 %	TAMAÑO MÁXIMO	: 1"
PESO ESPECIFICO	: 2.89 grs./cm ³	TAMAÑO MAX. NOMINAL	: 3/4"
% DE ABSORCIÓN	: 0.57 %	% DE HUMEDAD NATURAL	: 2.58 %
PESO UNITARIO SUELTO	: 1645 kg/m ³	PESO ESPECIFICO	: 2.01 grs./cm ³
PESO UNITARIO VARILLADO	: 1658 kg/m ³	% DE ABSORCIÓN	: 2.35 %
MODULO DE FINEZA	: 3.8	PESO UNITARIO SUELTO	: 1384 kg/m ³
		PESO UNITARIO VARILLADO	: 1559 kg/m ³

1.- CALCULO DE LA RESISTENCIA PROMEDIO
 F_{cm} = 295 kg/cm²

3.- TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL
 TMN 3/4"

5.- CANTIDAD DE AIRE (TABLA 3)
 Aire 2.00 %

7.- CALCULO DE LA REL. A/C POR DURABILIDAD
 No existe

9.- CANTIDAD DE AGREGADO GRUESO (TABLA 5)
 A. Grueso 1200.43 kg/m³

11.- PROPORCIÓN INICIAL

Cemento	368.04 kg/m ³
Agua	205.00 l/m ³
Ag. Grueso	1200.43 kg/m ³
Ag. Fino	171.75 kg/m ³

13.- PROPORCIÓN FINAL

Cemento	368.04 kg/m ³
Agua	200.19 l/m ³
Ag. Grueso	1229.00 kg/m ³
Ag. Fino	177.18 kg/m ³

14.- PROPORCIÓN POR BOLSA (EN PESO)

Cemento	1.00	Bolsa
Agua	23.12	Lts
Ag. Grueso	3.34	Kg
Ag. Fino	0.45	Kg

PESO UNITARIO HUMEDO DE LOS AGREGADOS

Ag. Fino	47.91 kg/m ³
Ag. Grueso	40.12 kg/m ³

2.- CONSISTENCIA (DE ACUERDO A LA ZONA)
 3" - 4" - Plástica

4.- CALCULO DEL AGUA (TABLA 2)
 Agua = 205.00 l/m³

6.- CALCULO DE LA RELACIO A/C (TABLA 4)
 Rel. A/C = 0.54

8.- FACTOR CEMENTO
 368.04 kg/m³ 8.66 bol/m³

10.- CALCULO DEL AGREGADO FINO

Agua	0.21 m ³
Ara	0.020 m ³
Cemento	0.118 m ³
A. Grueso	0.587 m ³
	0.841 m ³

Volumen Fino 0.059 m³
 Peso Agregado Fino 171.75 kg/m³

12.- CORRECCION POR HUMEDAD

Ag. Grueso	1229.00 kg/m ³
Ag. Fino	177.18 kg/m ³

AGUA

Ag. Fino	4.45
Ag. Grueso	0.36
Agua Corr.	200.19 l/m ³

CANTIDAD DE MATERIALES EN VOLUMEN POR M³ (CORREG. POR HUMEDAD)

Cemento	0.245 m ³
Agua	0.200 m ³
Ag. Grueso	0.888 m ³
Ag. Fino	0.108 m ³

15.- DOSIFICACION EN VOLUMEN

CANTIDAD DE MATERIALES POR TANDA (1 BOLSA)

Cemento	42.50
Ag. Grueso	141.92
Ag. Fino	20.45

PROPORCIÓN EN P3		DOSIFICACION PARA OBRA F'c = 210 KG/CM ²	
		PROPORCIÓN BALDES (CALCULO CON BALDES DE 20 lts)	
CEMENTO	42.50 bol	CEMENTO	1 bol
A. GRUESO	3.34 ps	A. GRUESO	5.31 baldes
A. FINO	0.45 ps	A. FINO	0.80 baldes
AGUA	23.12 ls	AGUA	23.12 ls
SLUMP	3" - 4"	SLUMP	3" - 4"

CALCULO EN PROBETAS



Diametro : 15.20 cm
 Altura : 30.20 cm
 Area : 181.46 cm²
 Volumen (cm³) : 548.04 cm³
 Volumen (m³) : 0.000548 m³
 Desperdicio : 10.00 %
 Desperdicio : 1.10

CANTIDAD DE PROBETAS : 3

CEMENTO	6.88	kg
AGUA	3.42	l
A. GRUESO	22.23	kg
A. FINO	3.20	kg



238

50
5.00

PROYECTO: DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL BLOQUE CONCRETO CON INCORPORACIÓN DE VIDRIO RECICLADO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN RIOJA 2019

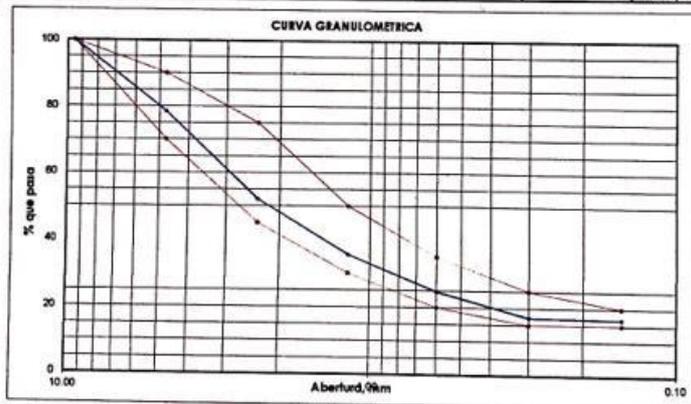
UBICACIÓN: Prov.: SAN MARTIN Dist.: MOYOBAMBA Localidad : ---
SOLICITA: LUIS MIGUEL VELA VELA Y IVAN SANTILLAN VEGA **FECHA:** Setiembre de 2019
MATERIAL: Agregado fino (cantera bajo naranjillo)
REALIZADO: J.L.C.H.M **REVISADO:**
 f c = 210 kg/cm²

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

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

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

Peso Inicial Seco. [gr]		2500.00					Especificaciones técnicas ASTM C-33		Características físicas	
Malla	Apertura [mm]	Peso retenido [grs]	Porcent.Ret. [%]	Porcent.Ret. Acumulado [%]	Porcent.Acum. Pasante [%]					
3/8"	9.525	0.04	0.00	0.00	100.00			Diámetro nominal máximo.		
Nº 4	4.750	537.00	21.50	21.50	78.50	90	70	Módulo de finura.	3.80	
Nº 8	2.360	663.00	26.50	48.00	52.00	75	45			
Nº 16	1.180	413.00	16.50	64.50	35.50	50	30			
Nº 30	0.600	271.00	10.80	75.30	24.70			Peso específico seco (gr/cc)	2.89	
Nº 50	0.300	188.00	7.50	82.80	17.20			Absorción (%)	0.57	
Nº 100	0.150	8.88	0.40	83.20	16.80			Humedad (%)	3.16	
<Nº 100	0.000	0.22	0.00	83.20	16.80			Peso unitario suelto (Kg/m ³)	1640.0	
								Peso unitario compact. (Kg/m ³)	1898.0	



