

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

“INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN POR UNIDAD, PILA Y MURETE PARA LADRILLOS DE CONCRETO CON ADICIÓN DE COLILLAS DE CIGARRO AL 2%, 4% Y 6% PARA EDIFICACIONES DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR EN EL DISTRITO DE PACHACAMAC 2021”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Civil



Autor:
Jonathan Villanueva Torres

Asesor:
MBA Ing. José Luis Neyra Torres

Lima - Perú

2021

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme la paciencia y convicción de terminar la presente Tesis.

A la Universidad Privada del Norte por su enseñanza e instrucción.

A mi familia por el apoyo condicional que he tenido durante esta etapa importante.

DEDICATORIA

Dedico con mucho amor a mi familia, mi esposa Naddia Portocarrero L. y hermosas hijas Andrea Villanueva P. y Valeria Villanueva P., que fueron mi motivación para terminar este gran paso profesional.

A mis queridos padres:

A mi Padre: Guzmán Villanueva Ponce

A mi madre: Nelly Torres Enciso

A mis Queridos Suegros:

A mi suegro: Marcelino Portocarrero LLuque

A mi suegra: Amalia López Reyes

Aunque mi padre y mi suegro no están conmigo, pues fallecieron por este virus que ha causado mucho dolor, sé que desde el cielo están observando y están orgullosos de mí y siempre serán parte de este y más logros obtenidos.

TABLA DE CONTENIDOS

AGRADECIMIENTO	2
DEDICATORIA	3
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS	6
RESUMEN	7
ABSTRACT.....	8
INTRODUCCIÓN.....	9
Realidad problemática	9
Formulación del problema.....	23
Objetivos de la investigación.....	23
Hipótesis de la Investigación	24
METODOLOGÍA	33
Tipo de Investigación.....	33
Población y Muestra	35
Técnicas e Instrumentos de recolección y análisis de datos	38
Aspectos éticos	44
Procedimiento de tratamiento	44
RESULTADOS	53
DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	66
Discusión	66
Conclusiones.....	70
RECOMENDACIONES.....	72
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	75
ANEXOS	80

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de las Variables.....	35
Tabla 2. Resistencia a la compresión del ladrillo por unidad a los 7 días	53
Tabla 3. Resistencia a la compresión del ladrillo por unidad a los 14 días	54
Tabla 4. Resistencia a la compresión del ladrillo por unidad a los 28 días	55
Tabla 5. Prueba de normalidad	57
Tabla 6. Estadística para una muestra ladrillo individual.....	57
Tabla 7. Prueba para una muestra ladrillo individual	57
Tabla 8. Resistencia a la compresión del ladrillo por pila a los 28 días	58
Tabla 9. Prueba de normalidad	60
Tabla 10. Estadística para una muestra pila de ladrillo	61
Tabla 11. Prueba para una muestra pila de ladrillos	61
Tabla 12. Resistencia a la compresión del ladrillo por murete a los 28 días	62
Tabla 13. Prueba de normalidad	51
Tabla 14. Estadística para una muestra murete de ladrillos.....	51
Tabla 15. Prueba para una muestra murete de ladrillos	51

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Clases de unidades de albañilería para fines estructurales	34
Figura 2. Limitaciones en el uso de la unidad de albañilería para fines estructurales...	27
Figura 3. Esquematización de la investigación No experimental transeccional.....	34
Figura 4. Cuarteo de agregados	45
Figura 5. Secado de agregados	45
Figura 6. Análisis granulométrico	46
Figura 7. Resultados de la mezcla para ladrillos de concreto con 2% de colillas	47
Figura 8. Resultados de la mezcla para ladrillos de concreto con 4% de colillas	48
Figura 9. Resultados de la mezcla para ladrillos de concreto con 6% de colillas	49
Figura 10. Medición del asentamiento del concreto con el cono de Abrams	50
Figura 11. Reciclaje y limpieza de colillas de cigarro.....	50
Figura 12. Elaboración del ladrillo de concreto.....	51
Figura 13. Ensayo a la compresión por unidad de ladrillo al 2%, 4% y 6% de colillas	51
Figura 14. Ensayo a la compresión por pila de ladrillos al 2%, 4% y 6% de colillas ...	52
Figura 15. Ensayo a la compresión por murete de ladrillos al 2%, 4% y 6% de colillas	52
Figura 16. Resistencia a la compresión del ladrillo por unidad a los 7 días.....	53
Figura 17. Resistencia a la compresión del ladrillo por unidad a los 14 días.....	54
Figura 18. Resistencia a la compresión del ladrillo por unidad a los 28 días.....	55
Figura 19. Resistencia a la compresión del ladrillo por pila a los 28 días.....	59
Figura 20. Resistencia a la compresión del ladrillo por pila a los 28 días.....	62

RESUMEN

Esta investigación tiene como objetivo general Analizar la influencia de las colillas de cigarro al 2%, 4% y 6% la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto. Metodológicamente está inmersa en un enfoque cuantitativo, la tipología utilizada es la aplicada, de diseño experimental transeccional. Se asume como población los ladrillos de concreto fabricados con colillas de cigarro. La muestra quedó conformada por ladrillos de concretos fabricados con proporciones de 2%, 4% y 6% de colillas de cigarro. La tecnica utilizada para recoger los datos es el analisis documental, con su instrumento la ficha de registro de datos, donde se presentan los resultados obtenidos en los experimentos. Se obtuvo como resultado el ladrillo con mayor resistencia a la compresión, es el fabricado con 6% de colillas de cigarro. Se concluye que al analizar la influencia de las colillas de cigarro al 2%, 4% y 6% la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto por unidad, se encontró que los diferentes diseños tienen mayor resistencia que el ladrillo patrón, por lo que se acepta la hipótesis alterna: La adición de colillas de cigarro al 2%, 4% y 6% aumenta significativamente la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto por unidad.

Palabras clave: Ladrillo de Colillas de Cigarro, Vida Útil, Vivienda Multifamiliar.

ABSTRACT

The general objective of this research is to analyze the influence of cigarette butts at 2%, 4% and 6% on the compressive strength of concrete bricks.

Methodologically it is immersed in a quantitative approach, the typology used is the applied one, with a transectional experimental design. Concrete bricks made from cigarette butts are assumed as population. The sample was made up of concrete bricks manufactured with proportions of 2%, 4% and 6% of cigarette butts. The technique used to collect the data is the documentary analysis, with its instrument the data record sheet, where the results obtained in the experiments are presented. The result was the brick with the highest resistance to compression, the one made with 6% of cigarette butts. It is concluded that when analyzing the influence of cigarette butts at 2%, 4% and 6% on the compressive strength of concrete bricks per unit, it was found that the different designs have greater resistance than the standard brick, therefore that the alternate hypothesis is accepted: The addition of 2%, 4%, and 6% cigarette butts significantly increases the compressive strength of concrete bricks per unit.

Keywords: Cigar Butt Brick, Useful Life, Multi-Family Housing.

INTRODUCCIÓN

Realidad problemática

En la actualidad las colillas de cigarrillos representan el residuo más común que se tira en las calles, como vías públicas, bares, restaurantes y entre otros lugares. Y son desechados debido a las costumbres y condiciones generados en estos espacios públicos. Actualmente, un aproximado de 6 billones de cigarrillos al año se consume en todo el mundo, de los cuales 4,5 billones se vierten en el medio ambiente una vez consumido (De Granada, Girón y López, 2016).

Las altas tasas de residuos vertidos al suelo y fuentes de agua de manera descontrolada han pasado a ser una causa de contaminación, por el gran volumen de colillas de cigarrillos esparcidas, sino también por su contenido de sustancias nocivas de este producto; obstaculizan el crecimiento de las plantas y plantean riesgos para la vida silvestre, incluyendo posibles daños genéticos a algunas aves (Novotny y Slaughter, 2014).

Pero más allá de ser sólo basura, los filtros representan un riesgo ambiental. Están fabricados con acetato de celulosa, material que tarda más de diez años en descomponerse. Aunque la exposición al sol puede romper el filtro en pequeños pedazos, este material nunca desaparece; en cambio, pasa al suelo y a las fuentes de agua, produciendo contaminación ambiental (Mohajerani, Abdul y Larobina, 2016).

Además del acetato de celulosa, los cigarrillos contienen unas 4.000 sustancias químicas como el óxido de nitrógeno, amoníaco, pesticidas, cianuro de hidrógeno, y metales venenosos como el níquel y el cadmio, que se encuentran catalogados como productos químicos estimados como cancerígenos. También se compone de otras sustancias tóxicas como el alquitrán y la nicotina, que permanecen atrapadas en las

colillas de los cigarrillos. Solamente una colilla de cigarro puede contaminar hasta cincuenta litros de agua (Lozano y González, 2016).

No obstante, habiendo tantos estudios donde se demuestran los riesgos y peligros representados por las colillas de cigarrillos para el medio ambiente, es frecuente ver a los fumadores arrojarlas a la tierra, jardines, viaductos, vías y otros sitios públicos donde se acopian convirtiéndose en una fuente de riesgos para animales domésticos, peces, aves, tortugas, entre otros, que pueden ingerirlos provocando su muerte debido a su toxicidad. América Latina, no escapa de esta problemática planteada.

Por ejemplo, según cifras del Gobierno Nacional, el 12,9% de la población mayor de 18 años es consumidor actual de cigarrillos. Esta figura es equivalente a poco más de tres millones consumidores de tabaco en el país. Además, el número de cigarrillos consumidos en este país se promedia entre 410 a 600 cigarrillos por fumador anualmente. Es por eso que el país genera aproximadamente entre 1.200 y 1.800 millones de colillas por año (Lozano y González, 2016).

En Perú, para el año 2019, se registraron 188.043 muertes, de las cuales el 8.90% se encuentran asociadas con el consumo de cigarro y tabaco en Perú. Asimismo, se pierden 396.069 vidas por muerte prematura y/o discapacidad en cada año, y el costo para tratar los problemas de salud ocasionados por el tabaco asciende a la suma de 2.500 millones de soles (Bardach, et al, 2016). Esta información evidencia la cantidad de colillas que se genera en el país, y que pueden ser utilizadas en la elaboración de otros productos; entre los cuales se tienen materiales de construcción.

Entre los materiales de construcción más usados en el contexto mundial se el ladrillo de concreto; hechos de piedra picada, arena, cemento y agua. En función a la información obtenida hasta el momento se decide optar por elaborar ladrillos de

concreto, agregando colillas de cigarro para analizar su influencia en la resistencia a la compresión en los ladrillos de concretos para utilizarlos en edificaciones de viviendas.

En el Perú, el sistema constructivo más utilizado es la albañilería confinada, utilizado en la construcción de viviendas y edificios multifamiliares de cinco pisos. La razón de su notoriedad es que, en estas edificaciones, están conformados por ambientes de pequeñas dimensiones, que varían entre 3.00 y 4.50 m; por lo que es conveniente su uso, ya que estos elementos sirven para confinar los espacios y que estos tengan funciones estructurales, función que cumplen los muros de ladrillo (Nieto y Tello, 2019).

Por la problemática planteada con anterioridad, es necesario mejorar las propiedades del ladrillo con el propósito de que pueda resistir las intervenciones de agentes externos, y de esta manera beneficiar aquellas personas que viven en condiciones precarias por tener escasos recursos para vivir en unas viviendas en buenas condiciones, tal es el caso del distrito Pachacamac en Lima.

Pachacamac, es uno de los cuarenta y tres distritos que conforman a Lima, posee algunas zonas de nivel socioeconómico medio alto, (aledañas a los valles y ríos de Lurín); pero las zonas de mayor superficie y alta densidad poblacional son habitadas por familias de un nivel socio-económico medio bajo y bajo, e inclusivamente existen zonas de pobreza extrema.

El Instituto Nacional de Defensa Civil (2020), expone que Pachacamac, no cuenta con un estudio confiable relacionado con el estado de consevaciond de sus edificaciones antiguas, contruidas con material de adobe, quincha, madera y adobes, entre otros y que debido a su antigüedad, el deterioro y mal uso de las viviendas, estas se encuentran en riesgo de colapsar, aunado a esto, este distrito posee un riesgo sismico alto alto.

En este orden de ideas, las viviendas observadas a simple vista se les observa el deterioro predominante, producido por la calidad de los materiales y el tiempo de construcción,. Aunado a la ausencia de algunos elementos estructurales y otros factores como el tipo de suelo y la topografía que sirve de base a la vivienda, se han identificado viviendas con vulnerabilidades muy alta, alta, moderada y baja (Instituto Nacional de Defensa Civil, 2020). Representado lo planteado un alto riesgo para los habitantes de este distrito, por lo cual se requiere de materiales de calidad y poseedores de las propiedades requeridas por la normativa para que las viviendas multifamiliares que se contruyan en la zona, sean mas seguras, confortables y duraderas.

En el país, ante la gran necesidad de que sus pobladores sean poseedores de viviendas económicas y seguras, se elaboró la Norma Técnica de Edificaciones E.070 albañilería, que permite estandarizar el procedimiento de fabricación y controlar la calidad de las unidades de albañilería, y entre estas, el ladrillo, que representa uno de los productos utilizados con mayor frecuencia en la construcción de edificaciones, principalmente los sectores económicos, medio y bajo de la población, sin excluir los sectores altos, los cuales utilizan ladrillos en su construcción; por lo que en muchas ciudades en proceso de crecimiento, han industrializado la fabricación de ladrillos, con el propósito de garantizar la economía y seguridad en las obras.

Por esta razón, esta investigación se basa en la fabricación de ladrillos de concreto añadiéndole colillas de cigarrillos, para buscar la dosificación exacta para obtener las propiedades físicas y mecánicas optimas, que cumplan incrementemente la vida útil de las viviendas.

Con relación a los antecedentes internacionales considerados en esta investigación, se tiene:

Corredor, Guzmán y Torres (2020), Revista Ingeniería de Construcción de Colombia: “*Factibilidad en la fabricación de ladrillos no estructurales, a partir del reciclaje de las colillas de cigarrillo*”. Concluyen que la factibilidad de la utilización de colillas de cigarrillo en la elaboración de ladrillos. Lograron resultados donde se evidencia que es posible añadir hasta el 2,5 por ciento de colillas de cigarrillo, en relación con el peso de arcilla utilizado, donde obtuvieron ladrillos con densidad de 1,76 g/cm³, absorción de agua 13,96 por ciento, resistencia a compresión 10 MPa y TIA 0,19 g/cm²/min, conforme los estándares determinados por las normas colombianas NTC 4205-2 para mampostería no estructural tipo M. De igual manera, la colocación de este porcentaje de colillas genera una reducción del consumo energético debido al acetato de celulosa, el cual admite una mayor concentración de calor, ahorrándose el 19,75 por ciento de la energía consumida.

El trabajo descrito con anterioridad, se toma como antecedente porque detalla con precisión el procedimiento utilizado en la elaboración de ladrillos a partir del reciclaje de colillas de cigarrillo y estudian las propiedades físicas y mecánicas de este tipo de ladrillo, que servirá como punto de comparación con la de los ladrillos convencionales en esta investigación.

Jamain, Sánchez, Yuwen y Patiño (2019), Revista Ingenia Materiales de España: “*Ladrillos Ecológicos a partir de colillas de cigarro*”. Concluyen que este tipo de ladrillo es una buena alternativa de solución de frente al futuro, porque además de contribuir a la protección del medio ambiente, también iguala y mejora las propiedades de los ladrillos convencionales. Para realizar los experimentos, utilizaron dos tipos de dosificaciones, la primera con el 100% de arcilla y el segundo con 99% de arcilla y un 1% de colillas de cigarrillos, a los que les aplicaron ensayos de conducción térmica y eléctrica, también le aplicaron el ensayo de impacto por el método Charpy, obtuvieron

como conclusiones que en las muestras el conducción térmica y eléctrica son nulas, mientras que obtuvieron una mayor resistencia en los ladrillos con colillas de cigarro.

En este trabajo investigativo, los autores consideran varias dosificaciones para la elaboración de ladrillos de arcilla: 0, 1, 2 y 4% de colillas de cigarrillo en relación con el peso; coincidiendo con las propiedades necesarias para realizar la comparación de propiedades de resistencia a la compresión y conducción térmica y eléctrica.

Martínez Garcia (2016), Tesis de Posgrado, Universidad de Valencia, España: *“Arquitectura alternativa II: Construcción Low-cost. Reciclar y construir con el desecho”* la autora concluye que miles de millones de cigarrillos dan origen anualmente a millones de toneladas de residuos tóxicos contentivos de cromo, arsénico, cadmio y níquel. La colocación de las colillas en los ladrillos de arcilla antes de su cocción, además de producir beneficios al medio ambiente, de igual manera ahorra hasta un 58% más de energía en su producción. Al terminar la fabricación de los ladrillos, estos mantienen las propiedades estructurales de los normales y también, son más ligeros y poseen mayor capacidad aislante. El proceso de cocción del ladrillo elimina la toxicidad de los cigarrillos dentro de los ladrillos, expulsándolos al medio ambiente. De igual manera considera que como aplicación constructiva tiene valor, pero no aborda los problemas existentes en su totalidad, tales como los problemas de expansión de terrenos rurales o los vacíos geográficos de edificios en desuso que afectan mundialmente a la economía. En esta investigación se señala la iniciativa desarrollada por el Royal Melbourne Institute of Technology, como un modelo altamente potencial del reciclaje industrial, donde fabrican ladrillos utilizando el 1% de colillas de cigarros utilizadas con los que compensan completamente la producción anual de cigarrillos en el mundo, obteniendo ladrillos más ligeros y eficientes; tema relacionado de manera directa con esta investigación.

Sánchez y Varas (2019), Tesis de Grado, Universidad Católica de Maule, Colombia: “*Análisis de la conductividad térmica del ladrillo artesanal de Cauquenes con colillas de cigarro*”. Concluyen que, en las pruebas de conductividad térmica de los ladrillos, proyectaron una variación con relación a la muestra modelo, con conductividad térmica promedio $0,328 \text{ W/M}^\circ\text{C}$, el ladrillo con 0,3% de colillas con $0,313 \text{ W/M}^\circ\text{C}$, y el ladrillo con 0,6% de colillas con $0,3028 \text{ W/M}^\circ\text{C}$. Con estos resultados ingresados al programa SPSS, se obtuvo que el ladrillo con 0,6% de colillas de cigarro da una variación significativa con la muestra modelo, por lo tanto, se concluye que, con el aumento de la cantidad de colillas incorporadas al ladrillo, éste reduce su conductividad térmica, aumentando así la resistencia térmica del ladrillo artesanal. Este trabajo se toma como antecedente porque en él se analiza una de las propiedades mecánicas, la conductividad térmica, para compararla con otros estudios realizados.

Cachago y Caguano (2016), Tesis de Grado Universidad Central del Ecuador: “*Utilización de lodos proveniente de la planta de tratamiento de agua servida de la Empresa Franz Viegner F.V. Área Andina S.A. para la elaborar ladrillos artesanales*”. Concluyen que con los porcentajes de mezcla 25:75, 50:50 y 100:0 (lodo residual: suelo natural), aumentan ligeramente la resistencia a la compresión comparado con el ladrillo tradicional artesanal, significando esto que se encuentra dentro del nivel mínimo de resistencia establecido por la norma ecuatoriana. Al ensayar la compresión en los ladrillos con las diferentes dosificaciones (25:75, 50:50, 100:0), la que soportó mayor carga es el diseño con el 50 por ciento de lodo residual más el 50 por ciento de suelo natural, logrando una resistencia a la compresión de 3.36Mpa ; por lo que se decidió trabajar con la dosificación 50:50 para los ensayos posteriores.

En esta investigación se trabajó con tres dosificaciones diferentes para la elaboración de ladrillos artesanales, a los cuales se medirá la resistencia a la compresión, propiedad considerada en esta investigación para la comparación con otros resultados.

De igual manera, entre los antecedentes nacionales, se encuentran:

Valdivieso (2019), Tesis de Pregrado. Universidad de Huánuco, Perú:

“Elaboración de ladrillos de concreto para muros con agregados originarios de pavimento rígido triturado, Huánuco 2018”. Concluye que, la elaboración y utilización de los ladrillos de concretos fabricados con agregados reciclados provenientes de pavimentos rígidos triturados, representa una alternativa excelente en la construcción, contribuyendo de esta manera a la mitigación de los efectos de la contaminación ambiental.

Este trabajo contiene una amplia información sobre la utilización de materiales reciclados para la fabricación de ladrillos, como principal elemento. Además, estudian las características físicas y mecánicas de el ladrillo de concreto fabricado.

Pajuelo Menacho (2019), Tesis de Pregrado, Universidad San Pedro Chimbote, Perú: *“Propiedades físicas y mecánicas de un ladrillo con sustitución del 1% con filtro de cigarrillo – Caraz”*. Concluye que la caracterización de la arcilla, considerando los ensayos realizados es para la clasificación SUCS (SC) y AASHTO (A4), el contenido de agua en relación a la materia prima seca es 26.90 por ciento, y el contenido mínimo de 19.60 por ciento. La relación para elaborar un ladrillo con material proveniente de la cantera de Yuracoto es de 18 litros de arcilla, 2 litros de agua y 0.002 costal de aserrín. El promedio de la resistencia a la compresión obtenidos en el ladrillo patrón es de 70.88 Kg/cm² (C-Tipo II) y para el ladrillo experimental es 95.70 Kg/cm².

El trabajo de Pajuelo, sirve como apoyo para esta investigación por el contenido del marco teórico, relacionado con la definición, características, propiedades y clasificación de los ladrillos, aunado a los resultados obtenidos en sus ensayos.

Guadalupe Huamán (2019), Tesis de Pregrado, Universidad Peruana Los Andes, Huancayo, Perú: *“Diseño de ladrillo artesanal con vidrio triturado y puzolana para mejorar sus propiedades físico – mecánicas”*. Concluye que las propiedades físicas-mecánicas del ladrillo artesanal diseñado, mejoraron con la incorporación de vidrio triturado y puzolana, se logró una resistencia a la compresión de 99.11 kg/cm² en el ladrillo mixto, clasificándose tipo III, seguido por el ladrillo puzolánico con un 70.75kg/cm² clasificándose tipo II, y el ladrillo con vidrio triturado 61.80 kg/cm², clasificándose como ladrillo tipo I. Con relación a las propiedades físicas no se presentaron diferenciaciones considerables ya que en la variación dimensional y alabeo los resultados fueron similares al del ladrillo tradicional ya que se clasificó al ladrillo tipo IV y V con valores que no superan el 2 por ciento ni los 2 mm, mejorando su densidad, absorción y coeficiente de saturación.

Esta investigación es tomada como antecedente ya que los datos logrados por el autor, servirán para la comparación de los trabajos de investigación considerados en este trabajo, además se tomarán referencias utilizadas en el marco metodológico.

Rios & Rojas (2019). Tesis de Pregrado Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú: *“Ladrillo de concreto ligero utilizando como agregado grueso piedra pómez para muros de tabiquería en viviendas multifamiliares”*. Concluye que ladrillos de concreto ligero cumplen con las propiedades físico-mecánicas establecidas en la Norma Técnica E.070 de Albañilería. De igual manera, se interpretan los resultados estadísticos obtenidos en los ensayos ejecutados para el diseño de concreto ligero y la

determinación de las propiedades físicas-mecánicas del ladrillo de concreto sustituyendo el agregado grueso por 5%, 10% y 15% de piedra pómez.

En este trabajo investigativo el autor considera el objetivo específico de evaluar las propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos elaborados con piedra pómez, semejante al de esta investigación, puede servir como guía de las propiedades a considerar en este trabajo.

Palacios Delgado (2019) Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de Piura, Piura, Perú: *“Estudio comparativo de las propiedades físico-mecánicas del ladrillo artesanal de las ciudades de Sullana – Paita – Piura – Morropón”*. Concluye que, luego de realizar las comparaciones físicas y mecánicas del ladrillo, se obtuvo que la mejor ladrillera de las zonas consideradas para el estudio fue: ladrillera de Catacaos por brindar resultados que se mantiene cercana a los parámetros indicados en el RNE – E 0.70 y otras normas del país: Resistencia a la compresión con 50 kg/cm², Succión con 24.71 gr/min, Absorción con 17.66%. en cambio, la ladrillera Quinta de Mallares arrojó los resultados de Succión con 79.73 gr/min, Resistencia a la compresión con 26 kg/cm², muy alejados de lo estipulado en el RNE y otras normas nacionales.

En esta investigación se presentan los resultados de las propiedades de ladrillos, que servirán para el estudio comparativo de este trabajo.

La presente investigación se justifica porque se enfocará en estudiar el comportamiento del ladrillo con colillas de cigarro mediante sus propiedades físicas y mecánicas en comparación a las de uno tradicional de arcilla según lo determinado por la norma E-070, pudiendo ser una respuesta positiva de solución para poder lograr un cambio minimizando los impactos de medio ambiente y maximizando la vida útil del ladrillo y, por ende, el de las viviendas. Además, al sustituir parte de la arcilla en el ladrillo por las colillas de cigarro, este se hace menos pesado, benefician al sector de la

construcción, ya que se logrará un mayor rendimiento en las obras permitiendo un mayor ingreso económico en los proyectos desarrollado.

Para el marco conceptual de la investigación, se consideran las siguientes definiciones. Los ladrillos son piezas pequeñas de cerámicas con forma rectangular, elaborados de arcillas, moldeadas, comprimidas y cocidas. Son utilizados en todo tipo de construcciones, deben mantener una estructura regular y por su fácil trabajabilidad, es un elemento clave en la albañilería (San Bartolomé, Quiun y Silva, 2018).

En cambio, la Norma Técnica Peruana con respecto a los ladrillos exponen lo siguiente:

a) Se denomina ladrillo a la unidad cuyo peso y dimensión permiten manipularla con una sola mano. El bloque es la a aquella unidad que por su peso y tamaño requiere de las dos manos para su manipulación. b) El ladrillo y el bloque se elaboran de arcilla, sílice-cal o concreto, como materia prima. c) Estas unidades pueden ser huecas, sólidas, tubulares o alveolares y podrán ser fabricadas de artesanal o industrialmente. d) Las unidades de albañilería de concreto se deben de utilizar luego de obtener su resistencia específica y la estabilidad volumétrica. Las unidades que se sometan al proceso de curación en agua, el plazo mínimo para su uso es de 28 días (Ministerio de la Vivienda, 2006).

Según lo especificado por las normas, los ladrillos y bloques son denominados unidad de albañilería, se diferencia por su tamaño, el ladrillo puede ser manipulado con una mano y para el manejo del bloque se necesitan utilizar las dos manos, además, difieren por el material utilizado para su elaboración, arcillas para el ladrillo y concreto para los bloques, estos deben cumplir con los requerimientos de las normas para poder ser utilizados.

El propósito general de la elaboración del ladrillo es destinado generalmente a fabricación de paredes, muros, tabiquerías, caminerías, pisos, entre otros; por lo que se requiere que sea resistente a los efectos del medio ambiente, y tener amplia resistencia a la compresión. San Bartolomé, Quiun y Silva (2018) coinciden en que un ladrillo sea estimado como bueno, para la construcción de muros de albañilería, debe tener las siguientes características generales: óptimo moldeado, es decir, que sus caras sean completamente planas, lados semejantes y las orillas y ángulos agudos, también debe tener porosidad no excesiva, para que se afiance bien al mortero; no tener sales solubles para no propiciar la eflorescencia; al ser golpeado con un martillo debe tener un sonido metálico lo que sugiere que está bien cocido y no presenta grietas.

La Norma Técnica Peruana Albañilería, expone que;

Los ladrillos no deben contener elementos extraños en su superficie o en su interior. Además, debe estar bien cocido, su color debe ser uniforme sin presentar vitrificaciones. No tendrá grietas, fisuras, hendeduras o algún otro defecto que aminore su resistencia o durabilidad, tampoco debe contener machas blanquecinas de origen salitrosa o de otro tipo (Ministerio de la Vivienda, 2006).

Las normas técnicas peruanas, expone que los ladrillos aptos para su utilización deben de estar bien cocidos, si componentes extraños en sus superficies e interior, tener un solo color. Tampoco deben presentar grietas porque esto lo debilita.

Las principales propiedades de las unidades de albañilería, se dividen dos clases: las propiedades físicas que se encuentran relacionadas con el aspecto estético del material. a) Color, depende de la composición química de la arcilla y de la intensidad del quemado, de los metales que se encuentran en la arcilla el que interviene en la coloración es el hierro. b) Textura, es el efecto superficial que muestra el ladrillo como efecto como fue elaborado (San Bartolomé Quiun y Silva, 2018).

Algunas propiedades relacionadas con la resistencia estructural, se tiene: a)

Resistencia a la compresión, que es la característica que le permite al ladrillo soportar fuerzas o pesos a compresión. b) Variabilidad dimensional relacionada a la unidad nominal, o la relación a la unidad promedio y, primariamente, la variación de la altura del ladrillo. c) Alabeos, representados por las concavidades o convexidades en las áreas de asiento. d) Succión es la velocidad inicial de absorción en el lado de asiento (San Bartolomé, Quiun y Silva, 2018).

El ensayo de la resistencia mecánica a la compresión de suelo-cemento es de gran importancia en el ámbito de las construcciones de obras, específicamente en las pruebas de control de calidad a la mezcla utilizada en la estabilización de los suelos. El método de ensayo permite conocer las características mecánicas de la mezcla, lo cual le sirve al diseñador para verificar el cumplimiento del resultado esperado en la utilización de dicha mezcla (Amaya & Díaz, 2011).

Con respecto a las propiedades relacionadas con la **durabilidad**, se tiene: a) Absorción, es la competencia de retener el agua en estado líquido. b) Resistencia a la congelación es la competencia de estar sometidos a temperaturas bajas sin disipar sus propiedades, ni fracturarse. c) Resistencia al fuego, es la capacidad de soportar temperaturas altas sin sufrir modificaciones o daños. d) Aislamiento térmico, es la propiedad que impide la transferencia de calor (Ministerio de la Vivienda, 2006)

De igual manera la vida útil de una edificación depende de la calidad de los materiales de construcción, esta depende de su fabricación y manufactura, principalmente, que cumplan con las normas técnicas para cubrir las necesidades funcionales y ambientales de las edificaciones (San Bartolomé, Quiun y Silva, 2018).

Acorde con lo expuesto anteriormente, el Reglamento Nacional de Edificaciones, clasifica los ladrillos en las siguientes tipologías: Tipo I, con un grado de

resistencia y durabilidad muy bajo, puede ser utilizado en obras de albañilería que requieran exigencias de servicio mínimo; Tipo II, poseen baja resistencia y durabilidad, se utiliza en construcciones de albañilería con exigencias de servicio moderado. Tipo III, poseen una resistencia y durabilidad media, utilizado en construcciones de uso generalizado. Tipo IV, tienen alta resistencia y durabilidad, puede utilizarse en construcciones de albañilería que requieran exigencias de servicio rigurosas. Tipo V, poseen muy alta resistencia y durabilidad, se utilizan en construcciones de albañilería que necesiten condiciones de servicio muy rigurosas (Sencico, 2004).

En cambio, la Norma Técnica Peruana 331.017, los clasifica, en los siguientes tipos:

Tipo I. Durabilidad y Resistencia muy bajas. Idóneo para construcciones de albañilería con exigencias mínimas. Tipo II. Durabilidad y Resistencia bajas. Idóneo para construcciones de albañilería con exigencias moderadas. Tipo III. Durabilidad y Resistencia media. Idóneo para construcciones de albañilería generales. Tipo IV. Durabilidad y Resistencia altas. Idóneo para construcciones de albañilería rigurosas. Tipo V. Durabilidad y Resistencia muy altas. Idóneo para construcciones de albañilería particularmente rigurosas (INDECOPI, 2003).

Con relación a la clasificación o tipos de ladrillos las normas especifican que existen cinco tipos (I, II, III, IV y V); que se utilizan de acuerdo a las necesidades de la construcción que van desde servicios con exigencias mínimas, hasta construcciones particularmente rigurosas.

Formulación del problema

Problema general

¿Cómo es la influencia de las colillas de cigarro al 2%, 4% y 6% en la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto?

Problemas específicos

¿Cuál es la influencia de las colillas de cigarro al 2%, 4% y 6% en la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto por unidad?

¿De qué manera influyen las colillas de cigarro al 2%, 4% y 6% en la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto por pilas?

¿Cómo es la influencia de las colillas de cigarro al 2%, 4% y 6% en la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto por murete?

Objetivos de la investigación

Objetivo general

Analizar la influencia de las colillas de cigarro al 2%, 4% y 6% en la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto.

Objetivos específicos

Examinar la influencia de las colillas de cigarro al 2%, 4% y 6% la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto por unidad.

Evaluar la influencia de las colillas de cigarro al 2%, 4% y 6% la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto por pilas.

Establecer la influencia de las colillas de cigarro al 2%, 4% y 6% la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto por murete.

Hipótesis de la Investigación

Hipótesis general

H₁: La adición de colillas de cigarro al 2%, 4% y 6% aumenta significativamente la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto.

H₀: La adición de colillas de cigarro al 2%, 4% y 6% no aumenta significativamente la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto.

Hipótesis específicas

Hipótesis Específica 1.

H₁: Al agregar colillas de cigarro al 2%, 4% y 6% aumenta significativamente la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto por unidad.

H₀: Al agregar colillas de cigarro al 2%, 4% y 6% no aumenta significativamente la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto por unidad.

Hipótesis Específica 2.

H₁: Las colillas de cigarro, añadidas al 2%, 4% y 6% aumenta significativamente la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto por pila.

H₀: Las colillas de cigarro, añadidas al 2%, 4% y 6% no aumenta significativamente la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto por pila.

Hipótesis Específica 3.

H₁: La adición de colillas de cigarro al 2%, 4% y 6% aumenta significativamente la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto por murete.

H₀: La adición de colillas de cigarro al 2%, 4% y 6% no aumenta significativamente la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto por murete.

Estructura teórica y científica

Unidades de albañilería

MVCS (2006) norma que denomina al ladrillo, como una unidad donde su peso y dimensiones puede ser manipulada con una sola mano. Se denomina bloque a la unidad que por sus características en peso y dimensión se requiere manipular con las dos manos.

Clasificación de unidades de albañilería

Por su forma. Existen dos ladrillos que se estudia según su clasificación.

Ladrillo Solido.

MVCS (2006) denomina como unidad de albañilería cuya sección transversal en plano paralelo a la base o asiento tiene un área mayor o igual a 70% del área bruta del mismo plano

Ladrillo hueco.

MVCS (2006) denomina como unidad de albañilería cuya sección transversal en plano paralelo a la base o asiento tiene un área menor a 70% del área bruta del mismo plano

INACAL (2015) clasifica a los ladrillos en cuatro tipos.

Tipo 21. Para su uso donde se requiere alta resistencia a la compresión y resistencia a la penetración de la humedad y a la acción severa del frio.

Tipo 17. Para uso general donde se requiere moderada resistencia a la compresión y resistencia a la acción severa del frio y a la penetración de la humedad.

Tipo 14. Para uso general donde se requiere moderada resistencia a la compresión.

Tipo 10. Para uso general donde se requiere moderada resistencia a la compresión.

Norma Técnica E.070 Albañilería (2006)

Esta norma indica que las características generales de las unidades de albañilería son las siguientes:

a) Se denomina ladrillo a la unidad cuyo peso y dimensión permiten manipularla con una sola mano. El bloque es la a aquella unidad que por su peso y tamaño requiere de las dos manos para su manipulación. b) El ladrillo y el bloque se elaboran de arcilla, sílice-cal o concreto, como materia prima. c) Estas unidades pueden ser huecas, sólidas, tubulares o alveolares y podrán ser fabricadas de artesanal o industrialmente. d) Las unidades de albañilería de concreto se deben de utilizar luego de obtener su resistencia específica y la estabilidad volumétrica. Las unidades que se sometan al proceso de curación en agua, el plazo mínimo para su uso es de 28 días (Ministerio de la Vivienda, 2006).

Con relación a la clasificación para fines estructurales, las unidades de albañilería tendrán las características indicadas en la siguiente figura.

Figura 1.