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] 991.00
2. Peso de arena s.s.s. + peso de fiola	[gr] 663.00
3. Peso Agua	[gr] 328.00
4. Peso de arena secada al horno + fiola	[gr] 660.18
5. Peso de la fiola Nº 05	[gr] 163.00
6. Peso de arena secada al horno	[gr] 497.18
7. Peso de arena s. s. s.	[gr] 500.00
8. Volumen del balón	[cc] 500.00
Resultados	
9. Peso específico de masa	[gr/cc] 2.89
10. Peso específico de masa sup.seco	[gr/cc] 2.91
11. Peso específico aparente	[gr/cc] 2.94
12. Porcentaje de absorción	[%] 0.57

3. HUMEDAD NATURAL (ASTM D 2214)

Procedimiento	Tara Nº
1. Peso Tara, [gr]	11.56
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	87.30
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	84.98
4. Peso Agua, [gr]	2.32
5. Peso Suelo Seco, [gr]	73.42
6. Contenido de Humedad, [%]	3.16

NOTAS

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL BLOQUE CONCRETO CON INCORPORACIÓN DE VIDRIO RECICLADO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN RIOJA 2019

UBICACION : Distrito de Moyobamba, Provincia de Moyobamba y Departamento de San Martín.

TESISTA : LUIS MIGUEL VELA VELA y IVAN SANTILLAN VEGA

MATERIAL : Agregado Grueso (cantera bajo naranjillo)

Fecha : Setiembre del 2019

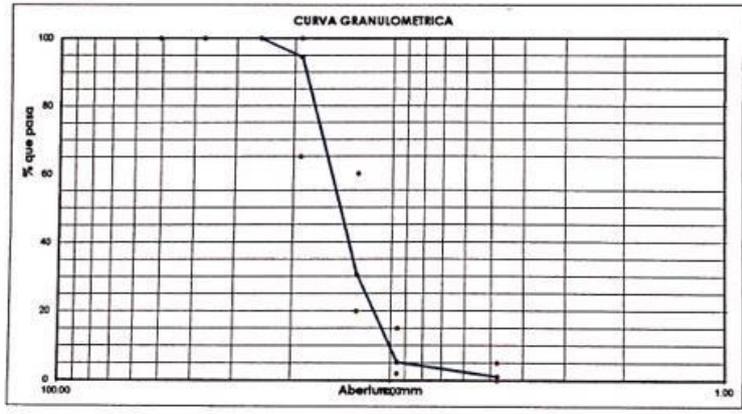
DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO. BASADO EN METODOS RECOMENDADOS POR EL A.C.I.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS AGREGADOS. AGREGADO GRUESO.(PIEDRA)

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

Peso Inicial Seco, [gr] 3000.00

Mallas	Apertura [mm]	Peso retenido [gr]	Porcent. Ret. [%]	Porcent. Ret. Acumulado [%]	Porcent. Acum. Pasante [%]	Especificaciones Técnicas ASTM C-33 HUSO 6	Características físicas
2"	50.800				100.0		Diámetro nominal máximo. 3/4"
1 1/2"	37.500				100.0		
1"	25.400		0.0	0.0	100.0	100 85	Módulo de finura.
3/4"	19.050	165.0	5.5	5.5	94.5	100 65	
1/2"	12.700	1921.0	64.0	69.5	30.5		Peso específico seco (gr/cc) 2.01
3/8"	9.525	757.0	25.2	94.8	5.2		Absorción (%) 2.35
Nº 4	4.760	123.0	4.1	98.9	1.1		Humedad (%) 2.38
Fondo	0.000	0.07	0.0	98.9	1.1		Peso unitario suelto (Kg/m³) 1384.0
							Peso unitario compactado (Kg/m³) 1559.0



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

Procedimiento	Cálculos
1. Peso de muestra secada al horno	[gr] 1954.0
2. Peso de muestra saturada con superficie seca	[gr] 2000.0
3. Peso de muestra saturada dentro del agua	[gr] 1030.0
Resultados	Cálculos
4. Peso específico de masa	[gr/cc] 2.01
5. Peso específico de masa superficialmente seco	[gr/cc] 2.06
6. Peso específico aparente	[gr/cc] 2.11
7. Porcentaje de absorción	[%] 2.35

3. HUMEDAD NATURAL (ASTM D 2214)

Procedimiento	Tara Nº
1. Peso Tara, [gr]	10.87
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	105.65
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	103.45
4. Peso Agua, [gr]	2.20
5. Peso Suelo Seco, [gr]	92.58
6. Contenido de Humedad, [%]	2.38

NOTAS



PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL BLOQUE CONCRETO CON INCORPORACIÓN DE VIDRIO RECICLADO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN RIOJA 2019

UBICACIÓN : PROV : Moyobamba DIST :Moyobamba
SOLICITA : LUIS MIGUEL VELA VELA Y IVAN SANTILLAN VEGA
MATERIAL : Arena Gruesa (cantera bajo naranjillo)

LOCALIDAD :-
FECHA : setiembre 2019

REALIZADO : J.I.CH.M

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]	6.089	6.058	6.768	6.773
2. Peso molde	[Kg]	1.647	1.647	1.647	1.647
3. Peso del material	[Kg]	4.442	4.411	5.121	5.126
4. Volumen del molde	[m ³]	0.0027	0.0027	0.0027	0.0027
5. Peso Unitario	[Kg/m ³]	1645.00	1634.00	1897.00	1899.00
6. Peso Unitario Promedio	[Kg/m ³]	1640.00		1898.00	

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]	17.471	17.517	19.055	19.178
2. Peso molde	[Kg]	4.626	4.626	4.626	4.626
3. Peso del material	[Kg]	12.845	12.891	14.429	14.552
4. Volumen del molde	[m ³]	0.0093	0.0093	0.0093	0.0093
5. Peso Unitario	[Kg/m ³]	1381.00	1386.00	1552.00	1565.00
6. Peso Unitario Promedio	[Kg/m ³]	1384.00		1559.00	



ANEXO 03: Resultado prueba a la resistencia a compresión.



**TOPOGRAFIA, DISEÑO
GEOMÉTRICO DE VÍAS Y
LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y CONCRETO**

LM CECONSE E.I.R.L.

COMPLEJO DE SERVICIOS, CONSULTORÍA Y
EJECUCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS Y PRIVADAS
REC N° 20602007351
Carretera Fernando Belaunde Terry S/N (Km. 493.50)
Moyobamba - Moyobamba - San Martín

INFORME DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN BLOQUES DE CONCRETO INCORPORANDO VIDRIO RECICLADO



**DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE BLOQUES DE
CONCRETO CON INCORPORACIÓN DE VIDRIO
RECICLADO, RIOJA - 2019**

LM CECONSE
CARRETERA F.B.T. S/N - MOYOBAMBA - SAN MARTÍN

1. INTRODUCCIÓN

Los tesisistas **IVÁN SANTILLÁN VEGA** y **LUIS MIGUEL VELA** de la UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO en búsqueda de conocer la resistencia a la compresión de los bloques con incorporación de vidrio reciclado para mejorar la resistencia al esfuerzo de compresión solicitado al laboratorio LM CECONSE E.I.R.L. (consultoría – estudios de mecánica de suelos y concreto) la realización del ensayo de compresión axial de sus muestras, el cual es de carácter definitivo.