Clases de unidades de albañilería para fines estructurales

TABLA 1					
CLASE DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA PARA FINES ESTRUCTURALES					
CLASE	VARIACIÓN DE LA DIMENSION (máxima en porcentaje)			ALABEO (máximo en mm)	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN f_b mínimo en MPa (kg/cm ²) sobre área bruta
	Hasta 100 mm	Hasta 150 mm	Más de 150 mm		
Ladrillo I	± 8	± 6	± 4	10	4,9 (50)
Ladrillo II	± 7	± 6	± 4	8	6,9 (70)
Ladrillo III	± 5	± 4	± 3	6	9,3 (95)
Ladrillo IV	± 4	± 3	± 2	4	12,7 (130)
Ladrillo V	± 3	± 2	± 1	2	17,6 (180)
Bloque P ⁽¹⁾	± 4	± 3	± 2	4	4,9 (50)
Bloque NP ⁽²⁾	± 7	± 6	± 4	8	2,0 (20)

(1) Bloque usado en la construcción de muros portantes

(2) Bloque usado en la construcción de muros no portantes

Nota. El grafico representa la clase de unidad de albañilería para fines estructurales donde la fuente es el Ministerio de la Vivienda (2006)

La utilización de las unidades de albañilería se condiciona según lo establecido

en la figura 2.

Figura 2.

Limitaciones en el uso de la unidad de albañilería para fines estructurales

TABLA 2			
LIMITACIONES EN EL USO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA PARA FINES ESTRUCTURALES			
TIPO	ZONA SÍSMICA 2 Y 3		ZONA SÍSMICA 1
	Muro portante en edificios de 4 pisos a más	Muro portante en edificios de 1 a 3 pisos	Muro portante en todo edificio
Sólido Artesanal *	No	Sí, hasta dos pisos	Sí
Sólido Industrial	Sí	Sí	Sí
Alveolar	Sí Celdas totalmente rellenas con grout	Sí Celdas parcialmente rellenas con grout	Sí Celdas parcialmente rellenas con grout
Hueca	No	No	Sí
Tubular	No	No	Sí, hasta 2 pisos

*Las limitaciones indicadas establecen condiciones mínimas que pueden ser exceptuadas con el respaldo de un informe y memoria de cálculo sustentada por un ingeniero civil.

Nota. El grafico representa las limitaciones en el uso de la unidad de albañilería para fines estructurales donde la fuente es el Ministerio de la Vivienda (2006)

Elaboración de ladrillo de concreto:

Dosificación. La mezcla fue de arena, piedra, cemento y agua en volumen, proporciones obtenidas según el diseño de mezclas.

Mezclado Se utilizó una mezcladora del tipo trompo donde procedemos a mezclar verificando el estado del trompo que no tenga residuos dentro. Mezclando en el siguiente orden agua, piedra, arena y cemento.

Moldeado Una vez obtenida la mezcla lo vaciamos dentro del molde metálico, otorgado por el laboratorio, con la ayuda de una varilla moldeamos la superficie de la mezcla. Luego vibramos la mezcla hasta que la película de agua aparezca en la superficie para luego proceder a desmoldarla.

Fraguado El tiempo de fraguado debe ser entre 4 a 8 horas, pero lo recomendable sería dejar los ladrillos de un día para otro. Se recomienda no dejar los ladrillos expuestos al sol ya que ocasionarían un secado rápido y pérdida de humedad por consiguiente se producirán fisuras en el ladrillo.

Curado Para el curado tenemos que mantener el elemento con presencia de agua para obtener una buena calidad y resistencia de la mezcla.

Secado La zona donde se almacene los bloques, no debe estar humedecidos con lluvia antes de los 28 días, que es su período de endurecimiento. Si no se dispone de una cubierta o techo, se debe proteger con plástico.

Propiedades mecánicas del ladrillo

Resistencia a la compresión por unidad de ladrillo.

Definición. Determinación de la resistencia a la fuerza de compresión de las unidades de albañilería.

Procedimiento. Para la realización de este ensayo se utilizaron 3 unidades secas y limpias. Se colocó el espécimen debajo del apoyo superior (bloque metálico endurecido). Se aplicó la carga hasta la mitad de la máxima carga esperada, con cualquier velocidad adecuada. Finalmente, se registró la máxima carga de rotura de cada unidad de albañilería.

Resistencia a la compresión por pila de ladrillo.

Definición. Determinar la resistencia a compresión en pilas de albañilería.

Procedimiento. Se saturó las unidades antes de la construcción de las pilas de albañilería. El mortero se preparó en proporción volumétrica cemento - arena de 1:6. La construcción se realizó de acuerdo al procedimiento estándar, controlando el alineamiento horizontal mediante el cordel, la altura con una regla metálica y la verticalidad con un nivel y plomada. El espesor de las juntas de mortero fue de 1.5 cm y se controló este grosor con una regla metálica. Las pilas fueron almacenadas a temperatura ambiente cuidando de que no estén sometidos a gradientes térmicas muy pronunciadas, se ensayó las pilas a los 28 días. Se tomó la medida de altura, ancho y largo de las pilas de albañilería antes de ser ensayadas

Resistencia a la compresión por murete de ladrillo.

Definición. Determinar la resistencia a compresión en muretes de albañilería.

Procedimiento. Se saturó las unidades antes de la construcción de los muretes de albañilería. El mortero se preparó en proporción volumétrica cemento - arena de 1:6. La construcción se realizó de acuerdo al procedimiento estándar, controlando el

alineamiento horizontal mediante el cordel, la altura con una regla metálica y la verticalidad con un nivel y plomada. El espesor de las juntas de mortero fue de 1.5 cm y se controló este grosor con una regla metálica. Los muretes fueron almacenadas a temperatura ambiente cuidando de que no estén sometidos a gradientes térmicas muy pronunciadas, se ensayó el murete a los 28 días. Se tomó la medida de altura, ancho y largo de las pilas de albañilería antes de ser ensayadas

Definición de Términos Básicos

Agregados Finos

La arena o agregado fino es el material que resulta de la desintegración natural de las rocas o se obtiene de la trituración de las mismas, y cuyo tamaño es inferior a los 5mm (Gallegos & Casabonne, 2005).

Agregados Gruesos

Son aquellos cuyas partículas se retienen en la malla No. 16 y pueden variar hasta 152 mm. El tamaño máximo de agregado que se emplea comúnmente es el de 19 mm o el de 25 mm (Gallegos & Casabonne, 2005).

Agregados

La mezcla de arena y piedra de granulometría variable. El concreto es un material compuesto básicamente por agregados y pasta cementicia, elementos de comportamientos bien diferenciados (Gallegos & Casabonne, 2005).

Concreto

Es una mezcla de piedras, arena, agua y cemento que al solidificarse constituye uno de los materiales de construcción más resistente para hacer bases y paredes. La combinación entre la arena, el agua y el cemento en algunos países latinoamericanos se

le conoce como Mortero, mientras que cuando el concreto ya está compactado en el lugar que le corresponde recibe el nombre de hormigón (Valdivieso, 2019).

Colillas de cigarro

Es un polímero que se obtiene de la celulosa, aunque sirve para reducir el daño en el fumador dado que filtra los elementos dañinos del cigarrillo, estos no aseguran que el organismo este protegido de los elementos nocivos del cigarrillo. Por ende, es un residuo altamente peligroso y dañino para el ser humano y también para los seres vivos de este planeta, pues pueden durar 10 años en desintegrarse pues no es un material biodegradable.

Propiedades mecánicas

Las más fundamentales propiedades mecánicas son la resistencia, la rigidez, la plasticidad y elasticidad.

Resistencia a la compresión

Es la capacidad para soportar una carga por unidad de área, y se expresa en términos de esfuerzo, generalmente en kg/cm^2 , MPa y con alguna frecuencia en libras por pulgada cuadrada (psi) (Palacios Delgado, 2019).

Granulometría

Es la distribución de los tamaños de las partículas de un agregado tal como se determina por análisis de tamices (norma ASTM C 136). El tamaño de partícula del agregado se determina por medio de tamices de malla de alambre aberturas cuadradas (Gallegos & Casabonne, 2005)

Ladrillo

Son pequeñas piezas cerámicas en forma de paralelepípedo, formadas por tierras arcillosas, moldeadas, comprimidas y sometidas a una cocción. Son de fácil manejo y

pueden ser de diferentes materiales y pueden utilizarse en toda clase de construcciones por ser su forma regular y fácil su manejo (Nieto & Tello, 2019).

Proceso de elaboración del concreto

Es el procedimiento como un concreto convencional, empezando con el diseño de mezcla, identificando previamente las materias primas que se usaran en la elaboración, y el proceso de mezclado se determinara de acuerdo al tipo de concreto y las adiciones que se utilizaran en el diseño. Al terminar el mezclado se procede al curado de los elementos a experimentar. (UNACEM,2016). (p.2)

METODOLOGÍA

Tipo de Investigación

En esta investigación, la metodología utilizada es la cuantitativa. En opinión de Hernández y Mendoza (2018), este tipo de metodología, se dedica a recabar datos, se procesan y analizan. Deben ser medibles, referenciados en una población o muestra de quienes se obtiene la información sobre la investigación que se realiza. Este tipo de enfoque es secuencial y probatorio. Cada etapa se deriva de la anterior, no se puede eliminar pasos del proceso investigativo. Es utilizado cuando se cuenta con una información cuantificable, es muy utilizado en la ciencia, su principal herramienta es la estadística.

Respecto al tipo de investigación considerado es la aplicada. La investigación aplicada, en opinión de Hernández y Mendoza (2018), es un estudio donde se manifiestan los conocimientos que posee el investigador y los pone en práctica en el desarrollo de la misma, de igual manera, se realizan y la sistematizan con experiencia. El uso de este tipo de investigación permite que por medio de los conocimientos que posee el investigador, presente los resultados que logra obtener del contexto real de forma organizada, inexorable y sistemática.

El diseño de investigación asumido para este trabajo es experimental transeccional; En la investigación experimental, se realizan acciones de forma intencional por medio de la variable independiente para observar las derivaciones que ocasiona en la dependiente (Hernández y Mendoza, 2018). El procedimiento que se le dará al tema es experimental ya que, se elaboraran ladrillos de concreto con colillas de cigarro en diferentes proporciones (2%, 4% y 6%), para determinar cuál es la más favorable para incrementar la vida útil en las edificaciones de vivienda multifamiliar en Distrito de Pachacamac.

Dentro del diseño experimental, este corresponde al pre experimental, que son denominados de esta manera porque necesitan de un mínimo grado de control. Son diseños con un solo grupo de control (Hernández y Mendoza, 2018). Dentro de la clasificación de los diseños experimentales, se ubica en un estudio transeccional o transversal, ya que “la recolección de datos se recolecta en un solo momento, en un tiempo único” (Hernández & Mendoza, 2018, pág. 176).

Para Hernández y Mendoza (2018), este diseño de investigación se sintetiza como se presenta en la siguiente figura:

Figura 3.

Esquematización de la investigación No experimental transeccional



Fuente: Hernández y Mendoza (2018)

Variables

Variable Independiente: Ladrillo fabricado con colillas de cigarro

Variable Dependiente: Resistencia a la compresión

Tabla 1.

Operacionalización de las Variables

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones /Indicadores
Variable Independiente: Ladrillo fabricado con colillas de cigarro	Los ladrillos son piezas pequeñas de cerámicas con forma rectangular, elaborados de concreto, moldeadas, comprimidas y secadas al horno; agregándoles un porcentaje de colillas de cigarro. (San Bartolomé, Quiun, & Silva, 2018)	Esta referido al diseño del ladrillo de concreto con % de cigarro	Dimensión Diseño de ladrillo de concreto con colillas de cigarro Indicadores Diseño de ladrillo de concreto con 2% de colillas de cigarro Diseño de ladrillo de concreto con 4% de colillas de cigarro Diseño de ladrillo de concreto con 6% de colillas de cigarro
Variable Dependiente: Resistencia a la compresión	Es la capacidad para soportar una carga por unidad de área, y se expresa en términos de esfuerzo, generalmente en kg/cm ² . (Domínguez & González, 2015)	Esta referido con la resistencia de la compresión de los ladrillos, pilas de ladrillo y muretes de ladrillos	Dimensión Resistencia a la compresión Indicadores Resistencia a la compresión en ladrillo por unidad. Resistencia a la compresión en ladrillo por pila. Resistencia a la compresión en ladrillo por murete

Población y Muestra

Población

La población es el conjunto total de sujetos que componen la unidad de estudio tomando en cuenta las aristas comunes y que lo asocian con el tema, es la base que muestra los datos para generalizar los resultados (Tamayo y Tamayo, 2016). La población queda conformada por los ladrillos de concreto fabricados con colillas de cigarro para los ensayos de laboratorio, siendo estos 243 ladrillos.

Muestra

La muestra es un “subgrupo de la población o universo que te interesa, sobre la cual se recolectarán los datos pertinentes, y deberá ser representativa de dicha población (de manera probabilística, para que puedas generalizar los resultados encontrados en la muestra a la población)” (Hernández & Mendoza, 2018, pág. 196). La muestra quedará

conformada por los ladrillos de concreto diseñados con diferentes proporciones de colillas de cigarro (2%, 4% y 6%) para la elaboración de los experimentos.

Grupo de control para ensayo a la compresión por unidad

3 ladrillos de concreto ensayados a los 7 días

3 ladrillos de concreto ensayados a los 14 días

3 ladrillos de concreto ensayados a los 28 días

Grupo ladrillo con colillas de cigarro para ensayo a la compresión por unidad

3 ladrillos de concreto ensayados a los 7 días con 2% de colillas de cigarro

3 ladrillos de concreto ensayados a los 14 días con 2% de colillas de cigarro

3 ladrillos de concreto ensayados a los 28 días con 2% de colillas de cigarro

3 ladrillos de concreto ensayados a los 7 días con 4% de colillas de cigarro

3 ladrillos de concreto ensayados a los 14 días con 4% de colillas de cigarro

3 ladrillos de concreto ensayados a los 28 días con 4% de colillas de cigarro

3 ladrillos de concreto ensayados a los 7 días con 6% de colillas de cigarro

3 ladrillos de concreto ensayados a los 14 días con 6% de colillas de cigarro

3 ladrillos de concreto ensayados a los 28 días con 6% de colillas de cigarro

Grupo de control para ensayo a la compresión por pila

9 ladrillos ensayados a los 28 días

Grupo ladrillo con colillas de cigarro para ensayo a la compresión por pila

9 ladrillos de concreto ensayados a los 28 días al 2% de colillas de cigarro

9 ladrillos de concreto ensayados a los 28 días al 4% de colillas de cigarro

9 ladrillos de concreto ensayados a los 28 días al 6% de colillas de cigarro

Grupo de control para ensayo a la compresión por murete

45 ladrillos ensayados a los 28 días

Grupo ladrillos con colillas de cigarrro para ensayo a la compresion por Murete

45 ladrillos de concreto ensayados a los 28 dias con 2% de colillas de cigarro

45 ladrillos de concreto ensayados a los 28 dias con 4% de colillas de cigarro

45 ladrillos de concreto ensayados a los 28 dias con 6% de colillas de cigarro

Unidad muestral:

Los ladrillos de concreto de 12 x 22 x 12.5 cm, pilas de ladrillos de 12 x 22 x 39 y murete de ladrillos de 12 x 60 x 60 cm.

Materiales

Con relación a los materiales utilizado para poder llevar a cabo la investigación se utilizarán: Agregados gruesos, agregados finos, cemento, agua y colillas de cigarro.

Aplicación de herramientas

Los equipos utilizados para la elaboración de los ensayos fueron: Balanza digital Ohaus 30000g x 1g, Balanza digital Henkel 200g x 0.1g, Maquina de ensayo uniaxial Fomey, Horno digital PT-H76 196L, 0° a 300°C, mezcladora de concreto y utensilios de laboratorio de suelos.

Métodos

Se utilizó el método científico, ya que la investigación estuvo basada en la medición de ensayos, sujetos a los principios de las pruebas experimentales, estos experimentos fueron realizados en las instalaciones del laboratorio de materiales MATESTLAB SAC

Técnicas e Instrumentos de recolección y análisis de datos

Técnicas de recolección de datos

Las técnicas, son “el procedimiento o forma particular de obtener datos o la información” (Arias Odón, 2016, pág. 111). La técnica utilizada en esta investigación es el análisis documental, definida por el autor mencionado con anterioridad como la técnica que para recopilar la información para enunciar las teorías que respaldan el estudio de los hechos y sus procesos.

Instrumentos de recolección de datos

En cambio, los instrumentos, son “los recursos materiales utilizados para recoger y almacenar datos” (Arias Odón, 2016, pág. 111). En esta investigación se hará uso del instrumento de la ficha de registro de datos, diseñada por la empresa que tiene a cargo la realización de los experimentos (ver anexos).

Para recoger la información, se entregó al laboratorio los materiales requeridos (agregados y cemento) para la realización de los ladrillos, luego de siete, catorce y 28 días, se realizaron los ensayos pertinentes; los datos logrados se reflejaron en las planillas utilizadas por el laboratorio.