El presente Estudio tiene por conocer la resistencia promedio de los bloques con incorporación de vidrio reciclado para lograr un adecuado comportamiento al esfuerzo de compresión.

2. OBJETIVOS

El presente estudio tiene los siguientes objetivos:

- Comprobar la resistencia a la compresión de los bloques con incorporación de vidrio reciclado.

3. NORMATIVIDAD

El ensayo siguió el procedimiento de:

- R.N.E E-070 ALBAÑILERÍA. Capítulo 5: Resistencia de Prismas de Albañilería.
- NTP 339.661 UNIDADES de ALBAÑILERÍA para uso peatonal.
- NTP 399.605 (Referencia 5). UNIDADES De ALBAÑILERÍA. Método de ensayo para la determinación de resistencia en compresión.

4. MATERIALES y EQUIPOS

- **BLOQUES:**

Se utilizó bloques con incorporación de vidrio reciclado.
Dimensiones nominales, 08*46.5*46.5 cm


Luis López Mendoza
INGENIERO CIVIL
C.I.F. 75233



L M CECONSE E.I.R.L.

CARRETERA F.B.T. S/N - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

- **MAQUINA PARA ENSAYOS A COMPRESIÓN.**

La prensa de compresión hidráulica se ha diseñado para llevar a cabo la prueba de resistencia a la compresión de los contenedores, cubos de hormigón y bloques de cilindros y otros materiales de acuerdo con el estándar internacional. La máquina es electro-hidráulica. El panel de control consta de generador de energía hidráulica, sistema de lectura digital. Interruptores de funcionamiento, las válvulas de control de carga, y salida de impresión de datos de prueba (**CALIBRADO CON FECHA 08/04/2019**)

- **BALANZA ELECTRÓNICA:**

La balanza electrónica de 0.01 de exactitud para la determinación del peso.

5. Y RESULTADOS

- La siguiente tabla nos muestra los datos obtenidos en el laboratorio los cuales son:

6. EVALUACIÓN DE RESULTADOS

NTP 339.661 UNIDADES de ALBAÑILERÍA, nos da unos valores para el valor de $f'c$: De bloques de uso peatonal.

Tipo	Espesor nominal (mm)	Resistencia a la compresión, min. MPa (kg/cm ²)	
		Promedio de 3 unidades	Unidad Individual
I (Patonal)	40	31 (320)	28 (290)
	60	31 (320)	28 (290)
II (Vehicular ligero)	60	41 (420)	37 (380)
	80	37 (380)	33 (340)
	100	35 (360)	32 (325)
III (Vehicular pesado, patios industriales o de contenedores)	μ 80	55 (561)	50 (510)

NTP 399.611: UNIDADES DE ALBAÑILERIA

Lucio López Mendoza
INGENIERO CIVIL
CIP. 76233



L M CECONSE E.I.R.L.

CARRETERA F.B.T. SIN - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

- **MAQUINA PARA ENSAYOS A COMPRESIÓN.**

La prensa de compresión hidráulica se ha diseñado para llevar a cabo la prueba de resistencia a la compresión de los contenedores, cubos de hormigón y bloques de cilindros y otros materiales de acuerdo con el estándar internacional. La máquina es electro-hidráulica. El panel de control consta de generador de energía hidráulica, sistema de lectura digital. Interruptores de funcionamiento, las válvulas de control de carga, y salida de impresión de datos de prueba (**CALIBRADO CON FECHA 08/04/2019**)

- **BALANZA ELECTRÓNICA:**

La balanza electrónica de 0.01 de exactitud para la determinación del peso.

5. Y RESULTADOS

- La siguiente tabla nos muestra los datos obtenidos en el laboratorio los cuales son:

6. EVALUACIÓN DE RESULTADOS

NTP 339.661 UNIDADES de ALBAÑILERÍA, nos da unos valores para el valor de f_c : De bloques de uso peatonal.

Tipo	Espesor nominal (mm)	Resistencia a la compresión, min. MPa (kg/cm ²)	
		Promedio de 3 unidades	Unidad Individual
I (Patonal)	40	31 (320)	28 (290)
	60	31 (320)	28 (290)
II (Vehicular ligero)	60	41 (420)	37 (380)
	80	37 (380)	33 (340)
	100	35 (360)	32 (325)
III (Vehicular pesado, patios industriales o de contenedores)	μ 80	55 (561)	50 (510)

NTP 399.611: UNIDADES DE ALBAÑILERIA

Lucio López Mendoza
INGENIERO CIVIL
CIP. 76233



L M CECONSE E.I.R.L.

CARRETERA F.B.T. SIN - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El presente ensayo tiene carácter definitivo para los intereses del proyecto de tesis de los estudiantes de la Universidad Cesar Vallejo Las conclusiones que con posterioridad se muestran, son solo para los fines del presente proyecto;

Convencional:

- Por cálculos del ensayo a compresión axial encontrada de los bloques a los **7 días convencional**; ensayados es de **108.23 kg/cm²**.
- Por cálculos del ensayo a compresión axial encontrada de los bloques a los **14 días convencional**; ensayados es de **169.34 kg/cm²**.
- Por cálculos del ensayo a compresión axial encontrada de los bloques a los **28 días convencional**; ensayados es de **218.63 kg/cm²**.

10 % de incorporación de vidrio reciclado

- Por cálculos del ensayo a compresión axial encontrada de los bloques **con incorporación de vidrio reciclado** a los **7 días convencional**; ensayados es de **101.79 kg/cm²**.
- Por cálculos del ensayo a compresión axial encontrada de los bloques **con incorporación de vidrio reciclado** a los **14 días convencional**; ensayados es de **133.47 kg/cm²**.
- Por cálculos del ensayo a compresión axial encontrada de los bloques **con incorporación de vidrio reciclado** a los **28 días convencional**; ensayados es de **145.33 kg/cm²**.

20 % de incorporación de vidrio reciclado

- Por cálculos del ensayo a compresión axial encontrada de los bloques **con incorporación de vidrio reciclado** a los **7 días convencional**; ensayados es de **76.47 kg/cm²**.

Luis López Mendoza
INGENIERO CIVIL
CIP/75233

L M DECONSE E.I.R.L.



4

ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

- Por cálculos del ensayo a compresión axial encontrada de los bloques **con incorporación de vidrio reciclado** a los **14 días convencional**; ensayados es de **85.25 kg/cm²**.
- Por cálculos del ensayo a compresión axial encontrada de los bloques **con incorporación de vidrio reciclado** a los **28 días convencional**; ensayados es de **112.17 kg/cm²**.

30 % de incorporación de vidrio reciclado

- Por cálculos del ensayo a compresión axial encontrada de los bloques **con incorporación de vidrio reciclado** a los **7 días convencional**; ensayados es de **71.32 kg/cm²**.
- Por cálculos del ensayo a compresión axial encontrada de los bloques **con incorporación de vidrio reciclado** a los **14 días convencional**; ensayados es de **78.48 kg/cm²**.
- Por cálculos del ensayo a compresión axial encontrada de los bloques **con incorporación de vidrio reciclado** a los **28 días convencional**; ensayados es de **84.46 kg/cm²**.

8. ANEXOS

- Panel Fotográfico
- Ensayos de Laboratorio.
- Certificado de Calibración.


Luis López Mendoza
INGENIERO CIVIL
CIP. 75233



L M DECONSE E.I.R.L.

CARRETERA F.B.T. S/N - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

5

● • **PANEL FOTOGRAFICO**



L M GECONSE E.I.R.L.

CARRETERA F.B.T. S/N - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

6

ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

FOTO N° 01 y 02.-Se realizó del determinado de las medidas de los bloques y es peso y toma del tipo de descripción



L M DECONSE E.I.R.L.

Luis López Mendoza
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 78233

CARRETERA F.B.T. SIN - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

FOTO N° 03 y 04.-Se realizó la rotura de los bloques de concreto



L M DECONSE E.I.R.L.

Luis López Mendaza
INGENIERO CIVIL
CIP. 76233



- **ENSAYOS DE LABORATORIO**

L M GECONSE E.I.R.L.

CARRETERA F.B.T. S/N - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

9



LM CECONSE E.I.R.R.L.

CENTRO DE SERVICIOS, CONSULTORÍA Y
EJECUCIONES DE OBRAS PÚBLICAS Y PRIVADAS

R.T. N° 2406024007.5.5 I

Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50 - Moyobamba

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

SOLICITANTE : IVÁN SANTILLÁN VEGA
LUIS MIGUEL VELA

HECHO POR : ING. P.O.G.M

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE BLOQUES DE CONCRETO CON INCORPORACIÓN DE VIDRIO RECICLADO, RIOJA - 2019

LABORATORIO : LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO LM CECONSE

FECHA : 19/10/2019

N°	DESCRIPCION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	DIAS	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	BORDES (cm)	ALTURA (cm)	AREA CORREGIDO (cm ²)	VOLUMEN CORREGIDO (cm ³)	PESO (gr)	DENSIDAD (gr/cm ³)	CARGA Kg-f	RESISTENCIA
1.00	BLOQUES CONVENCIONALES	12-10-19	19-10-19	7.00	20.00	20.00	0.071	9.00	0.34	3.06	5289.00	1728.43	37.716.62	107.45
2.00	BLOQUES CONVENCIONALES	12-10-19	19-10-19	7.00	20.00	20.00	0.071	9.00	0.34	3.06	5269.00	1721.90	37.296.62	106.26
3.00	BLOQUES CONVENCIONALES	12-10-19	19-10-19	7.00	20.00	20.00	0.071	9.00	0.34	3.06	5278.00	1724.84	38.955.15	110.98

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especímenes han sido verificado en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- Especímenes traídas por el solicitante

APROBADO



Luis López Mendoza
INGENIERO CIVIL
CIP: 75233



LM CECONSE E.I.R.L.

CENTRO DE SERVICIOS, CONSULTORÍA Y
EJECUCIONES DE OBRAS PÚBLICAS Y PRIVADAS

RUC N° 2060200733 I

Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50 - Moyobamba

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

SOLICITANTE : IVÁN SANTILLÁN VEGA
LUIS MIGUEL VELA
HECHO POR : ING. P.O.G.M

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE BLOQUES DE CONCRETO CON INCORPORACIÓN DE VIDRIO RECICLADO, RIOJA - 2019

LABORATORIO : LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO LM CECONSE

FECHA : 26/10/2019

N°	DESCRIPCION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	DIAS	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	BORDES (cm)	ALTURA (cm)	AREA CORREGIDO (cm²)	VOLUMEN CORREGIDO (cm³)	PESO (gr)	DENSIDAD (gr/cm³)	CARGA Kg-f	RESISTENCIA
1.00	BLOQUES CONVENCIONALES	12-10-19	26-10-19	14.00	20.00	20.00	0.071	9.00	0.34	3.06	5029.00	1643.46	59,123.34	168.44
2.00	BLOQUES CONVENCIONALES	12-10-19	26-10-19	14.00	20.00	20.00	0.071	9.00	0.34	3.06	5026.00	1642.48	59,690.11	170.06
3.00	BLOQUES CONVENCIONALES	12-10-19	26-10-19	14.00	20.00	20.00	0.071	9.00	0.34	3.06	5089.00	1663.07	59,505.81	169.53

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especímenes han sido verificado en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- Especímenes traídas por el solicitante

APROBADO



Luis López M...
INGENIERO CIVIL
CIP 75233



LM CECONSE E.I.R.L.

CENTRO DE SERVICIOS, CONSULTORIA Y
EJECUCIONES DE OBRAS PÚBLICAS Y PRIVADAS
RUC N° 206002007551
Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50 - Moyobamba

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

SOLICITANTE : IVÁN SANTILLÁN VEGA
LUIS MIGUEL VELA
HECHO POR : ING. P.O.G.M

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE BLOQUES DE CONCRETO CON INCORPORACIÓN DE VIDRIO RECICLADO, RIOJA - 2019

LABORATORIO : LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO LM CECONSE

FECHA : 09/11/2019

N°	DESCRIPCION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	DIAS	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	BORDES (cm)	ALTURA (cm)	AREA CORREGIDO (cm2)	VOLUMEN CORREGIDO (cm3)	PESO (gr)	DENSIDAD (gr/cm3)	CARGA Kg-f	RESISTENCIA
1.00	BLOQUES CONVENCIONALES	12-10-19	09-11-19	28.00	20.00	20.00	0.071	9.00	0.34	3.06	5029.00	1643.46	76.732.93	218.61
2.00	BLOQUES CONVENCIONALES	12-10-19	09-11-19	28.00	20.00	20.00	0.071	9.00	0.34	3.06	5078.00	1659.48	76.875.64	219.02
3.00	BLOQUES CONVENCIONALES	12-10-19	09-11-19	28.00	20.00	20.00	0.071	9.00	0.34	3.06	5089.00	1659.54	76.813.66	218.27

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especímenes han sido verificado en prensa de velocidad constante 1,33 mm/min.
- Especímenes traídas por el solicitante

APROBADO

INGENIERO RESPONSABLE

SELO Y FIRMA

Luis López Mendoza
INGENIERO CIVIL
CIP. 73233





LM CECONSE E.I.R.L.