Instrumentos:

- Ficha de datos
- Laptop
- Programa Excel
- Maquinas e Instrumentos Compresion
- Mezcladora de concreto
- Tamices de mallas de 1 ½”, 1”, ¾”, ½”, 3/8”, N°4, N°8, N°16, N°30, N°50, N°100, N°200 y Fondo
- Balanza

- Olla de Washington
- Termometro para concreto
- Molde para ladrillo
- Horno a $110^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$
- Taras
- Cucharon metálico
- Lampa, barilejo, wincha, cordel, regla metalica

AGREGADO FINO		AGREGADO GRUESO	
A. PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO		B. PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO	
DATOS		DATOS	
1	PESO DE FIOLA + AGUA + MUESTRA S.S.S	1	PESO DE LA MUESTRA SECA AL HORNO (A)
2	PESO DE LA ARENA S.S.S + PESO DE FIOLA	2	PESO DE LA MUESTRA S.S.S (B)
3	PESO DEL AGUA (W = 1 - 2)	3	PESO M.S DENTRO DEL AGUA (C)
4	TARA + MUESTRA SECA		
5	TARA		
6	PESO DE LA ARENA SECADA AL HORNO (A = 4 - 5)		
7	VOLUMEN DEL BALÓN (V = 300)		
8	PESO DE LA FIOLA		
9	PESO DE LA MUESTRA S.S.S		
RESULTADOS		RESULTADOS	
	PESO ESPECIFICO DE MASA		PESO ESPECIFICO DE MASA
	PESO ESPECIFICO DE MASA S.S.S		PESO ESPECIFICO DE MASA S.S.S
	PESO ESPECIFICO APARENTE		PESO ESPECIFICO APARENTE
	PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%)		PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%)
C. PESO UNITARIO AGREGADO FINO		D. PESO UNITARIO AGREGADO GRUESO	
DATOS		DATOS	
1	PESO DEL MOLDE	1	PESO DEL MOLDE
2	VOLUMEN DEL MOLDE	2	VOLUMEN DEL MOLDE
3	PESO DE MOLDE CON MUESTRA SUELTA	3	PESO DE MOLDE CON MUESTRA SUELTA
4	PESO DEL MOLDE CON MUESTRA COMPACTADA	4	PESO DEL MOLDE CON MUESTRA COMPACTADA
RESULTADOS		RESULTADOS	
	PESO UNITARIO SUELTO		PESO UNITARIO SUELTO
	PESO UNITARIO COMPACTADO		PESO UNITARIO COMPACTADO

	DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACI 211	Código	EQ-FO-01
		Versión	01
		Fecha	02-08-2021
		Página	1 de 4

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO FINO

PROYECTO	REGISTRO N°
SOLICITANTE	REALIZADO POR :
CÓDIGO DE PROYECTO	REVISADO POR :
UBICACIÓN DE PROYECTO	FECHA DE VACIADO :
FECHA DE EMISIÓN	TURNO
Código de Muestra	
Lote	
N° de Muestra	
Progresiva	

AGREGADO FINO ASTM C33 - ARENA GRUESA						
Malla	Peso Ret (g)	Peso Ret (%)	Peso Ret ACI (g)	% Pasa ACI	ASTM 1.18 (g)	ASTM 1.18 (g)
2"	200.0000					
2.50"	100.0000					
3"	75.0000					
3.75"	50.0000					
4"	25.0000					
4.75"	10.0000					
5"	5.0000					
5.62"	2.5000					
6"	1.2500					
6.75"	0.6250					
7.5"	0.3125					
8.5"	0.1562					
9.5"	0.0781					
10.5"	0.0391					
11.75"	0.0195					
13"	0.0098					
15"	0.0049					
17.5"	0.0024					
20"	0.0012					
25"	0.0006					
30"	0.0003					
37.5"	0.0001					
42.5"	0.0000					
47.5"	0.0000					
54"	0.0000					
60"	0.0000					
75"	0.0000					
90"	0.0000					
105"	0.0000					
120"	0.0000					
150"	0.0000					
180"	0.0000					
210"	0.0000					
240"	0.0000					
280"	0.0000					
300"	0.0000					


TARA	
T+MH	
T+MS	
T+ML	

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
P. Especific. de Masa (kg/m³)	
P. Especific. de Masa (kg/m³)	
P. Especific. de Masa (kg/m³)	
P. Umbral Compactación (kg/m³)	
P. Umbral (kg/m³)	
Área (m²)	
Coeficiente de Fricción (N)	
Módulo de Elasticidad	
% + Más de 20-30 (g)	

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO



MATESLAB S.A.C.		
REALIZADO POR	VERIFICADO POR	AUTORIZADO POR
Nombre y Firma	Nombre y Firma	Nombre y Firma

	DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACI 211	Código	EQ-FO-01
		Versión	01
		Fecha	02-08-2021
		Página	2 de 4

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO GRUESO

PROYECTO		REGISTRO N°	0
SOLICITANTE		REALIZADO POR	
CÓDIGO DE PROYECTO		REVISADO POR	
UBICACIÓN DE PROYECTO		FECHA DE VACIADO	
FECHA DE EMISIÓN		TURNO	
Código de Muestra	---		
Lote	---		
N° de Muestra	---		
Progresiva	---		

AGREGADO GRUESO ASTM C33 FRISO # 09						
Malla	Peso Ret. (g)	Peso Ret. (%)	Peso Ret. Acum. (%)	% Pasa Acum.	ASTM 1,18 (µm)	ASTM 1,18 (µm)
4"	101.60 mm					
3 1/2"	89.20 mm					
3"	76.20 mm					
2 1/2"	63.50 mm					
2"	50.80 mm					
1 1/2"	38.10 mm					
1"	25.40 mm					
3/4"	19.00 mm					
1/2"	12.70 mm					
3/8"	9.50 mm					
#4	4.75 mm					
#5	3.35 mm					
#10	1.68 mm					
#20	0.85 mm					
#30	0.60 mm					
#40	0.425 mm					
#60	0.25 mm					
Fondo	0.075 mm					


TARA	
T+MH	
T+MS	
T+ML	

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
P. Especif. de Masa Seca (kg/m³)	
P. Especif. de Masa H2O (kg/m³)	
P. Especif. de Masa Aparente (kg/m³)	
P. Unitario Compactado (kg/m³)	
P. Unitario Suato (kg/m³)	
Absorción (%)	
Tamaño Máximo	
Tamaño Máximo Nominal	
Módulo de Finura	
% + Malla #200 (0.75 mm)	
Contenido de Humedad (%)	

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO



MATESTLAS SAC		
REALIZADO POR	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
Nombre y Firma	Nombre y Firma	Nombre y Firma

	DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACI 211	Código	EQ-FO-01		
		Versión	01		
		Fecha	02-08-2021		
		Página	3 de 4		

**DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO
MÉTODO DEL ACI 211**

PROYECTO: _____ REGISTRO N°: _____

SOLICITANTE: _____ REALIZADO POR: _____

CÓDIGO DE PROYECTO: _____ REVISADO POR: _____

UBICACIÓN DE PROYECTO: _____ FECHA DE VACIADO: _____

FECHA DE EMISIÓN: _____ TURNO: _____

Agregado: _____ F. C. de diseño: _____

Procedencia: _____ Asentamiento: _____

Cemento: _____ Código de mezcla: _____

1. RELACIÓN AGUA CEMENTO
R ac = _____

2. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA
Agua = _____

3. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO
Aire = _____

4. DATOS DE LABORATORIO

INSUMO	PESO ESPECÍFICO	HUMEDAD	ABS	MF	PUS	PUC	TMN
cemento							
Agua							
Aire							
Agregado grueso							
Agregado fino							

OBSERVACIONES:

- Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de MATESTLAB SAC

EQUIPO UTILIZADO			
EQUIPO	CÓDIGO	F. CALIBRACIÓN	N° CERT. CALIBRACIÓN
Balanza digital Ohaus 30000g x 1g	MTL LS-10	23/09/2020	131-2020
Balanza digital Herkel 200g x 0,1g	MTL LS-8	24/09/2020	131-2020
Máquina de ensayo universal Forney	MTL TA-1252	12/07/2021	271-2021
Horno digital PT-1076 196L 0° a 300°C	MTL 0120	26/09/2020	131-2020

MATESTLAB SAC			
COORDINADOR	ENCARGADO	INGENIERO	OTRO
Nombre y Firma	Nombre y Firma	Nombre y Firma	Nombre y Firma
A.	A.	A.	A.

	DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACI 211	Código	BO-FO-01
		Versión	01
		Fecha	02-08-2021
		Página	4 de 4

**DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO
METODO DEL ACI 211**

PROYECTO	_____	REGISTRO N°	_____
SOLICITANTE	_____	REALIZADO POR	_____
CÓDIGO DE PROYECTO	_____	REVISADO POR	_____
UBICACIÓN DE PROYECTO	_____	FECHA DE VACIADO	_____
FECHA DE EMISIÓN	_____	TURNO	_____
Agregado	_____	F e de diseño	_____
Procedencia	_____	Autorización	_____
Cemento	_____	Código de mezcla	_____

1. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN REQUERIDA $f'_{cr} =$	5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO Cemento =
2. RELACIÓN AGUA CEMENTO $f'_{ac} =$	6. FACTOR CEMENTO Bolsas x m ³ =
3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA Agua =	
4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO Aire =	

7. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE ADREGADOS

INGREDIENTE	PESO ESPECIFICO	VOLUMEN ABSOLUTO	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. FREZA	P.U. SUELTO	TM
Cemento							
Agua							
Aire							
Agregado grueso							
Agregado fino							

Volumen de pasta
Volumen de agregados

8. PROPORCIÓN DE ADREGADOS SECOS Agregado grueso Agregado fino	11. VOLUMEN DE TANDA DE PRUEBA Cemento Agua Agregado grueso Agregado fino Slump Oscilado
9. PESO HÚMEDO DE LOS ADREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD Agregado grueso Agregado fino	
10. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD Agua	12. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA CEM - A.F. - A.G. - AGUA

OBSERVACIONES:

- Muestras probadas e identificadas por el solicitante
- Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de MATESTLAB SAC

MATESTLAB SAC					
DISEÑADOR		INGENIERO		REVISOR	
Nombre y firma	SE	Nombre y firma	SE	Nombre y firma	SE
	SE		SE		SE

Analisis de datos

El procesamiento de los resultados y gráficos de los valores obtenidos en los ensayos de las unidades de albañilería, mortero y prismas de albañilería, se realizó con Excel 2021. De igual manera, las hipótesis serán comprobadas, utilizando el programa SPSSv26.

Aspectos éticos

En esta investigación, se respetó la originalidad de los trabajos considerados, no es copia de otra investigación por lo que se utilizan adecuadamente las referencias en todas las citas pertenecientes a otro autor, citándolas y referenciándolas de acuerdo a las normas APA. Se hace constar que los datos manejados en los resultados de la investigación son reales, extraídos directamente de los datos obtenidos en el laboratorio de los documentos originales, seleccionado para realizar la comparación de las propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos de arcilla convencionales y los ladrillos a los que se les añade colillas de cigarro.

Procedimiento de tratamiento

Procedimiento de la investigación

Con relación al procedimiento utilizado al momento de realizar el trabajo investigativo, se procedió de acuerdo al siguiente orden, esquematizado en la siguiente figura.

- Identificación del problema en la investigación.
- Enunciación de objetivos.
- Revisión de la bibliografía para elegir las fuentes adecuadas.
- Elección de la metodología a emplear.
- Realización de los experimentos.
- Análisis de los resultados

- Preparación de conclusiones y recomendaciones.

Procedimiento de los experimentos

A continuación, se presentan el procedimiento realizado para el logro de los objetivos específicos. Los ensayos fueron realizados en el laboratorio de materiales de la empresa MATESTLAB. Fueron iniciados con los ensayos de granulometría de los agregados finos y gruesos.

Figura 4.

Cuarteo de agregados



Figura 5.

Secado de agregados



Figura 6.

Análisis granulométrico



Diseño de mezcla.

El diseño de mezcla se ejecutará según la norma ACI 211, según los siguientes pasos:

Calcular la resistencia requerida (f'_{cr}):

$$f'_{cr} = f'_{c} + 1.33 \sigma \dots \dots \dots (1)$$

$$f'_{cr} = f'_{c} + 2.33 \sigma - 35 \dots \dots \dots (2)$$

Donde: σ : desviación standard (kg/cm²)

f'_{cr} : Resistencia a la compresión requerida (kg/cm²)


2. Calcular el TMN del agregado grueso.
3. Calcular el volumen de agua.
4. Calcular la cantidad de aire atrapado.
5. Calcular el asentamiento (Slump) según la consistencia deseada del concreto.
6. Calcular la relación agua/cemento.
7. Calcular la cantidad de cemento según los datos obtenidos en los ítems 3 y 6.

8. Calcular la cantidad de agregado grueso.

9. Calcular la cantidad de agregado fino.

Figura 7.

Resultados de la mezcla para ladrillos de concreto con 2% de colillas de cigarro

	DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACI 211		Código	IS-10-01
			Versión	01
			Fecha	04-08-2021
			Página	4 de 4

**DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO
MÉTODO DEL ACI 211**

PROYECTO	ANALIZAR LA INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION POR UNIDAD, PILA Y MURETE PARA LADRILLOS DE CONCRETO CON ADICION DE COLILLAS DE CIGARRO AL 2%, 4% Y 6% PARA EDIFICACIONES DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR EN EL DISTRITO DE PACHACAMAC 2021.	REGISTRO N°:	2021 - TS85
SOLICITANTE	Jonathan Villanueva Torres	REALIZADO POR :	D. Castillo
CÓDIGO DE PROYECTO	-	REVISADO POR :	H. Flores
UBICACIÓN DE PROYECTO	Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB SAC	FECHA DE VACIADO :	04/08/2021
FECHA DE EMISIÓN	04/08/2021	TURNO :	Diurno

Agregado	: Ag. Grueso / Ag. Fino	F'c de diseño:	80 kg/cm ²
Procedencia	: AGREGAGOS DE FERRETERIA	Asentamiento:	2" - 4"
Cemento	: Cemento SOL Tipo 1	Código de mezcla:	2% COLILLAS

1. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN REQUERIDA
F'cr = 150

2. RELACIÓN AGUA CEMENTO
R a/c = 0,8

3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA
Agua = 207 L

4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO
Aire = 3,0%

5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO
Cemento = 256 kg

6. FACTOR CEMENTO
Bolsas x m³ = 6,1 Bolsas

7. CÁLCULO DE COLILLA DE CIGARROS
5,18 kg x m³ = 2,0% / Clo

7. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INSUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO					
Cemento SOL Tipo 1	3150 kg/m ³	0,0821 m ³					
Agua	1000 kg/m ³	0,2070 m ³					
Aire	---	0,0300 m ³					
			HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. FINEZA	P.U. SUELTO	TM
Agregado grueso	2507 kg/m ³	---	0,20%	1,74%	5,21	1403	3/8
Agregado fino	2656 kg/m ³	---	3,83%	1,59%	2,00	1459	-
Volumen de pasta		0,3191 m ³					
Volumen de agregados		0,6809 m ³					

8. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS

Agregado grueso	= 0,3109 m ³ = 811 kg	11. VOLUMEN DE TANDA DE PRUEBA	0,04 m ³
Agregado fino	= 0,3700 m ³ = 983 kg	Cemento SOL Tipo 1	9,06 kg
		Agua	6,96 L
		Agregado grueso	28,43 kg
		Agregado fino	35,71 kg
		Slump Obtenido	2"
		COLILLA DE CIGARRO	0,18 kg

9. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agregado grueso	812 kg	12. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA	
Agregado fino	1020 kg	CEM A.F. A.G. AGUA	
		1 : 3,9 : 3,14 : 32,6 L / bolsa	

10. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD
Agua = 198 L

OBSERVACIONES:

- * Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- * Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de MATESTLAB SAC





MATESTLAB SAC			
TECNICO UEM	D:	JEFE UEM	D:
Nombre y Firma:	N:	Nombre y Firma:	N:
 MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Ensayo de Materiales		 HENRY W. SANTIAGO FLORES INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 205749 MATESTLAB S.A.C.	 MATESTLAB S.A.C. RUC 20504785572 NICOLLE GUMPA BARRETO GERENTE GENERAL

Figura 8.

Resultados de la mezcla para ladrillos de concreto con 4% de colillas de cigarro

	DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACI 211	Código	EQ-FC-01
		Versión	01
		Fecha	06-09-2021
		Páginas	4 de 4

**DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO
MÉTODO DEL ACI 211**

PROYECTO	ANALIZAR LA INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION POR UNIDAD, PILA Y MURETE PARA LADRILLOS DE CONCRETO CON ADICIÓN DE COLILLAS DE CIGARRO AL 2%, 4% Y 6% PARA EDIFICACIONES DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR EN EL DISTRITO DE PACHACAMAC 2021.	REGISTRO N°:	2021 - TS85
SOLICITANTE	Jonathan Villanueva Torres	REALIZADO POR :	D. Castillo
CÓDIGO DE PROYECTO	---	REVISADO POR :	H. Flores
UBICACIÓN DE PROYECTO	Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB SAC	FECHA DE VACIADO :	06/08/2021
FECHA DE EMISIÓN	06/08/2021	TURNO :	Diurno

Agregado	: Ag. Grueso / Ag. Fino	F'c de diseño:	80 kg/cm ²
Procedencia	: AGREGAGOS DE FERRETERIA	Asentamiento:	2" - 4"
Cemento	: Cemento SOL Tipo 1	Código de mezcla:	4% COLILLAS

1. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN REQUERIDA
F'cr = 150

2. RELACIÓN AGUA CEMENTO
R/a = 0,8

3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA
Agua = 207 L

4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO
Aire = 3,0%

5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO
Cemento = 269 kg

6. FACTOR CEMENTO
Bolsas x m³ = 5,1 Bolsas

7. CÁLCULO DE COLILLA DE CIGARROS
10,35 kg x m³ = 4,0% / Cto

7. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INSUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO
Cemento SOL Tipo 1	3150 kg/m ³	0,0821 m ³
Agua	1000 kg/m ³	0,2070 m ³
Aire	---	0,0300 m ³

	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. FINEZA	P.U. SUELTO	TM
Agregado grueso	0,20%	1,74%	5,21	1403	3/8
Agregado fino	3,83%	1,69%	2,00	1489	-

Volumen de pasta: 0,3191 m³
Volumen de agregados: 0,6809 m³

8. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS

Agregado grueso = 0,3109 m³ = 811 kg
Agregado fino = 0,3700 m³ = 983 kg

9. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agregado grueso: 812 kg
Agregado fino: 1020 kg

10. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD
Agua: 198 L

11. VOLUMEN DE TANDA DE PRUEBA 0,04 m³

Cemento SOL Tipo 1: 9,06 kg
Agua: 6,95 L
Agregado grueso: 28,43 kg
Agregado fino: 35,71 kg
Slump Obtenido: 1 1/2"
COLILLA DE CIGARRO: 0,36 kg

12. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA
CEM A.F. A.G. AGUA
1 : 3,9 : 3,14 : 32,6 L / bolsa

OBSERVACIONES:
* Muestras provistas e identificadas por el solicitante
* Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de MATESTLAB S.A.C.