CENTRO DE SERVICIOS, CONSULTORÍA Y
EJECUCIONES DE OBRAS PÚBLICAS Y PRIVADAS

R.F.C. N° 206602007331

Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50 - Moyobamba

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

SOLICITANTE : IVÁN SANTILLÁN VEGA
LUIS MIGUEL VELA
HECHO POR : ING. P.O.G.M

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE BLOQUES DE CONCRETO CON INCORPORACIÓN DE VIDRIO RECICLADO, RIOJA - 2019

LABORATORIO : LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO LM CECONSE

FECHA : 19/10/2019

N°	DESCRIPCION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	DIAS	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	BORDES (cm)	ALTURA (cm)	AREA CORREGIDO (cm²)	VOLUMEN CORREGIDO (cm³)	PESO (gr)	DENSIDAD (gr/cm³)	CARGA Kg.f	RESISTENCIA
1.00	BLOQUES CON INCORPORACIÓN DE VIDRIO AL 10%	12-10-19	19-10-19	7.00	20.00	20.00	0.071	9.00	0.34	3.06	5027.00	1642.81	35,775.74	101.93
2.00	BLOQUES CON INCORPORACIÓN DE VIDRIO AL 10%	12-10-19	19-10-19	7.00	20.00	20.00	0.071	9.00	0.34	3.06	5254.00	1716.99	35,513.76	101.18
3.00	BLOQUES CON INCORPORACIÓN DE VIDRIO AL 10%	12-10-19	19-10-19	7.00	20.00	20.00	0.071	9.00	0.34	3.06	5183.00	1693.79	35,895.01	102.26

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especímenes han sido verificado en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- Especímenes traídas por el solicitante

APROBADO



Luis López M...
INGENIERO CIVIL
CIP 75233

**LM CECONSE E.I.R.L.**CENTRO DE SERVICIOS, CONSULTORIA Y
EJECUCIONES DE OBRAS PÚBLICAS Y PRIVADAS

R.I.T. N° 240402007.5.5 I

Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50 - Moyobamba

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

SOLICITANTE : IVÁN SANTILLÁN VEGA
LUIS MIGUEL VELA

HECHO POR : ING. P.O.G.M

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE BLOQUES DE CONCRETO CON INCORPORACIÓN DE VIDRIO RECICLADO, RIOJA - 2019

LABORATORIO : LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO LM CECONSE

FECHA : 26/10/2019

N°	DESCRIPCION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	DIAS	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	BORDES (cm)	ALTURA (cm)	AREA CORREGIDO (cm ²)	VOLUMEN CORREGIDO (cm ³)	PESO (gr)	DENSIDAD (gr/cm ³)	CARGA Kg-f	RESISTENCIA
1.00	BLOQUES CON INCORPORACIÓN DE VIDRIO AL 10%	12-10-19	26-10-19	14.00	20.00	20.00	0.071	9.00	0.34	3.06	5123.00	1674.16	41,817.53	119.14
2.00	BLOQUES CON INCORPORACIÓN DE VIDRIO AL 10%	12-10-19	26-10-19	14.00	20.00	20.00	0.071	9.00	0.34	3.06	5239.00	1712.09	49,913.35	142.20
3.00	BLOQUES CON INCORPORACIÓN DE VIDRIO AL 10%	12-10-19	26-10-19	14.00	20.00	20.00	0.071	9.00	0.34	3.06	5306.00	1733.99	48,814.48	139.07

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especímenes han sido verificado en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- Especímenes traídas por el solicitante

APROBADO

Luis López Mendoza
INGENIERO CIVIL
E.P. 75233

**LM CECONSE E.I.R.L.**CENTRO DE SERVICIOS, CONSULTORIA Y
EJECUCIONES DE OBRAS PÚBLICAS Y PRIVADAS
RUC N° 20602007331

Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50 - Moyobamba

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

SOLICITANTE : IVÁN SANTILLÁN VEGA
LUIS MIGUEL VELA
HECHO POR : ING. P.O.G.M

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE BLOQUES DE CONCRETO CON INCORPORACIÓN DE VIDRIO RECICLADO, RIOJA - 2019

LABORATORIO : LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO LM CECONSE

FECHA : 09/11/2019

N°	DESCRIPCION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	DIAS	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	BORDES (cm)	ALTURA (cm)	AREA CORREGIDO (cm ²)	VOLUMEN CORREGIDO (cm ³)	PESO (gr)	DENSIDAD (gr/cm ³)	CARGA Kg-f	RESISTENCIA
1.00	BLOQUES CON INCORPORACIÓN DE VIDRIO AL 10%	12-10-19	09-11-19	28.00	20.00	20.00	0.071	9.00	0.34	3.06	5306.00	1733.99	50,994.90	145.28
2.00	BLOQUES CON INCORPORACIÓN DE VIDRIO AL 10%	12-10-19	09-11-19	28.00	20.00	20.00	0.071	9.00	0.34	3.06	5314.00	1736.60	50,823.75	144.81
3.00	BLOQUES CON INCORPORACIÓN DE VIDRIO AL 10%	12-10-19	09-11-19	28.00	20.00	20.00	0.071	9.00	0.34	3.06	5326.00	1740.52	51,208.97	145.89

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especímenes han sido verificado en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- Especímenes traídas por el solicitante

APROBADO



Luis López Mendoza
INGENIERO CIVIL
CIP 78233



LM CECONSE E.I.R.L.

CENTRO DE SERVICIOS, CONSULTORIA Y
EJECUCIONES DE OBRAS PÚBLICAS Y PRIVADAS

RUC N° 20602007531

Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50 - Moyobamba

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

SOLICITANTE : IVÁN SANTILLÁN VEGA
LUIS MIGUEL VELA

HECHO POR : ING. P.O.G.M

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE BLOQUES DE CONCRETO CON INCORPORACIÓN DE VIDRIO RECICLADO, RIOJA - 2019

LABORATORIO : LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO LM CECONSE

FECHA : 19/10/2019

N°	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	DIAS	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	BORDES (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA CORREGIDO (cm ²)	VOLUMEN CORREGIDO (cm ³)	PESO (gr)	DENSIDAD (gr/cm ³)	CARGA Kgf	RESISTENCIA
1.00	BLOQUES CON INCORPORACIÓN DE VIDRIO AL 20%	12-10-19	19-10-19	7.00	20.00	20.00	0.071	9.00	0.34	3.06	5312.00	1735.95	25,548.42	72.79
2.00	BLOQUES CON INCORPORACIÓN DE VIDRIO AL 20%	12-10-19	19-10-19	7.00	20.00	20.00	0.071	9.00	0.34	3.06	5423.00	1772.22	27,569.63	76.52
3.00	BLOQUES CON INCORPORACIÓN DE VIDRIO AL 20%	12-10-19	19-10-19	7.00	20.00	20.00	0.071	9.00	0.34	3.06	5289.00	1726.43	27,415.90	76.11

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especímenes han sido verificado en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- Especímenes traídas por el solicitante

APROBADO



Luis López Mpadroza
INGENIERO CIVIL
CIP. 75233



LM CECONSE E.I.R.L.

CENTRO DE SERVICIOS, CONSULTORIA Y
EJECUCIONES DE OBRAS PÚBLICAS Y PRIVADAS

RUC N° 20402007331

Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50 - Moyobamba

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

SOLICITANTE : IVÁN SANTILLÁN VEGA

LUIS MIGUEL VELA

HECHO POR : ING. P.O.G.M

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE BLOQUES DE CONCRETO CON INCORPORACIÓN DE VIDRIO RECICLADO, RIOJA - 2019

LABORATORIO : LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO LM CECONSE

FECHA : 26/10/2019

N°	DESCRIPCION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	DIAS	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	BORDES (cm)	ALTURA (cm)	AREA CORREGIDO (cm2)	VOLUMEN CORREGIDO (cm3)	PESO (gr)	DENSIDAD (gr/cm3)	CARGA Kg-f	RESISTENCIA
1.00	BLOQUES CON INCORPORACIÓN DE VIDRIO AL 20%	12-10-19	26-10-19	14.00	20.00	20.00	0.071	9.00	0.34	3.06	5263.00	1719.93	31,657.49	90.19
2.00	BLOQUES CON INCORPORACIÓN DE VIDRIO AL 20%	12-10-19	26-10-19	14.00	20.00	20.00	0.071	9.00	0.34	3.06	5284.00	1726.80	28,918.45	82.39
3.00	BLOQUES CON INCORPORACIÓN DE VIDRIO AL 20%	12-10-19	26-10-19	14.00	20.00	20.00	0.071	9.00	0.34	3.06	5298.00	1731.37	29,193.68	83.17

OBSERVACIONES:

- 1.- Las roturas de los especímenes han sido verificado en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- 2.-Especímenes traídas por el solicitante

APROBADO



Luis López Mendoza
INGENIERO CIVIL
CIP. 75233



LM CECONSE E.I.R.L.

CENTRO DE SERVICIOS, CONSULTORÍA Y
EJECUCIONES DE OBRAS PÚBLICAS Y PRIVADAS

RUC N° 2010020073.21

Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50 - Moyobamba

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

SOLICITANTE : IVÁN SANTILLÁN VEGA
LUIS MIGUEL VELA
HECHO POR : ING. P.O.G.M

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE BLOQUES DE CONCRETO CON INCORPORACIÓN DE VIDRIO RECICLADO, RIOJA - 2019

LABORATORIO : LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO LM CECONSE

FECHA : 09/11/2019

N°	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	DÍAS	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	BORDES (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA CORREGIDO (cm ²)	VOLUMEN CORREGIDO (cm ³)	PESO (gr)	DENSIDAD (gr/cm ³)	CARGA Kg-f	RESISTENCIA
1.00	BLOQUES CON INCORPORACIÓN DE VIDRIO AL 20%	12-10-19	09-11-19	28.00	20.00	20.00	0.071	9.00	0.34	3.06	5326.00	1740.52	39,108.01	111.41
2.00	BLOQUES CON INCORPORACIÓN DE VIDRIO AL 20%	12-10-19	09-11-19	28.00	20.00	20.00	0.071	9.00	0.34	3.06	5296.00	1730.72	38,598.37	109.97
3.00	BLOQUES CON INCORPORACIÓN DE VIDRIO AL 20%	12-10-19	09-11-19	28.00	20.00	20.00	0.071	9.00	0.34	3.06	5307.00	1753.92	40,406.73	115.12

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especímenes han sido verificado en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- Especímenes traídas por el solicitante

APROBADO



Luis López Mendoza
INGENIERO CIVIL
CIP. 75233



LM CECONSE E.I.R.L.

CENTRO DE SERVICIOS, CONSULTORÍA Y
EJECUCIONES DE OBRAS PÚBLICAS Y PRIVADAS

RUC N° 206102007251

Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 483.50 - Moyobamba

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

SOLICITANTE : IVÁN SANTILLÁN VEGA
LUIS MIGUEL VELA

HECHO POR : ING. P.O.G.M

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE BLOQUES DE CONCRETO CON INCORPORACIÓN DE VIDRIO RECICLADO, RIOJA - 2019

LABORATORIO : LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO LM CECONSE

FECHA : 19/10/2019

N°	DESCRIPCION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	DIAS	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	BORDES (cm)	ALTURA (cm)	AREA CORREGIDO (cm²)	VOLUMEN CORREGIDO (cm³)	PESO (gr)	DENSIDAD (gr/cm³)	CARGA Kg-f	RESISTENCIA
1.00	BLOQUES CON INCORPORACIÓN DE VIDRIO AL 30%	12-10-19	19-10-19	7.00	20.00	20.00	0.071	9.00	0.34	3.06	5326.00	1740.52	25.520.90	72.71
2.00	BLOQUES CON INCORPORACIÓN DE VIDRIO AL 30%	12-10-19	19-10-19	7.00	20.00	20.00	0.071	9.00	0.34	3.06	5314.00	1736.60	25.351.66	72.23
3.00	BLOQUES CON INCORPORACIÓN DE VIDRIO AL 30%	12-10-19	19-10-19	7.00	20.00	20.00	0.071	9.00	0.34	3.06	5396.00	1763.40	24.228.34	69.03

OBSERVACIONES:

1.- Las roturas de los especímenes han sido verificado en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.

2.-Especímenes traídas por el solicitante

APROBADO



Luis López Mendoza
INGENIERO CIVIL
DIP. 7.5233



LM CECONSE E.I.R.L.

CENTRO DE SERVICIOS, CONSULTORÍA Y
EJECUCIONES DE OBRAS PÚBLICAS Y PRIVADAS

RTT N° 24602007.5.5.1

Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50 - Moyobamba

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

SOLICITANTE : IVÁN SANTILLÁN VEGA
HECHO POR : LUIS MIGUEL VELA
HECHO POR : ING. P.O.G.M
PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE BLOQUES DE CONCRETO CON INCORPORACIÓN DE VIDRIO RECICLADO, RIOJA - 2019
LABORATORIO : LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO LM CECONSE
FECHA : 28/10/2019

N°	DESCRIPCION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	DIAS	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	BOQUES (cm)	ALTURA (cm)	AREA CORREGIDO (cm²)	VOLUMEN CORREGIDO (cm³)	PESO (gr)	DENSIDAD (gr/cm³)	CARGA Kg-f	RESISTENCIA
1.00	BLOQUES CON INCORPORACIÓN DE VIDRIO AL 30%	12-10-19	26-10-19	14.00	20.00	20.00	0.071	9.00	0.34	3.06	5289.00	1721.90	27,580.02	78.59
2.00	BLOQUES CON INCORPORACIÓN DE VIDRIO AL 30%	12-10-19	26-10-19	14.00	20.00	20.00	0.071	9.00	0.34	3.06	5289.00	1728.43	27,393.48	78.04
3.00	BLOQUES CON INCORPORACIÓN DE VIDRIO AL 30%	12-10-19	26-10-19	14.00	20.00	20.00	0.071	9.00	0.34	3.06	5287.00	1727.78	27,681.57	78.81

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especímenes han sido verificado en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- Especímenes traídas por el solicitante

APROBADO



Luis Lobiz Mendoza
INGENIERO CIVIL
DIP. 1523



LM CECONSE E.I.R.L.