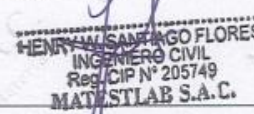



MATESTLAB S.A.C.			
TECNICO LEM	D:	INGENIERO LEM	D:
Nombre y firma:	M:	Nombre y firma:	M:
			
			
			
			

Figura 9.

Resultados de la mezcla para ladrillos de concreto con 6% de colillas de cigarro

	DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACI 211		Código	ED-PO-01
			Versión	01
			Fecha	09/08/2021
			Página	4 de 4

**DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO
MÉTODO DEL ACI 211**

PROYECTO	ANALIZAR LA INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN POR UNIDAD, PILA Y MURETE PARA LADRILLOS DE CONCRETO CON ADICIÓN DE COLILLAS DE CIGARRO AL 2%, 4% Y 6% PARA EDIFICACIONES DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR EN EL DISTRITO DE PACHACAMAC 2021.	REGISTRO N°:	2021 - TS85
SOLICITANTE	Jonathan Villanueva Torres	REALIZADO POR :	D. Cestilo
CÓDIGO DE PROYECTO	---	REVISADO POR :	H. Flores
UBICACIÓN DE PROYECTO	Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB S.A.C.	FECHA DE VACIADO:	09/08/2021
FECHA DE EMISIÓN	08/08/2021	TURNO:	Diurno

Agregado	: Ag. Grueso / Ag. Fino	F'c de diseño:	80 kg/cm2
Procedencia	: AGREGAGOS DE FERRETERIA	Asentamiento:	2" - 4"
Cemento	: Cemento SOL Tipo 1	Código de mezcla:	6% COLILLAS

1. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN REQUERIDA
F'cr = 150

2. RELACIÓN AGUA CEMENTO
R a/c = 0,8

3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA
Agua = 207 L

4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO
Aire = 3,0%

5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO
Cemento = 259 kg

5. FACTOR CEMENTO
Bolsas x m3 = 6,1 Bolsas

7. CÁLCULO DE COLILLA DE CIGARROS
15,53 kg x m3 = 6,0% / Cto

7. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INSUMO	PESO ESPECIFICO	VOLUMEN ABSOLUTO
Cemento SOL Tipo 1	3190 kg/m3	0,0821 m3
Agua	1000 kg/m3	0,2070 m3
Aire	---	0,0300 m3

	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. FINEZA	P.U. SUELTO	TM		
Agregado grueso	2607 kg/m3	---	0,20%	1,74%	5,21	1403	3/8
Agregado fino	2656 kg/m3	---	3,83%	1,69%	2,00	1489	

Volumen de pasta: 0,3191 m3
Volumen de agregados: 0,5809 m3

8. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS

Agregado grueso = 0,3109 m3 = 811 kg
Agregado fino = 0,3700 m3 = 983 kg

9. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agregado grueso: 812 kg
Agregado fino: 1020 kg



10. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD
Agua: 198 L

11. VOLUMEN DE TANDA DE PRUEBA 0,04 m3

Cemento SOL Tipo 1: 9,06 kg
Agua: 6,95 L
Agregado grueso: 28,43 kg
Agregado fino: 35,71 kg
Slump Obtenido: 1 1/2"
COLILLA DE CIGARRO: 0,54 kg

12. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA
CEM A.F. A.G. AGUA
1 : 3,9 : 3,14 : 32,6 L / bolsa

OBSERVACIONES:
* Muestras provistas e identificadas por el solicitante
* Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de MATESTLAB S.A.C.

MATESTLAB S.A.C.			
TECNICO LEM	DI	Nombre y firma:	DOC - LEM
	DI		DI
MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Ensayo de Materiales	DI	HENRY W. SANTIAGO FLORES INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 205749 MATESTLAB S.A.C.	MATESTLAB S.A.C. RUC 20804738572 NICOLLE CUMPA BARRETO GERENTE GENERAL

Luego de realizar los diseños de mezcla del concreto para realizar el ladrillo patrón y con el 2%, 4% y 6% de colillas de cigarro, se procedió a realizar la elaboración de los ladrillos para realizar las pruebas por unidad, pila y murete.

Figura 10.

Medición del asentamiento del concreto con el cono de Abrams



Figura 11.

Reciclaje y limpieza de colillas de cigarro.



Figura 12.

Elaboración del ladrillo de concreto



Figura 13.

Ensayo a la compresión por unidad de ladrillo al 2%, 4% y 6% de colillas de cigarro



Figura 14.

Ensayo a la compresión por pila de ladrillos al 2%, 4% y 6% de colillas de cigarro



Figura 15.

Ensayo a la compresión por murete de ladrillos al 2%, 4% y 6% de colillas de cigarro



RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos, jerarquizados de acuerdo a los objetivos específicos.

Objetivo Especifico 1

Analizar la influencia de las colillas de cigarro al 2%, 4% y 6% la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto por unidad.

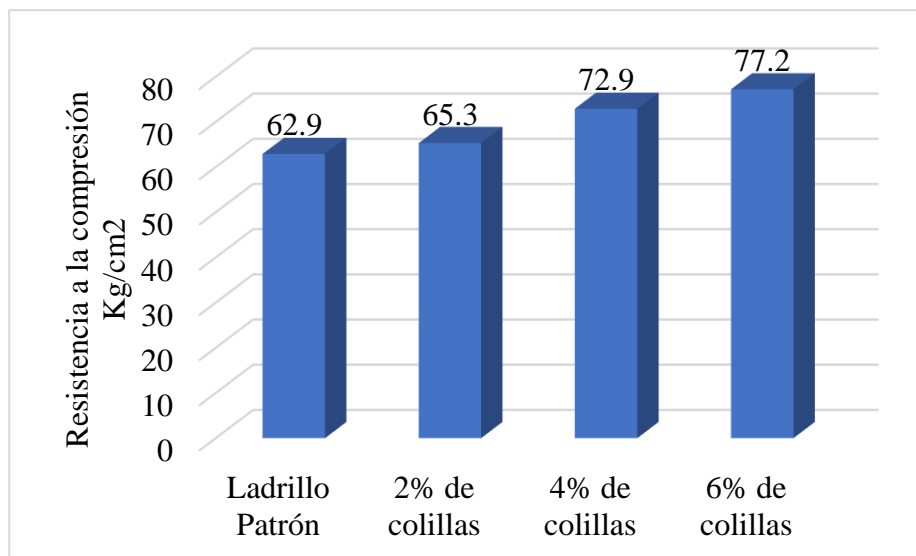
Tabla 2.

Resistencia a la compresión del ladrillo por unidad a los 7 días

Descripción	Edad (Días)	Resistencia a la compresión kg/cm ²	Promedio Resistencia a compresión kg/cm ²
Ladrillo Patrón	7	62.9 kg/cm ²	62.9 kg/cm ²
		63.3 kg/cm ²	
		62.3 kg/cm ²	
2% de colillas de cigarro	7	66.6 kg/cm ²	65.3 kg/cm ²
		66.9 kg/cm ²	
		62.3 kg/cm ²	
4% de colillas de cigarro	7	74.9 kg/cm ²	72.9 kg/cm ²
		71.8 kg/cm ²	
		72.1 kg/cm ²	
6% de colillas de cigarro	7	77.1 kg/cm ²	77.2 kg/cm ²
		77.1 kg/cm ²	
		77.5 kg/cm ²	

Figura 16.

Resistencia a la compresión del ladrillo por unidad a los 7 días



En la tabla 2 y figura 16, se muestran los resultados de la resistencia a la compresión obtenida a los siete días, donde se obtuvo para el ladrillo patrón una resistencias de 62.9 Kg/cm², para el ladrillo con 2% de colillas de cigarro 65.3 Kg/cm², para el ladrillo con 4% de colillas de cigarro 72.9 Kg/cm² y para el ladrillo con 6% de colillas de cigarro 77.2 Kg/cm²

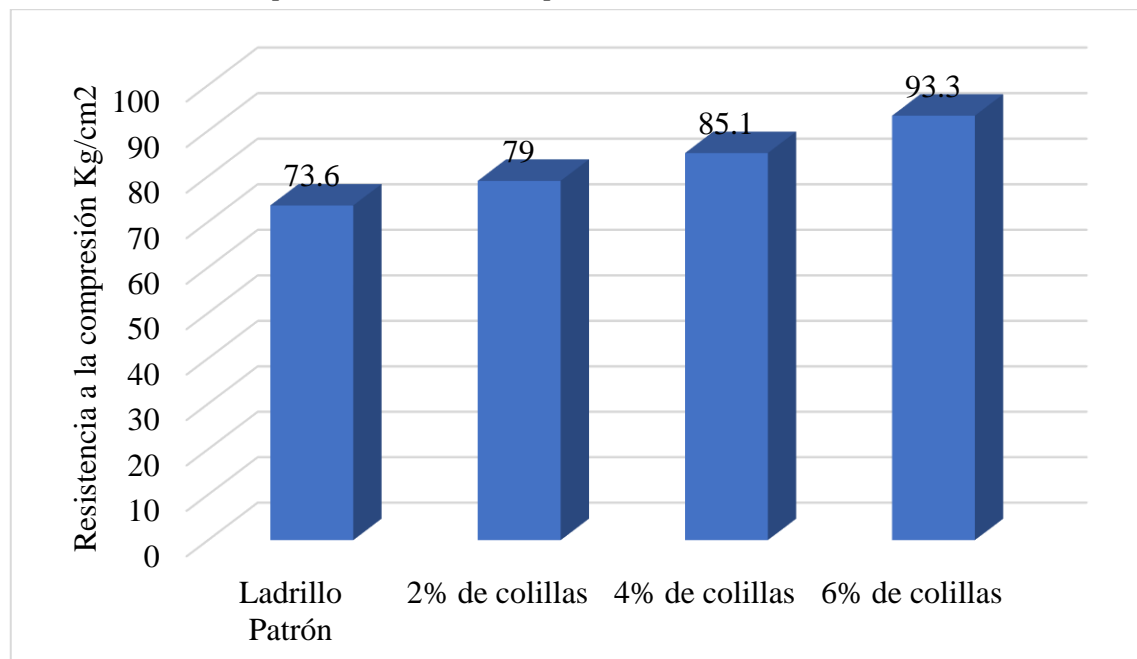
Tabla 3.

Resistencia a la compresión del ladrillo por unidad a los 14 días

Descripción	Edad (Días)	Resistencia a la compresión kg/cm ²	Promedio Resistencia a compresión kg/cm ²
Ladrillo Patrón	14	74.1 kg/cm ²	73.6 kg/cm ²
		73.2 kg/cm ²	
		73.4 kg/cm ²	
2% de colillas de cigarro	14	79.0 kg/cm ²	79.0 kg/cm ²
		79.6 kg/cm ²	
		78.4 kg/cm ²	
4% de colillas de cigarro	14	84.9 kg/cm ²	85.1 kg/cm ²
		85.0 kg/cm ²	
		85.3 kg/cm ²	
6% de colillas de cigarro	14	94.7 kg/cm ²	93.3 kg/cm ²
		92.6 kg/cm ²	
		92.5 kg/cm ²	

Figura 17.

Resistencia a la compresión del ladrillo por unidad a los 14 días



En la tabla 3 y figura 17, se muestran los resultados de la resistencia de la compresión obtenida a los catorce días, donde se obtuvo para el ladrillo patrón una resistencias de 73.6 Kg/cm², para el ladrillo con 2% de colillas de cigarro 79.0 Kg/cm², para el ladrillo con 4% de colillas de cigarro 85.1 Kg/cm² y para el ladrillo con 6% de colillas de cigarro 93.3 Kg/cm²

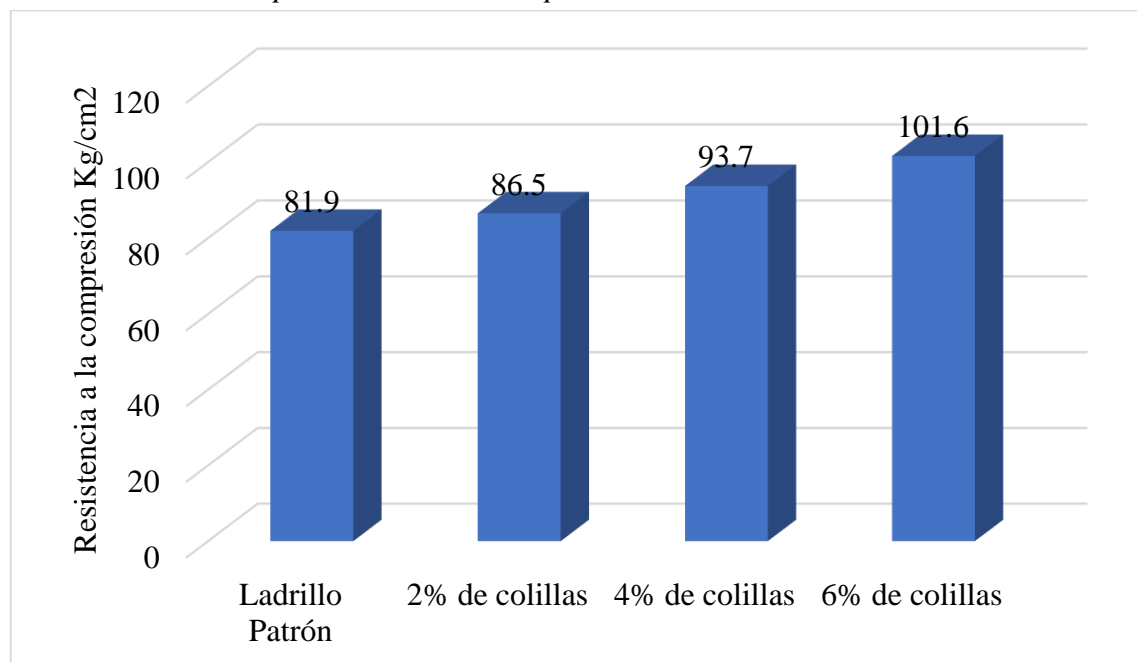
Tabla 4.

Resistencia a la compresión del ladrillo por unidad a los 28 días

Descripción	Edad (Días)	Resistencia a la compresión kg/cm ²	Promedio Resistencia a compresión kg/cm ²
Ladrillo Patrón	28	81.7 kg/cm ²	81.9 kg/cm ²
		81.8 kg/cm ²	
		82.3 kg/cm ²	
2% de colillas de cigarro	28	85.7 kg/cm ²	86.5 kg/cm ²
		87.4 kg/cm ²	
		86.5 kg/cm ²	
4% de colillas de cigarro	28	93.7 kg/cm ²	93.7 kg/cm ²
		92.6 kg/cm ²	
		94.7 kg/cm ²	
6% de colillas de cigarro	28	104.6 kg/cm ²	101.6 kg/cm ²
		101.6 kg/cm ²	
		98.5 kg/cm ²	

Figura 18.

Resistencia a la compresión del ladrillo por unidad a los 28 días



En la tabla 4 y figura 18, se muestran los resultados de la resistencia a la compresión obtenida a los veintiocho días, donde se obtuvo para el ladrillo patrón una resistencias de 81.9 Kg/cm^2 , para el ladrillo con 2% de colillas de cigarro 86.5 Kg/cm^2 , para el ladrillo con 4% de colillas de cigarro 93.7 Kg/cm^2 y para el ladrillo con 6% de colillas de cigarro 101.6 Kg/cm^2

Prueba de hipótesis específica 1

Hipótesis alterna

Ha: La adición de colillas de cigarro al 2%, 4% y 6% aumenta significativamente la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto por unidad.

$$f'c \text{ (experimental)} > f'c \text{ (patrón)}$$

Hipótesis nula

Ho: La adición de colillas de cigarro al 2%, 4% y 6% NO aumenta significativamente la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto por unidad.

$$f'c \text{ (experimental)} < f'c \text{ (patrón)}$$

$$f'c \text{ (patrón)} = 81.9 \text{ Kg/cm}^2$$

Consideraciones de la prueba de Hipótesis

Dado que la muestra es pequeña y la variable es numérica, entonces se aplicará la prueba estadística T-Student para una muestra independiente. Para la prueba T-Student se tiene que corroborar primero los supuestos de normalidad.

Criterio de Decisión

Para aceptar o rechazar la Hipótesis Nula Ho, se utilizó un nivel de significancia $\alpha = 0.05$ que define la máxima cantidad de error que se acepta para dar como válida la hipótesis del investigador. El p-valor (valor de significancia de la prueba estadística)

$P(\text{valor}) > 0,05$ se rechaza la hipótesis alterna y se toma la hipótesis nula.

$P(\text{valor}) < 0,05$ se rechaza la hipótesis nula y se toma la hipótesis alterna.

Prueba de Normalidad:

Para probar que los datos tienen una distribución normal, se utilizó el programa estadístico IBM SPSS V.26, utilizando la prueba de Shapiro Wilk debido a que el tamaño de las muestras es 3 (menor a 30).

Tabla 5.

Prueba de normalidad

	Colillas de Cigarro	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Resistencia a la compresión	2%	,384	3	,000
	4%	,587	3	,000
	6%	,750	3	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Como los valores de la significancia < 0.05 entonces se acepta la H_a .

Prueba de T-Student para ladrillo individual

Tabla 6.

Estadística para una muestra ladrillo individual

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
2% de colillas	3	86,67	,577	,333
4% de colillas	3	93,67	,577	,333
6% de colillas	3	102,00	3,000	1,732

Tabla 7.

Prueba para una muestra ladrillo individual

	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
2% de colillas	260,000	2	,000	86,667	85,23	88,10
4% de colillas	281,000	2	,000	93,667	92,23	95,10
6% de colillas	58,890	2	,000	102,000	94,55	109,45

Resultados de la prueba de hipótesis

Decisión

En los resultados de la tabla estadística se nota que los diseños de ladrillos con 2%, 4% y 6% están por encima del diseño patrón, con la prueba para una muestra se concluye que al añadir colillas de cigarro al ladrillo de concreto este aumenta su resistencia a la compresión. por lo que se acepta la hipótesis alterna o hipótesis del investigador.

De acuerdo al objetivo analizar la influencia de las colillas de cigarro al 2%, 4% y 6% la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto por unidad, se puede observar que el porcentaje con que alcanza mayor resistencia el ladrillo es con el 6%, a pesar de que los diseños de ladrillo con porcentajes de 2% y 4% la resistencia a la compresión es mayor que la del ladrillo patrón, pero menor en relación al diseño con 6% de colillas cigarro.