CENTRO DE SERVICIOS, CONSULTORIA Y
EJECUCIONES DE OBRAS PÚBLICAS Y PRIVADAS

RUC N° 2010021007331

Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50 - Moyobamba

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

SOLICITANTE : IVÁN SANTILLÁN VEGA
LUIS MIGUEL VELA

HECHO POR : ING. P.O.G.M

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE BLOQUES DE CONCRETO CON INCORPORACIÓN DE VIDRIO RECICLADO, RIQUA - 2019

LABORATORIO : LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO LM CECONSE

FECHA : 09/11/2019

N°	DESCRIPCION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	DIAS	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	BORDES (cm)	ALTURA (cm)	AREA CORREGIDO (cm²)	VOLUMEN CORREGIDO (cm³)	PESO (gr)	DENSIDAD (gr/cm³)	CARGA Kg-f	RESISTENCIA
1.00	BLOQUES CON INCORPORACIÓN DE VIDRIO AL 30%	12-10-19	09-11-19	28.00	20.00	20.00	0.071	9.00	0.34	3.06	5369.00	1754.58	29,088.69	82.87
2.00	BLOQUES CON INCORPORACIÓN DE VIDRIO AL 30%	12-10-19	09-11-19	28.00	20.00	20.00	0.071	9.00	0.34	3.06	5378.00	1757.52	29,636.09	84.43
3.00	BLOQUES CON INCORPORACIÓN DE VIDRIO AL 30%	12-10-19	09-11-19	28.00	20.00	20.00	0.071	9.00	0.34	3.06	5374.00	1756.21	30,209.99	86.07

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especímenes han sido verificado en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- Especímenes traídas por el solicitante

APROBADO



Luis López Mendoza
INGENIERO CIVIL
CIP 75233

- • **CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**



L M CECONSE E.I.R.L.

CARRETERA F.B.T. SIN - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

10

*Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza***CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LF - 138 - 2019**

Página 1 de 3

1. Expediente	190010	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	LM CECONSE E.I.R.L.	
3. Dirección	Car. Fernando Belaunde Terry N° s/n, Moyobamba - Moyobamba - SAN MARTÍN	
4. Equipo	PRESA DE CONCRETO	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. METROLOGÍA & TÉCNICAS 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 y sello carece de validez.
Capacidad	2000 kN	
Marca	A&A INSTRUMENTS	
Modelo	STYE-2000	
Número de Serie	70824	
Procedencia	CHINA	
Identificación	NO INDICA	
Indicación	DIGITAL	
Marca	MC	
Modelo	LM-02	
Número de Serie	NO INDICA	
Resolución	0,01 / 0,1 kN (*)	
Ubicación	LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO	
5. Fecha de Calibración	2019-04-02	

Fecha de Emisión

2019-04-08

Jefe del Laboratorio de Metrología


JUAN C. QUISPE MORALES

Sello



Metrología & Técnicas S.A.C.

Av. San Diego de Alcalá Mz F1 Lote 24 - Urb. San Diego - Lima - Perú

Telf.: (51) 540-0642

Cel.: (51) 971 439 272 / 997 846 766 / 942 635 342 / 971 439 282

RPC: 940037490

email: metrologia@metrologiatecnicas.comventas@metrologiatecnicas.comcalidad@metrologiatecnicas.comWEB: www.metrologiatecnicas.com

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LF - 138 - 2019

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

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO
Car. Fernando Belaunde Terry N° s/n, Moyobamba - Moyobamba - SAN MARTÍN

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	23,1 °C	23,7 °C
Humedad Relativa	76 % HR	76 % HR

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe/Certificado de calibración
Celdas patrones calibradas en el National Standards Testing Laboratory de Maryland - USA	Celda de carga calibrado a 1500 kN con incertidumbre del orden de 0,6 %	LEDI-PUCP INF-LE-030-19A

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 1,0 según la norma UNE-EN ISO 7500-1.
- (*) La resolución del indicador es 0,01 kN para lecturas menores a 1000 kN y 0,1 kN para lecturas fuera de este rango.

Metrología & Técnicas S.A.C.
Av. San Diego de Alcalá Mz F1 Lote 24 - Urb. San Diego - Lima - Perú
Telf.: (511) 540-0642
Cel.: (511) 971 439 272 / 997 846 766 / 942 635 342 / 971 439 282
RPC: 940037490

email: metrologia@metrologiatecnicas.com
ventas@metrologiatecnicas.com
calidad@metrologiatecnicas.com
WEB: www.metrologiatecnicas.com



Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LF - 138 - 2019

Página 3 de 3

11. Resultados de Medición

Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso) Patrón de Referencia			
%	F_1 (kN)	F_1 (kN)	F_2 (kN)	F_3 (kN)	$F_{Promedio}$ (kN)
10	100	99,4	99,2	100,0	99,5
20	200	199,1	198,9	199,4	199,2
30	300	299,3	299,1	299,4	299,2
40	400	399,5	398,1	398,9	398,8
50	500	500,1	498,1	498,9	499,0
60	600	600,6	597,0	599,8	599,1
70	700	701,0	697,6	699,8	699,5
80	800	800,4	797,7	799,5	799,2
90	900	900,4	897,5	900,5	899,5
100	1000	1000,5	997,3	1000,3	999,3
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 q (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Resol. Relativa a (%)	
100	0,48	0,80	---	0,01	0,52
200	0,42	0,25	---	0,01	0,52
300	0,26	0,10	---	0,00	0,52
400	0,29	0,35	---	0,00	0,52
500	0,20	0,40	---	0,00	0,52
600	0,15	0,62	---	0,00	0,52
700	0,07	0,49	---	0,00	0,52
800	0,10	0,34	---	0,00	0,52
900	0,05	0,33	---	0,00	0,52
1000	0,07	0,32	---	0,00	0,52

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.

Área de Metrología
Laboratorio de Masa**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**
MT - LM - 219 - 2019

Página 1 de 4

1. Expediente	190010
2. Solicitante	LM CECONSE E.I.R.L.
3. Dirección	Car. Fernando Belaunde Terry N° s/n, Moyobamba - Moyobamba - SAN MARTÍN
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA
Capacidad Máxima	30000 g
División de escala (d)	1 g
Div. de verificación (e)	10 g
Clase de exactitud	III
Marca	OHAUS
Modelo	R31P30
Número de Serie	8336130226
Capacidad mínima	20 g
Procedencia	CHINA
Identificación	NO INDICA
Ubicación	LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO
5. Fecha de Calibración	2019-04-01

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).

Los resultados son válidos 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.

METROLOGÍA & TÉCNICAS 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.

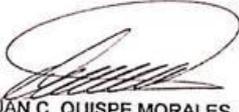
El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2019-04-08


JUAN C. QUISPE MORALES

Metrología & Técnicas S.A.C.
Av. San Diego de Alcalá Mz F1 Lote 24 - Urb. San Diego - Lima - Perú
Telf.: (511) 540-0642
Cel.: (511) 971 439 272 / 997 846 766 / 942 635 342 / 971 439 282
RPC: 940037490

email: metrologia@metrologiatecnicas.com
ventas@metrologiatecnicas.com
calidad@metrologiatecnicas.com
WEB: www.metrologiatecnicas.com



6. Método de Calibración

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-001: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase III y Clase IIII" del SNM-INDECOPI. Tercera Edición.

7. Lugar de calibración

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO
Car. Fernando Belaunde Terry N° s/n, Moyobamba - Moyobamba - SAN MARTÍN

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	25,3 °C	25,5 °C
Humedad Relativa	68 %	65 %

9. Patrones de referencia

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
PESAS (Clase de exactitud E1) DM-INACAL LM-060-2018	PESAS(Clase de Exactitud: E2)	LM-448-2018
PESAS (Clase de exactitud F1) DM - INACAL LM-051-2018 / LM-443-2018.	PESAS(Clase de Exactitud: M1)	M-1327-2018
PESAS (Clase de exactitud F2)DM-INACAL LM-534-2018.		
PESAS (Clase de exactitud E2) DM-INACAL LM-437-2017	PESAS(Clase de Exactitud M1)	M-0813-2018
PESAS (Clase de exactitud M1) DM-INACAL PE18-C-0412	PESAS(Clase de Exactitud M2)	CM-2495-2018

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.



Metrología & Técnicas S.A.C.
Av. San Diego de Alcalá Mz F1 Lote 24 - Urb. San Diego - Lima - Perú
Telf.: (511) 540-0642
Cel.: (511) 971 439 272 / 997 846 766 / 942 635 342 / 971 439 282
RPC: 940037490

email: metrologia@metrologiatecnicas.com
ventas@metrologiatecnicas.com
calidad@metrologiatecnicas.com
WEB: www.metrologiatecnicas.com

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	NO TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Temperatura Inicial Final
25,3 °C 25,3 °C

Medición N°	Carga L1 = 15 000 g			Carga L2 = 30 000 g			
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	
1	15 000	0,5	0,0	29 999	0,4	-0,9	
2	15 000	0,5	0,0	29 999	0,4	-0,9	
3	15 000	0,5	0,0	29 999	0,4	-0,9	
4	15 000	0,5	0,0	29 999	0,4	-0,9	
5	15 000	0,5	0,0	30 000	0,5	0,0	
6	15 000	0,5	0,0	30 000	0,5	0,0	
7	15 000	0,6	-0,1	30 000	0,5	0,0	
8	15 000	0,5	0,0	29 999	0,4	-0,9	
9	15 000	0,5	0,0	29 999	0,4	-0,9	
10	15 000	0,5	0,0	30 000	0,5	0,0	
Diferencia Máxima			0,1	Diferencia Máxima			0,9
Error Máximo Permissible			± 20,0	Error Máximo Permissible			± 30,0

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

2	1	5
3		4

Posición de las cargas

Temperatura Inicial Final
25,3 °C 25,2 °C



Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec				
	Carga Mínima*	I (g)	ΔL (g)	Eo (g)	Carga L (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)
1	10 g	10	0,5	0,0	10 000	10 000	0,5	0,0	0,0
2		10	0,5	0,0		10 000	0,5	0,0	0,0
3		10	0,5	0,0		10 000	0,5	0,0	0,0
4		10	0,5	0,0		10 001	0,6	0,9	0,9
5		10	0,5	0,0		10 000	0,5	0,0	0,0
* Valor entre 0 y 10e					Error máximo permisible ± 20,0				



Área de Metrología
Laboratorio de Masa

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LM - 219 - 2019

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	Final
	25,5 °C	25,5 °C

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p ** (± g)
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
10	10	0,5	0,0						
20	20	0,5	0,0	0,0	20	0,5	0,0	0,0	10,0
100	100	0,5	0,0	0,0	100	0,5	0,0	0,0	10,0
500	500	0,5	0,0	0,0	500	0,5	0,0	0,0	10,0
1 000	1 000	0,6	-0,1	-0,1	1 000	0,4	0,1	0,1	10,0
5 000	5 000	0,6	-0,1	-0,1	5 000	0,5	0,0	0,0	10,0
10 000	10 000	0,5	0,0	0,0	10 000	0,5	0,0	0,0	20,0
15 000	15 000	0,5	0,0	0,0	15 000	0,4	0,1	0,1	20,0
20 001	20 001	0,6	-0,1	-0,1	20 000	0,5	-1,0	-1,0	30,0
25 001	25 000	0,4	-0,9	-0,9	24 999	0,4	-1,9	-1,9	30,0
30 000	29 999	0,4	-0,9	-0,9	29 999	0,4	-0,9	-0,9	30,0

** error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza. ΔL: Carga adicional. E₀: Error en cero.
l: Indicación de la balanza. E: Error encontrado. E_c: Error corregido.

Lectura corregida $R_{CORREGIDA} = R + 0,00000984 R$

Incertidumbre expandida de medición $U = 2 \times \sqrt{(0,466 g^2 + 0,000000000962 R^2)}$



12. Incertidumbre

La incertidumbre U reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza 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.

Fin del documento

Metrología & Técnicas S.A.C.
Av. San Diego de Alcalá Mz F1 Lote 24 - Urb. San Diego - Lima - Perú
Telf.: (511) 540-0642
Cel.: (511) 971 439 272 / 997 846 766 / 942 635 342 / 971 439 282
RPC: 940037490

email: metrologia@metrologiatecnicas.com
ventas@metrologiatecnicas.com
calidad@metrologiatecnicas.com
WEB: www.metrologiatecnicas.com

Anexo 03: Tipos de cementos fabricados y utilizados en Perú

NORMA	TIPO	USO
NTP 334.009 CEMENTOS PORTLAND	I	General que no requiera propiedades especiales especificadas para cualquier otro tipo.
	II	General y específicamente cuando se desea moderada resistencia a los sulfatos.
	II (MH)	General y específicamente cuando se desea moderado calor de hidratación y moderada resistencia a los sulfatos.
	III	Para cuando se requiera altas resistencias iniciales.
	IV	Para cuando se desea bajo calor de hidratación.
	V	Para cuando se desea alta resistencia a los sulfatos.
NTP 334.090 CEMENTOS PORTLAND ADICIONADOS	IS	Cemento Portland con escoria de alto horno.
	IP	Cemento Portland puzolánico .
	I(PM)	Cemento Portland puzolánico modificado.
	IT	Cemento adicionado ternario.
	ICo	Cemento Portland compuesto.
NTP 334.082 CEMENTOS PORTLAND ESPECIFICACIÓN DE LA PERFORMANCE	GU	Cemento Portland para construcciones generales. Usar cuando no se requieran propiedades especiales.
	HE	De alta resistencia inicial.
	MS	De moderada resistencia a los sulfatos.
	HS	De alta resistencia a los sulfatos.
	MH	De moderado calor de hidratación.
	LH	De bajo calor de hidratación.