Objetivo Específico N° 2

Analizar la influencia de las colillas de cigarro al 2%, 4% y 6% la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto por pilas.

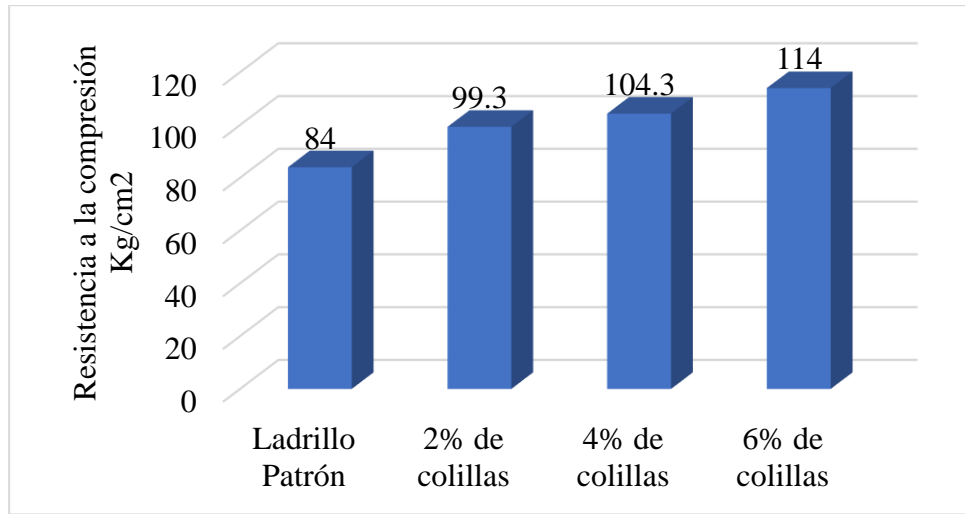
Tabla 8.

Resistencia a la compresión del ladrillo por pila a los 28 días

Descripción	Edad (Días)	Resistencia a la compresión kg/cm ²	Promedio Resistencia a compresión kg/cm ²
Ladrillo Patrón	28	81.0 kg/cm ²	84.0 kg/cm ²
		85.0 kg/cm ²	
		86.0 kg/cm ²	
2% de colillas de cigarro	28	99.0 kg/cm ²	99.3 kg/cm ²
		99.0 kg/cm ²	
		100.0 kg/cm ²	
4% de colillas de cigarro	28	103.0 kg/cm ²	104.3 kg/cm ²
		104.0 kg/cm ²	
		106.0 kg/cm ²	
6% de colillas de cigarro	28	112.0 kg/cm ²	114.0 kg/cm ²
		116.0 kg/cm ²	
		114.0 kg/cm ²	

Figura 19.

Resistencia a la compresión del ladrillo por pila a los 28 días



En la tabla 8 y figura 19, se muestran los resultados de la resistencia a la compresión obtenida para la pila conformada por tres ladrillos a los veintiocho días, donde se obtuvo para el ladrillo patrón una resistencias de 84.0 Kg/cm², para el ladrillo con 2% de colillas de cigarro 99.3 Kg/cm², para el ladrillo con 4% de colillas de cigarro 104.3 Kg/cm² y para el ladrillo con 6% de colillas de cigarro 114.0 Kg/cm².

Prueba de hipótesis específica 2

Hipótesis alterna

Ha: La adición de colillas de cigarro al 2%, 4% y 6% aumenta significativamente la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto por pila.

$$f'c \text{ (experimental)} > f'c \text{ (patrón)}$$

Hipótesis nula

Ho: La adición de colillas de cigarro al 2%, 4% y 6% NO aumenta significativamente la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto por pila.

$$f'c \text{ (experimental)} < f'c \text{ (patrón)}$$

$$f'c \text{ (patrón)} = 84 \text{ Kg/cm}^2$$

Consideraciones de la prueba de Hipótesis

Dado que la muestra es pequeña y la variable es numérica, entonces se aplicará la prueba estadística T-Student para una muestra independiente. Para la prueba T-Student se tiene que corroborar primero los supuestos de normalidad.

Criterio de Decisión

Para aceptar o rechazar la Hipótesis Nula H_0 , se utilizó un nivel de significancia $\alpha = 0.05$ que define la máxima cantidad de error que se acepta para dar como válida la hipótesis del investigador. El p-valor (valor de significancia de la prueba estadística)

$P(\text{valor}) > 0,05$ se rechaza la hipótesis alterna y se toma la hipótesis nula.

$P(\text{valor}) < 0,05$ se rechaza la hipótesis nula y se toma la hipótesis alterna.

Prueba de Normalidad:

Se probará que los datos tienen una distribución normal, para esto se utiliza el programa estadístico IBM SPSS V.26, utilizando la prueba de Shapiro Wilk debido a que el tamaño de las muestras es 3 (menor a 30).

Tabla 9.

Prueba de normalidad

	Colillas de Cigarro	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Resistencia a la compresión	2%	,750	3	,000
	4%	,750	3	,000
	6%	,750	3	,000

b. Corrección de significación de Lilliefors

Como los valores de la significancia < 0.05 entonces se acepta la H_a .

Prueba de T-Student para pila de ladrillos

Tabla 10.

Estadística para una muestra pila de ladrillo

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
2% de colillas	3	99,33	,577	,333
4% de colillas	3	104,33	1,528	,882
6% de colillas	3	114,00	2,000	1,155

Tabla 11.

Prueba para una muestra pila de ladrillos

	t	gl	Valor de prueba = 84			
			Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
2% de colillas	298,000	2	,000	99,333	97,90	100,77
4% de colillas	118,303	2	,000	104,333	100,54	108,13
6% de colillas	98,727	2	,000	114,000	109,03	118,97

Resultados de la prueba de hipótesis

Decisión

En los resultados de la tabla estadística se nota que los diseños de ladrillos con 2%, 4% y 6% están por encima del diseño patrón, con la prueba para una muestra se concluye que al añadir colillas de cigarro al ladrillo de concreto este aumenta su resistencia a la compresión, por lo que se acepta la hipótesis alterna o hipótesis del investigador.

De acuerdo al objetivo analizar la influencia de las colillas de cigarro al 2%, 4% y 6% la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto por pilas, se puede observar que el porcentaje con que alcanza mayor resistencia para la pila de ladrillos es el 6%.

Objetivo Específico N° 3

Analizar la influencia de las colillas de cigarro al 2%, 4% y 6% la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto por murete.

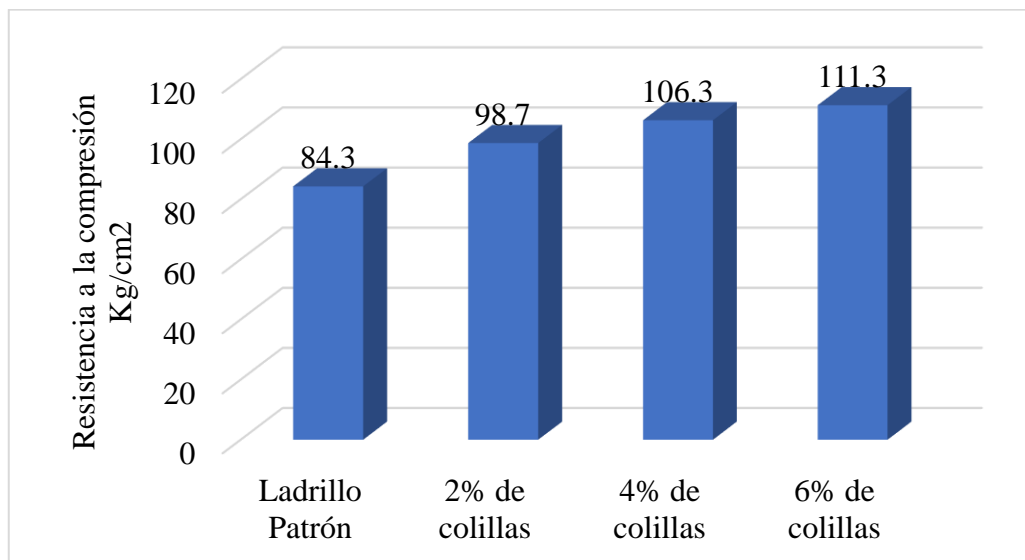
Tabla 12.

Resistencia a la compresión del ladrillo por murete a los 28 días

Descripción	Edad (Días)	Resistencia a la compresión kg/cm ²	Promedio Resistencia a compresión kg/cm ²
Ladrillo Patrón	28	85.0 kg/cm ²	84.3 kg/cm ²
		87.0 kg/cm ²	
		81.0 kg/cm ²	
		96.0 kg/cm ²	
2% de colillas de cigarro	28	100.0 kg/cm ²	98.7 kg/cm ²
		100.0 kg/cm ²	
		107.0 kg/cm ²	
		106.0 kg/cm ²	
4% de colillas de cigarro	28	106.0 kg/cm ²	106.3 kg/cm ²
		106.0 kg/cm ²	
		106.0 kg/cm ²	
		106.0 kg/cm ²	
6% de colillas de cigarro	28	110.0 kg/cm ²	108 kg/cm ²
		108.0 kg/cm ²	

Figura 20.

Resistencia a la compresión del ladrillo por murete a los 28 días



En la tabla 12 y figura 20, se muestran los resultados de la resistencia a la compresión obtenida para el murete conformada por doce ladrillos a los veintiocho días, donde se obtuvo para el ladrillo patrón una resistencias de 84.3 Kg/cm², para el ladrillo

con 2% de colillas de cigarro 98.7 Kg/cm², para el ladrillo con 4% de colillas de cigarro 106.3 Kg/cm² y para el ladrillo con 6% de colillas de cigarro 108 Kg/cm².

Prueba de hipótesis específica 3

Hipótesis alterna

Ha: La adición de colillas de cigarro al 2%, 4% y 6% , aumenta significativamente la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto por murete.

$$f'c \text{ (experimental)} > f'c \text{ (patrón)}$$

Hipótesis nula

Ho: La adición de colillas de cigarro al 2%, 4% y 6% NO aumenta significativamente la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto por murete.

$$f'c \text{ (experimental)} < f'c \text{ (patrón)}$$

$$f'c \text{ (patrón)} = 84,3 \text{ Kg/cm}^2$$

Consideraciones de la prueba de Hipótesis

Dado que la muestra es pequeña y la variable es numérica, entonces se aplicará la prueba estadística T-Student para una muestra independiente. Para la prueba T-Student se tiene que corroborar primero los supuestos de normalidad.

Criterio de Decisión

Para aceptar o rechazar la Hipótesis Nula Ho, se utilizó un nivel de significancia $\alpha = 0.05$ que define la máxima cantidad de error que se acepta para dar como válida la hipótesis del investigador. El p-valor (valor de significancia de la prueba estadística)

$P(\text{valor}) > 0,05$ se rechaza la hipótesis alterna y se toma la hipótesis nula.

$P(\text{valor}) < 0,05$ se rechaza la hipótesis nula y se toma la hipótesis alterna.

Prueba de Normalidad:

Se probará que los datos tienen una distribución normal, para esto se utiliza el programa estadístico IBM SPSS V.26, utilizando la prueba de Shapiro Wilk debido a que el tamaño de las muestras es 3 (menor a 30).

Tabla 13.

Prueba de normalidad

	Colillas de Cigarro	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Resistencia a la compresión	2%	,750	3	,000
	4%	,750	3	,000
	6%	,750	3	,000

c. Corrección de significación de Lilliefors

Como los valores de la significancia < 0.05 entonces se acepta la H_a .

Prueba de T-Student para murete de ladrillos

Tabla 14.

Estadística para una muestra murete de ladrillos

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
2% de colillas	3	98,67	2,309	1,333
4% de colillas	3	106,33	,577	,333
6% de colillas	3	108,00	2,000	1,155

Tabla 15.

Prueba para una muestra murete de ladrillos

	t	gl	Valor de prueba = 84,3			
			Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
				Inferior	Superior	
2% de colillas	74,000	2	,000	98,667	92,93	104,40
4% de colillas	319,000	2	,000	106,333	104,90	107,77
6% de colillas	93,531	2	,000	108,000	103,03	112,97

Resultados de la prueba de hipótesis

Decisión

En los resultados de la tabla estadística se nota que los diseños de ladrillos con 2%, 4% y 6% están por encima del diseño patrón para el murete, con la prueba para una muestra se concluye que al añadir colillas de cigarro al ladrillo de concreto este aumenta su resistencia a la compresión, por lo que se acepta la hipótesis alterna o hipótesis del investigador.

De acuerdo al objetivo analizar la influencia de las colillas de cigarro al 2%, 4% y 6% la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto por muretes, se puede observar que el porcentaje con que alcanza mayor resistencia para el murete de ladrillos es con el 6%.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Discusión

Al analizar la influencia de las colillas de cigarro al 2%, 4% y 6% en la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto, se obtuvo al realizar el ensayo, que el ladrillo con mayor resistencia a la compresión fue donde se utilizó el 6% de colillas de cigarro.

Los resultados logrados coinciden con la opinión de San Bartolomé, Quiun y Silva (2018), quienes exponen que el propósito general de la elaboración del ladrillo es destinado generalmente a fabricación de paredes, muros, tabiquerías, caminerías, pisos, entre otros; por lo que se requiere que sea resistente a los efectos del medio ambiente, y tener amplia resistencia a la compresión.

De igual manera, Amaya & Díaz (2011) opina que el ensayo de la resistencia mecánica a la compresión de suelo-cemento es de gran importancia en el ámbito de las construcciones de obras, específicamente en las pruebas de control de calidad a la mezcla utilizada en la estabilización de los suelos. El método de ensayo permite conocer las características mecánicas de la mezcla, lo cual le sirve al diseñador para verificar el cumplimiento del resultado esperado en la utilización de dicha mezcla (Amaya & Díaz, 2011).

Al examinar la influencia de las colillas de cigarro al 2%, 4% y 6% en la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto por unidad, se encontró de acuerdo a la prueba para una muestra ladrillo individual, se obtuvo un valor de $f'c = 102 \text{ Kg/cm}^2$ para el ladrillo fabricado con el 6% de colillas de cigarro, lo que indica que la mayor resistencia a la compresión se obtuvo con este diseño.

De acuerdo con la Norma Técnica E.070 Albañilería está clasificado en un ladrillo Tipo III, que poseen una resistencia y durabilidad media, utilizado en construcciones de uso generalizado. De igual manera con los porcentajes de 2% y 4% de colillas de cigarro,

los ladrillos poseen una resistencia a la compresión mayor al ladrillo patrón. Además, implica que la presencia de colillas de cigarro aumenta la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto por unidad.

Estos resultados concuerdan con la opinión de Jamain, Sánchez, Yuwen y Patiño (2019), quienes sostiene que este tipo de ladrillo es una buena alternativa de solución de frente al futuro, porque además de contribuir a la protección del medio ambiente, también iguala y mejora las propiedades de los ladrillos convencionales.

Igualmente, con los resultados obtenidos por Corredor, Guzmán y Torres (2020), que evidencian es su investigación que es posible añadir hasta el 2,5% de colillas de cigarrillo, en relación con el peso de arcilla utilizado, donde obtuvieron una resistencia a compresión 10 MPa y TIA 0,19 g/cm²/min, conforme los estándares determinados por las normas colombianas NTC 4205-2 para mampostería no estructural tipo M.

Al evaluar la influencia de las colillas de cigarro al 2%, 4% y 6% la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto por pilas, se encontró de acuerdo a la prueba para una muestra ladrillo individual, se obtuvo un valor de $f'c = 114 \text{ Kg/cm}^2$ para el ladrillo fabricado con el 6% de colillas de cigarro, lo que indica que la mayor resistencia a la compresión se obtuvo con este diseño. De igual manera con los porcentajes de 2% y 4% de colillas de cigarro, los ladrillos poseen una resistencia a la compresión mayor al ladrillo patrón. Implicando estos resultados que la presencia de colillas de cigarro aumenta la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto por pila.

Estos resultados coinciden con la opinión de Pajuelo (2019), quien afirma que los ladrillos con colillas de cigarro incrementan de manera notoria en la resistencia a la compresión, se si compara con el ladrillo patrón, clasificándose de acuerdo a la Norma E.070 como Tipo III, escalando un rango en la clasificación de la Norma de acuerdo al valor promedio obtenido en los ensayos realizados. Esto es debido a que la colilla de

cigarro es elaborada de acetato de celulosa, que mejora la resistencia a la compresión de los ladrillos.

De igual manera, Jamain, Sánchez, Yuwen y Patiño (2019), sostienen que este tipo de ladrillo es una buena alternativa de solución de frente al futuro, porque además de contribuir a la protección del medio ambiente, también iguala y mejora las propiedades de los ladrillos convencionales.

Al establecer la influencia de las colillas de cigarro al 2%, 4% y 6% la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto por murete, se encontró de acuerdo a la prueba para una muestra ladrillo individual, se obtuvo un valor de $f'c = 108 \text{ Kg/cm}^2$ para el ladrillo fabricado con el 6% de colillas de cigarro, lo que indica que la mayor resistencia a la compresión se obtuvo con este diseño. De igual manera con los porcentajes de 2% y 4% de colillas de cigarro, los ladrillos poseen una resistencia a la compresión mayor al ladrillo patrón. Implicando estos resultados que la presencia de colillas de cigarro aumenta la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto por murete.




Estos resultados concuerdan con la opinión de Martínez (2016), quien sostiene que la colocación de las colillas de cigarro en los ladrillos produce beneficios al medio ambiente, de igual manera ahorra hasta un 58% más de energía en su producción. Al terminar la fabricación de los ladrillos, estos mantienen las propiedades estructurales de los normales y también, son más ligeros y poseen mayor capacidad aislante. Siendo indicativo que la presencia de colillas de cigarro aumenta la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto por murete.

También, Marinello et al. (2020), confirman en su investigación que los ladrillos con inclusión de colillas de cigarrillo cumplen con los parámetros mínimos de las normas, superan a los valores obtenidos de un ladrillo convencional, por lo que presentan una solución de reciclaje sostenible.

Por estos resultados el ladrillo de concreto con 6% de colillas de cigarro es recomendado para la construcción de las viviendas multifamiliares en el Distrito de Pachacamac, ya que cumple con las normas y tiene una mayor resistencia, lo que les proporcionará una mayor vida útil a estas. Con relación a este distrito, es importante que se considere esta recomendación ya que presenta un escenario de valores muy alto y valores alto de sismos. Al analizar la influencia de las colillas de cigarro al 2%, 4% y 6% en la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto por unidad, se obtuvo al realizar el ensayo con 6% de colillas de cigarro, un valor de $f'c = 102 \text{ Kg/cm}^2$.

Los resultados logrados sirvieron para hacer un comparativo con los ladrillos tradicionales que hay en el mercado, como es el ladrillo de 11 huecos de la compañía Minera Luren y el ladrillo de concreto King Kong de 4 huecos de la empresa Pacasmayo.

Figura 21.

Modelos de ladrillo	Descripcion	Dimensiones	Resistencia a Compresion	Clase
	ladrillo silico calcareo king kong 11H	24x12.5x16	95 kg/cm ²	tipo III
	Ladrillo de concreto King Kong 4H	22x13x9	100 kg/cm ²	Tipo III
	Ladrillo de concreto con 6% colillas de cigarro	22x12x12.5	102 kg/cm ²	Tipo III

Donde el ladrillo con colillas de cigarro alcanza la resistencia de 102 kg/cm, mayor al ladrillo King Kong de 11 huecos y menor al ladrillo de concreto King Kong de 4 huecos, estando según la norma técnica E.07 de albañilería en la clase de ladrillo tipo III.

Conclusiones

Al analizar la influencia de las colillas de cigarro al 2%, 4% y 6% en la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto, en esta investigación se demuestra la significancia de añadir colillas de cigarro al ladrillo de concreto, ya que se ha demostrado que mejoran su resistencia a la compresión, lo que permitirá que las viviendas tengan mayor durabilidad.

Al examinar la influencia de las colillas de cigarro al 2%, 4% y 6% la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto por unidad, se encontró que los diferentes diseños tienen mayor resistencia que el ladrillo patrón, por lo que se acepta la hipótesis alterna: La adición de colillas de cigarro al 2%, 4% y 6% aumenta significativamente la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto por unidad, siendo la más acertada con 6%, de acuerdo a la prueba de hipótesis donde se refleja que $p\text{-valor} = 0.000 < 0.05$.

Al evaluar la influencia de las colillas de cigarro al 2%, 4% y 6% la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto por pilas, se encontró que los diferentes diseños tienen mayor resistencia que el ladrillo patrón, por lo que se acepta la hipótesis alterna: La adición de colillas de cigarro al 2%, 4% y 6% aumenta significativamente la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto por pilas, siendo la más acertada con 6%, de acuerdo a la prueba de hipótesis donde se refleja que $p\text{-valor} = 0.000 < 0.05$.

Al determinar la influencia de las colillas de cigarro al 2%, 4% y 6% la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto por murete, se encontró que los diferentes diseños tienen mayor resistencia que el ladrillo patrón, por lo que se acepta la hipótesis alterna: La adición de colillas de cigarro al 2%, 4% y 6% aumenta significativamente la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto por murete, siendo la más acertada con 6%, de acuerdo a la prueba de hipótesis donde se refleja que $p\text{-valor} = 0.000 < 0.05$.

Es importante destacar que en esta investigación, se trabaja con tres porcentajes diferentes de colillas de cigarro añadidas al ladrillo de concreto, buscando la dosificación exacta que lo haga mas resistente. Con los resultados logrados se estableció que a mayor porcentaje de colillas agregadas al ladrillo, este aumenta su resistencia a la compresión.

RECOMENDACIONES

Se recomienda seguir evaluando este tipo de ladrillo con materiales de diferentes localidades, para ampliar los conocimientos del comportamiento de estos al agregarle colillas de cigarro y de esta manera determinar las ventajas que ofrece ese tipo de ladrillo en esas localidades, logrando construcciones con mayor vida útil.

Se recomienda, elaborar una investigación donde se indague el tema de implementar un contenedor especial para recolectar las colillas de cigarro en sitios estratégicos como parques, plaza, avenidas, calles, entre otros. Además, que implementar acciones para que la colectividad tome conciencia sobre la contaminación que se genera la colilla en el ambiente y así motivarlo al reciclaje de estos desechos; para así poder utilizarlos en la elaboración de ladrillos.

Se recomienda implementar colillas de cigarro en los ladrillos ya que, según los resultados, es un método ventajoso para incrementar la vida útil de las edificaciones de vivienda multifamiliares, además, cumplen con los requerimientos de las normas, y de esta manera se puede disminuir de manera considerable la contaminación generada en el medio ambiente, además, obtener un ladrillo menos pesado, con propiedades térmicas, de resistencia igual o mejor al ladrillo artesanal.

Podemos señalar que el diseño de investigación en la elaboración del ladrillo con concreto con 6% de colillas de cigarro es una oportunidad de mejora económica si se gestiona el reciclaje de las colillas de cigarro continuamente, para poder tener la materia prima a bajo costo. Y así poder tener menores costo de gestión para la obtención de la misma. Aun así, el ladrillo de investigación es 4% mas caro con respecto al ladrillo sillico calcáreo de 11H y 13% mas caro que el ladrillo de concreto King Kong de 4 H. Pero se debe indicar que la producción del ladrillo colilla de cigarro no es la misma a comparación de la producción de los ladrillos sillico calcáreo de 11H y el ladrillo de concreto King Kong de 4 H, dado que en nuestra investigación es manualmente, teniendo un costo de MO menor.

Por tal razón existirían algunos beneficios económicos en producción y gestión en la recolección de la materia prima (colilla de cigarro) que ayudaría en mejorar los costos a largo plazo. También indicar que mejoraría el tema ambiental, dado que reduciría el porcentaje de colillas de cigarro que contamina en el planeta.



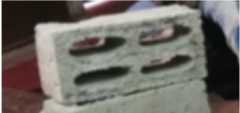
Figura 22.

Análisis precios unitarios del ladrillo con 6% de colilla de cigarras

Partida 01 Ladrillo de Concreto con 6% colilla de cigarro						
Rend.	lad./dia	15	EQ. 15	CU	S/	1.35
Código	Descripcion Recurso	Unidad	Cantidad	PU	Parcial	
Mano de obra						
0147010002	operario	hh	0.0083	22	0.18	
Materiales						
0229010103	cemento Tipo I	kg	0.6795	0.49	0.33	
0229010104	Agua	L	0.5734	0.016	0.01	
0229010105	Agregado fino	kg	2.9461	0.058	0.17	
0229010106	Agregado grueso	kg	2.3455	0.038	0.09	
0229010107	colillas de cigarro 6%	kg	0.0446	9	0.40	
Equipos						
0337010001	Herramientas Manuales	%mo	3	0.18	0.01	
0337010002	mezcladora 9p3	hm	0.0083	11.50	0.10	
0337010003	molde metalico	hm	0.0083	7.50	0.06	
0.16						
Total					S/	1.35

Figura 23.

Análisis comparativo de ladrillos de clase tipo III

Modelos de ladrillo	Descripcion	Costo S/IGV	Dimensiones	Resistencia a Compresion	Clase
	ladrillo silico calcareo king kong 11H	S/ 1.30	24x12.5x16	95 kg/cm ²	tipo III
	Ladrillo de concreto King Kong 4H-Pacasmayo	S/ 1.20	22x13x9	100 kg/cm ²	Tipo III
	Ladrillo de concreto con 6% colillas de cigarro	S/ 1.35	22x12x12.5	102 kg/cm ²	Tipo III

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aliaga, G. (2017). *Estudio de las propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos artesanales de la ciudad de Celendin*. [Tesis de pregrado. Universidad Nacional de Cajamarca]. Repositorio institucional.
- Amaya, M., & Díaz, C. (2011). Manual de guías de laboratorio enfocado al control de calidad de materiales para las asignaturas: "Ingeniería de Materiales" y "Tecnología del Concreto". [Tesis de Pregrado. Universidad de El Salvador]. Repositorio Institucional
- Arias, F. G. (2016). *El proyecto de investigación*. Episteme.
- Bardach, A., C. J., Alcaraz, A., Augustovski, F., Huayanay-Falconí, L., Loza, C., . . . Pichon, A. (2016). Carga de enfermedad por tabaquismo e impacto potencial del incremento de precios de cigarrillos en el Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 33 (4), 651-661. doi:<https://doi.org/10.17843/rpmesp.2016.334.2548>
- Cachago, M., & Caguano, C. (2016). *Utilización de lodos de la planta de tratamiento de agua residual de la Empresa Franz Viegner F.V.-Área Andina S.A. para la elaboración de ladrillos artesanales*. [Tesis de Grado Universidad Central del Ecuador]. Repositorio institucional.
- Casaperalta, H., & Matias, C. (2020). *Análisis del aprovechamiento de las colillas de cigarro para la fabricación de aislantes termo acústicos*. [Tesis de Pregrado Universidad Católica San Pablo Arequipa]. Repositorio institucional.
- Chávez, A. (2017). *Análisis de las propiedades físico mecánicas de ladrillos de arcilla calcinada en las principales ladrilleras de la Región Arequipa y su capacidad*

máxima en una edificación. [Tesis de pregrado. Universidad Católica de Santa María].

Corredor, K., Guzmán, A., & Torres, N. (2020). Factibilidad en la fabricación de ladrillos no estructurales, a partir del reciclaje de las colillas de cigarrillo. *Revista ingeniería de construcción*, 35(3), 232-245. doi:<https://dx.doi.org/10.4067/S0718-507320200>

De Granada, J., Girón, W., & López, L. (Mayo de 2016). Las colillas: efectos colaterales de los cigarrillos sobre los humanos, los animales y el medio ambiente. *Archivos de Bronconeumología*, 52(5), 285. doi:<https://doi.org/10.1016/j.arbr.2016.03.007>

Gallegos, H., & Casabonne, C. (2005). *Albañilería Estructural*. Fondo Editorial.

Guadalupe, J. (2019). *Diseño de ladrillo artesanal con vidrio triturado y puzolana para mejorar sus propiedades físico – mecánicas.* [Tesis de Pregrado. Universidad Peruana Los Andes]. Repositorio institucional.

Hacha, M. (2020). *Variabilidad de las propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos King Kong 18 huecos fabricados en Huachipa.* [Tesis de Pregrado. Universidad Peruana Unión]. Repositorio institucional.

Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta.* McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A.

INDECOPI. (2003). *Norma Técnica Peruana. Ladrillos usados en albañilería. Requisitos. NTP 331.017:2003.* INDECOPI. Obtenido de <https://www.udocz.com/pe/read/11647/179076991-norma-tecnica-peruana-ladrillo>

- Jamain, C., Sánchez, J., Yuwen, L., & Patiño, M. (2019). Ladrillos ecológicos a partir de colillas de cigarro. *Ingenia Materiales* (1 (2019)), 52-53 . Obtenido de http://polired.upm.es/index.php/ingenia_materiales/article/view/3941
- Lindlof, T., & Taylor, B. (2018). *Métodos de investigación de comunicación cualitativa*. SAGE.
- Lozano, M., & González, S. (2016). *Uso de residuos cerámicos en la producción de ladrillos de arcilla cocidos del sector alfarero de Candelaria*. [Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Javeriana Santiago de Cali]. Repositorio institucional.
- Marinello, S., Lolli, F., Gamberini, R., & Rimini, B. (2020). A second life for cigarette butts? A review of recycling solutions. *Journal of Hazardous Materials*(384), 1-20. doi: doi:10.1016/j.jhazmat.2019.121245
- Martínez, A. (2016). *Arquitectura alternativa II: Construcción Low-cost. Reciclar y construir con el desecho*. [Tesis de Posgrado. Universidad de Valencia]. doi:<http://hdl.handle.net/10251/78417>
- Ministerio de la Vivienda. (2006). Resolución Ministerial N° 011-2006 Norma Técnica E.070. *El Peruano*, pág. 297. Obtenido de <https://drive.google.com/file/d/1iWRPaYHN0Z4DMdL6Rvxul6dJEp4KGgz4/view>
- Mohajerani, A., Abdul, A., & Larobina, L. (2016). A practical proposal for solving the world's cigarette butt problem: Recycling in fired claybricks. *Waste Management* (52), 228-244. doi:<https://doi.org/10.1016/j.wasman.2016.03.012>.
- Nieto, L., & Tello, E. (2019). *Adobe estabilizado con mucílago de penca de tuna, resistentes al contacto con el agua para la construcción de viviendas populares empleados en la sierra del Perú*. [Tesis de Pregrado. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Repositorio institucional.

- Novotny, T., & Slaughter, E. (2014). Tobacco Product Waste: An Environmental Approach to Reduce Tobacco Consumption. *Curr Envir Health Rpt*, 2014(1), 208-216. doi:10.1007/s40572-014-0016-x
- Pajuelo, W. D. (2019). *Propiedades físicas y mecánicas de un ladrillo con sustitución del 1% con filtro de cigarrillo - Caraz*. [Tesis de Pregrado. Universidad San Pedro Chimbote]. Repositorio institucional.
- Palacios, F. A. (2019). *Estudio comparativo de las propiedades físico-mecánicas del ladrillo artesanal de las ciudades de Sullana – Paita – Piura – Morropón*. [Tesis de Pregrado. Universidad Nacional de Piura]. Repositorio institucional.
- San Bartolomé, A., Quiun, D., & Silva, W. (2018). *Diseño y construcción de estructuras sismorresistentes de albañilería*. [Tesis de Pregrado. Pontificia Universidad Católica]. Repositorio institucional.
- Sánchez, S., & Varas, D. (2019). *Análisis de la conductividad térmica del ladrillo artesanal de Cauquenes con la incorporación de colillas de cigarro*. [Tesis de Pregrado. Universidad Católica de Maule]. Repositorio institucional.
- Sencico. (2004). *Proyecto de Normas Técnicas de Edificaciones E-70. Albañilería*. SENCICO.
- Tamayo y Tamayo, M. (2016). *El proceso de investigación científica*. Limusa.
- Tonon, G. (2011). La utilización del método comparativo en estudios cualitativos en ciencia política y ciencias sociales: diseño y desarrollo de una tesis doctoral. *Kairos. Revista de temas sociales*, 15(27), 1-17. Obtenido de <http://www.revista-kairos.org> ProyectoCulturasJuveniles

Torres, L. (2019). *Evaluación de la calidad del ladrillo y albañilería fabricados en las ciudades de Kimbiri y Pichari, 2017*. [Tesis de Pregrado. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga]. Repositorio institucional.

ANEXOS


Anexo 1: Matriz de Consistencia

TITULO: INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN POR UNIDAD, PILA Y MURETE PARA LADRILLOS DE CONCRETO CON ADICIÓN DE COLILLAS DE CIGARRO AL 2%, 4% Y 6% PARA EDIFICACIONES DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR EN EL DISTRITO DE PACHACAMAC 2021

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables e indicadores	Método
<p>Problema General ¿Cómo es la influencia de las colillas de cigarro al 2%, 4% y 6% la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto?</p> <p>Problemas Específicos</p> <p>¿Cuál es la influencia de las colillas de cigarro al 2%, 4% y 6% la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto por unidad?</p> <p>¿De qué manera influyen las colillas de cigarro al 2%, 4% y 6% la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto por pilas?</p> <p>¿Cómo es la influencia de las colillas de cigarro al 2%, 4% y 6% la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto por murete?</p>	<p>Objetivo General Analizar la influencia de las colillas de cigarro al 2%, 4% y 6% la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <p>Examinar la influencia de las colillas de cigarro al 2%, 4% y 6% la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto por unidad.</p> <p>Evaluar la influencia de las colillas de cigarro al 2%, 4% y 6% la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto por pilas.</p> <p>Establecer la influencia de las colillas de cigarro al 2%, 4% y 6% la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto por murete.</p>	<p>Hipótesis general La adición de colillas de cigarro al 2%, 4% y 6% aumenta significativamente la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto.</p> <p>Hipótesis específicas</p> <p>Al agregar colillas de cigarro al 2%, 4% y 6% aumenta significativamente la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto por unidad.</p> <p>Las colillas de cigarro, añadidas al 2%, 4% y 6% aumenta significativamente la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto por pila.</p> <p>La adición de colillas de cigarro al 2%, 4% y 6% aumenta significativamente la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto por murete.</p>	<p>Variable Independiente: Ladrillo fabricado con colillas de cigarro</p> <p>Variable dependiente: Resistencia a la compresión</p>	<p>Metodología: Cuantitativa</p> <p>Tipo: Aplicada</p> <p>Diseño: Experimental</p> <p>Población: Ladrillo de concreto elaborados con colilla de cigarro</p> <p>Muestra Ladrillo de concreto elaborados con proporciones de 2%, 4% y 6% colillas de cigarro:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Grupo ladrillo con colillas de cigarro para ensayo a la compresion por unidad 2. Grupo ladrillo con colillas de cigarro para ensayo a la compresion por pila 3. Grupo ladrillos con colillas de cigarro para ensayo a la compresion por Murete <p>Técnica: Análisis documental</p> <p>Instrumento: Ficha de datos</p>

Fuente: Elaboración propia (2021)

Anexo 2. Certificado de Laboratorio

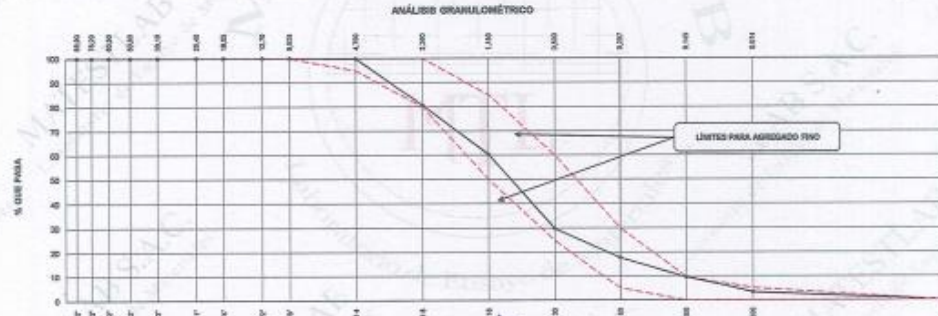
	DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACI 211	Código	EQ-FD-01
		Verión	01
		Fecha	03-09-2021
		Página	1 de 4




ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO FINO

PROYECTO SOLICITANTE CÓDIGO DE PROYECTO UBICACION DE PROYECTO FECHA DE EMISION	: ANALIZAR LA INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION POR UNIDAD, PLA Y MURETE PARA LADRILLOS DE CONCRETO CON ADICION DE COLILLAS DE DIGARRO AL 2%, 4% Y 6% PARA EDIFICACIONES DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR EN EL DISTRITO DE FACHACAMAC 2021. : Jonathan Vilanova Torres : Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB SAC : 02/08/2021	REGISTRO N°: 2021 - 1886 REALIZADO POR : D. Castillo REVISADO POR : H. Flores FECHA DE VACIADO : 02/08/2021 TURNO : Dia
---------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Código de Muestra : M1 Lote : --- N° de Muestra : --- Progresiva : ---	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="6">AGREGADO FINO ASTM C33 - ARENA GRUESA</th> </tr> <tr> <th>Malla</th> <th>Peso Ref. (g)</th> <th>Peso Ret. (%)</th> <th>Peso Ret. Acum. (%)</th> <th>% Pasa Acum.</th> <th>ASTM "UM SUP"</th> <th>ASTM "UM INF"</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>4"</td><td>121.00 mm</td><td>0.0</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>100.00</td><td>100.00</td><td>100.00</td></tr> <tr><td>3.50"</td><td>89.25 mm</td><td>0.0</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>100.00</td><td>100.00</td><td>100.00</td></tr> <tr><td>3"</td><td>76.20 mm</td><td>0.0</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>100.00</td><td>100.00</td><td>100.00</td></tr> <tr><td>2.50"</td><td>63.50 mm</td><td>0.0</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>100.00</td><td>100.00</td><td>100.00</td></tr> <tr><td>2"</td><td>50.80 mm</td><td>0.0</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>100.00</td><td>100.00</td><td>100.00</td></tr> <tr><td>1.50"</td><td>38.10 mm</td><td>0.0</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>100.00</td><td>100.00</td><td>100.00</td></tr> <tr><td>1"</td><td>25.40 mm</td><td>0.0</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>100.00</td><td>100.00</td><td>100.00</td></tr> <tr><td>3/4"</td><td>19.00 mm</td><td>0.0</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>100.00</td><td>100.00</td><td>100.00</td></tr> <tr><td>5/8"</td><td>15.75 mm</td><td>0.0</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>100.00</td><td>100.00</td><td>100.00</td></tr> <tr><td>4/8"</td><td>12.50 mm</td><td>0.0</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>100.00</td><td>100.00</td><td>100.00</td></tr> <tr><td>3/8"</td><td>9.50 mm</td><td>0.0</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>100.00</td><td>100.00</td><td>100.00</td></tr> <tr><td>2/8"</td><td>6.75 mm</td><td>0.0</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>100.00</td><td>100.00</td><td>100.00</td></tr> <tr><td>1/8"</td><td>2.00 mm</td><td>47.5</td><td>19.10</td><td>19.26</td><td>80.94</td><td>80.00</td><td>100.00</td></tr> <tr><td>75µ</td><td>0.75 mm</td><td>50.5</td><td>20.37</td><td>20.75</td><td>79.25</td><td>80.00</td><td>80.00</td></tr> <tr><td>60µ</td><td>0.60 mm</td><td>75.5</td><td>30.45</td><td>21.19</td><td>78.81</td><td>78.00</td><td>80.00</td></tr> <tr><td>45µ</td><td>0.45 mm</td><td>85.0</td><td>32.10</td><td>21.29</td><td>77.71</td><td>75.00</td><td>80.00</td></tr> <tr><td>30µ</td><td>0.30 mm</td><td>23.0</td><td>3.67</td><td>24.97</td><td>75.03</td><td>70.00</td><td>100.00</td></tr> <tr><td>15µ</td><td>0.15 mm</td><td>11.0</td><td>1.43</td><td>26.40</td><td>73.60</td><td>60.00</td><td>100.00</td></tr> <tr><td>7.5µ</td><td>0.075 mm</td><td>7.8</td><td>1.10</td><td>27.50</td><td>72.50</td><td>50.00</td><td>100.00</td></tr> <tr><td>Finada</td><td>0.075 mm</td><td>7.8</td><td>1.10</td><td>100.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td></tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th colspan="2">CARACTERISTICAS FISICAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>P. Especific. de Masa Seca (kg/m³)</td><td>2058.422</td></tr> <tr><td>P. Especific. de Masa 500 (kg/m³)</td><td>2171.040</td></tr> <tr><td>P. Especific. de Masa Aparato (kg/m³)</td><td>2171.128</td></tr> <tr><td>P. Límite Comprimido (kg/m³)</td><td>1072</td></tr> <tr><td>P. Límite Suave (kg/m³)</td><td>1.080</td></tr> <tr><td>Absorción (%)</td><td>1.03</td></tr> <tr><td>Condición de Humedad (%)</td><td>2.02</td></tr> <tr><td>Módulo de Finada</td><td>2.00</td></tr> <tr><td>% + Malla N° 200 (µ.75 cm)</td><td>2.04</td></tr> </tbody> </table>	AGREGADO FINO ASTM C33 - ARENA GRUESA						Malla	Peso Ref. (g)	Peso Ret. (%)	Peso Ret. Acum. (%)	% Pasa Acum.	ASTM "UM SUP"	ASTM "UM INF"	4"	121.00 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00	3.50"	89.25 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00	3"	76.20 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00	2.50"	63.50 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00	2"	50.80 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00	1.50"	38.10 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00	1"	25.40 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00	3/4"	19.00 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00	5/8"	15.75 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00	4/8"	12.50 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00	3/8"	9.50 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00	2/8"	6.75 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00	1/8"	2.00 mm	47.5	19.10	19.26	80.94	80.00	100.00	75µ	0.75 mm	50.5	20.37	20.75	79.25	80.00	80.00	60µ	0.60 mm	75.5	30.45	21.19	78.81	78.00	80.00	45µ	0.45 mm	85.0	32.10	21.29	77.71	75.00	80.00	30µ	0.30 mm	23.0	3.67	24.97	75.03	70.00	100.00	15µ	0.15 mm	11.0	1.43	26.40	73.60	60.00	100.00	7.5µ	0.075 mm	7.8	1.10	27.50	72.50	50.00	100.00	Finada	0.075 mm	7.8	1.10	100.00	0.00	0.00	0.00	CARACTERISTICAS FISICAS		P. Especific. de Masa Seca (kg/m³)	2058.422	P. Especific. de Masa 500 (kg/m³)	2171.040	P. Especific. de Masa Aparato (kg/m³)	2171.128	P. Límite Comprimido (kg/m³)	1072	P. Límite Suave (kg/m³)	1.080	Absorción (%)	1.03	Condición de Humedad (%)	2.02	Módulo de Finada	2.00	% + Malla N° 200 (µ.75 cm)	2.04
AGREGADO FINO ASTM C33 - ARENA GRUESA																																																																																																																																																																																																		
Malla	Peso Ref. (g)	Peso Ret. (%)	Peso Ret. Acum. (%)	% Pasa Acum.	ASTM "UM SUP"	ASTM "UM INF"																																																																																																																																																																																												
4"	121.00 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00																																																																																																																																																																																											
3.50"	89.25 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00																																																																																																																																																																																											
3"	76.20 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00																																																																																																																																																																																											
2.50"	63.50 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00																																																																																																																																																																																											
2"	50.80 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00																																																																																																																																																																																											
1.50"	38.10 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00																																																																																																																																																																																											
1"	25.40 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00																																																																																																																																																																																											
3/4"	19.00 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00																																																																																																																																																																																											
5/8"	15.75 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00																																																																																																																																																																																											
4/8"	12.50 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00																																																																																																																																																																																											
3/8"	9.50 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00																																																																																																																																																																																											
2/8"	6.75 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00																																																																																																																																																																																											
1/8"	2.00 mm	47.5	19.10	19.26	80.94	80.00	100.00																																																																																																																																																																																											
75µ	0.75 mm	50.5	20.37	20.75	79.25	80.00	80.00																																																																																																																																																																																											
60µ	0.60 mm	75.5	30.45	21.19	78.81	78.00	80.00																																																																																																																																																																																											
45µ	0.45 mm	85.0	32.10	21.29	77.71	75.00	80.00																																																																																																																																																																																											
30µ	0.30 mm	23.0	3.67	24.97	75.03	70.00	100.00																																																																																																																																																																																											
15µ	0.15 mm	11.0	1.43	26.40	73.60	60.00	100.00																																																																																																																																																																																											
7.5µ	0.075 mm	7.8	1.10	27.50	72.50	50.00	100.00																																																																																																																																																																																											
Finada	0.075 mm	7.8	1.10	100.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																																											
CARACTERISTICAS FISICAS																																																																																																																																																																																																		
P. Especific. de Masa Seca (kg/m³)	2058.422																																																																																																																																																																																																	
P. Especific. de Masa 500 (kg/m³)	2171.040																																																																																																																																																																																																	
P. Especific. de Masa Aparato (kg/m³)	2171.128																																																																																																																																																																																																	
P. Límite Comprimido (kg/m³)	1072																																																																																																																																																																																																	
P. Límite Suave (kg/m³)	1.080																																																																																																																																																																																																	
Absorción (%)	1.03																																																																																																																																																																																																	
Condición de Humedad (%)	2.02																																																																																																																																																																																																	
Módulo de Finada	2.00																																																																																																																																																																																																	
% + Malla N° 200 (µ.75 cm)	2.04																																																																																																																																																																																																	

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO



REALIZADO POR Nombre y Firma 	VERIFICADO POR Nombre y Firma 	AUTORIZADO POR Nombre y Firma 
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACI 211	Código	02-FC-01
		Versión	01
		Fecha	02-09-2021
		Páginas	2 de 4

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO GRUESO

PROYECTO	: ANALIZAR LA INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION POR UNIDAD, PILA Y MURETE PARA LADRILLOS DE CONCRETO CON ADICION DE COLILLAS DE CIGARRO AL 2%, 4% Y 6% PARA EDIFICACIONES DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR EN EL DISTRITO DE PACHACAMAC 2021.	REGISTRO N°:	2021 - T585
SOLICITANTE	: Jonathan Villanueva Torres	REALIZADO POR :	O. Castillo
CÓDIGO DE PROYECTO	: Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB SAC	REVISADO POR :	H. Flores
UBICACIÓN DE PROYECTO	: Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB SAC	FECHA DE VAGADO :	02/09/2021
FECHA DE EMISIÓN	: 02/09/2021	TURNO :	Diurno
Código de Muestra	: ---		
Lote	: ---		
N° de Muestra	: ---		
Proyensiva	: ---		

Malla	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. (%)	Peso Ret. Acum. (%)	% Pasa	ASTM 4.75 mm	ASTM 75 μm
#1	331.00 mm	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
3/16"	69.00 mm	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
#2	75.00 mm	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
2 1/2"	63.00 mm	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
#3	50.00 mm	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
1 1/2"	39.00 mm	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
#4	35.40 mm	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
#5	30.00 mm	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
1/2"	12.50 mm	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
#6	8.50 mm	61.9	6.81	93.19	93.19	93.19
#8	4.75 mm	380.0	41.87	51.33	48.33	35.00
#10	3.00 mm	255.0	28.79	70.47	34.50	5.00
#16	1.18 mm	145.0	15.83	84.63	2.00	0.00
#30	0.59 mm	42.3	4.62	89.93	0.00	0.00
#60	0.25 mm	46.9	5.11	89.89	0.00	0.00
#100	0.15 mm	0.4	0.04	89.86	0.00	0.00
#200	0.075 mm	0.2	0.02	100.00	0.00	0.00
Pavida	0.075 mm	0.0	0.00	100.00	0.00	0.00

TASA	238.0
T-200	3287.7
T-100	3232.4
T-50	3215.0

CARACTERÍSTICAS FISICAS	
P. Especif. de Masa Seca (kg/m³)	2087.303
P. Especif. de Masa Húeda (kg/m³)	2082.303
P. Especif. de Masa Aparato (kg/m³)	2730.871
P. Líquido Compañero (kg/m³)	1051
P. Líquido Equivo (kg/m³)	1429
Absorción (%)	1.74
Tamaño Máximo	1/2"
Tamaño Máximo Nominal	3/8"
Módulo de Pesar	5.21
% < Malla N° 200 (0.75 mm)	2.35
Densidad de Humedad (%)	0.20



MATESTLAB S.A.C.		
REALIZADO POR Nombre y firma:  	VERIFICADO POR Nombre y firma:  HENRY P. SANTIAGO FLORES INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 205749 MATESTLAB S.A.C.	AUTORIZADO POR Nombre y firma:  MATESTLAB S.A.C. RUC: 2009143077 NICOLLE CLAUDIA BARRETO GERENTE GENERAL

	DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACI 211	Código	EQ-10-01
		Versión	01
		Fecha	05-08-2021
		Página	3 de 4

**DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO
MÉTODO DEL ACI 211**

PROYECTO	ANALIZAR LA INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION POR UNIDAD, PILA Y MURETE PARA LADRILLOS DE CONCRETO CON ADICIÓN DE COLILLAS DE CIGARRO AL 2%, 4% Y 6% PARA EDIFICACIONES DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR EN EL DISTRITO DE PACHACAMAC 2021.	REGISTRO N°:	2021 - 1885
SOLICITANTE	Jonathan Villanueva Torres	REALIZADO POR:	D. Castillo
CÓDIGO DE PROYECTO	---	REVISADO POR:	H. Flores
UBICACIÓN DE PROYECTO	Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB SAC	FECHA DE VACIADO:	02/08/2021
FECHA DE EMISIÓN	02/08/2021	TURNO:	Diurno

Agregado	: Ag. Grueso / Ag. Fino	F _o de diseño:	80 kg/cm ²
Precedencia	: AGREGADOS DE FERRETERIA	Asentamiento:	2" - 4"
Cemento	: Cemento SOL Tipo 1	Código de mezcla:	PATRON

1. RELACIÓN AGUA CEMENTO
R_{ac} = 0,80

2. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA
Agua = 297 L

3. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO
Aire = 3,0%

4. DATOS DE LABORATORIO

INSUMO	PESO ESPECÍFICO						
Cemento SOL Tipo 1	3150 kg/m ³						
Agua	1000 kg/m ³						
Aire	---						
		HUMEDAD	ABS	MF	PUS	PUC	TMN
Agregado grueso	2607 kg/m ³	0,20%	1,74%	5,21	1403	1501	3/8
Agregado fino	2656 kg/m ³	3,63%	1,89%	2,00	1489	1673	

OBSERVACIONES:

- * Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- * Prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de MATESTLAB SAC

EQUIPO UTILIZADO			
EQUIPO	CÓDIGO	F. CALIBRACIÓN	N° CERT. CALIBRACIÓN
Balanza digital Ohaus 30000g x 1g	MTL LS-10	22/06/2020	131-2020
Balanza digital Mettler 200g x 0,1g	MTL LS-6	24/09/2020	131-2020
Máquina de ensayo uniaxial Fortrey	MTL TA-1282	12/07/2021	271-2021
Horno digital PT-H76 198L 0° a 300°C	MTL D120	25/09/2020	131-2020

MATESTLAB SAC			
TECNOLOGÍA	ES	Nombre y Firma:	Nombre y Firma:
	MTL	 HENRY SANTIAGO FLORES INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 205749 MATESTLAB S.A.C.	 NICOLE CÁRDENAS BARRETO GERENTE GENERAL
	MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Ensayo de Materiales		

	DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACI 211	Código	10/P041
		Version	01
		Fecha	05-09-2021
		Página	4 de 4

**DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO
MÉTODO DEL ACI 211**

PROYECTO	ANALIZAR LA INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION POR UNIDAD, PILA Y MURETE PARA LADRILLOS DE CONCRETO CON ADICIÓN DE COLILLAS DE CIGARRO AL 2%, 4% Y 6% PARA EDIFICACIONES DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR EN EL DISTRITO DE PACHACAMAC 2021.	REGISTRO N°:	2021 - T385
SOLICITANTE	Jonathan Villanueva Torres	REALIZADO POR	D. Castillo
DÓCIDO DE PROYECTO	---	REVISADO POR	H. Flores
UBICACIÓN DE PROYECTO	Diseñado en las instalaciones de MATESTLAB S.A.C.	FECHA DE VACIADO	02/09/2021
FECHA DE EMISIÓN	30/09/2021	TURNO	Diurno
Agregado	: Ag. Grueso / Ag. Fino	F'c de diseño:	80 kg/cm ²
Procedencia	: AGREGADOS DE FERRETERIA	Asentamiento:	2" - 4"
Cemento	: Cemento SOL Tipo 1	Código de mezcla:	PATRON

1. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN REQUERIDA

F'cr = 150

2. RELACIÓN AGUA CEMENTO

R'ac = 0,8

3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA

Agua = 207 L

4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO

Aire = 3,0%

5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO

Cemento = 269 kg

6. FACTOR CEMENTO

Bolsas x m³ = 6,1 Bolsas

7. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INSUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. PINEZA	P. U. SUELTO	TM
Cemento SOL Tipo 1	3150 kg/m ³	0,0821 m ³					
Agua	1000 kg/m ³	0,2070 m ³					
Aire	---	0,0000 m ³					
Agregado grueso	2507 kg/m ³	---	0,20%	1,74%	5,21	1400	318
Agregado fino	2505 kg/m ³	---	3,25%	1,29%	2,00	1400	---
Volumen de pasta		0,2191 m ³					
Volumen de agregados		0,8909 m ³					

8. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS

Agregado grueso = 0,3109 m³ = 811 kg

Agregado fino = 0,3700 m³ = 933 kg

9. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agregado grueso 812 kg

Agregado fino 1020 kg

11. VOLUMEN DE TANDA DE PRUEBA

0,04 m³

Cemento SOL Tipo 1 9,06 kg

Agua 8,95 L

Agregado grueso 28,43 kg

Agregado fino 35,71 kg

Slump Obtenido 1 1/2"

10. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD

Agua 186 L

12. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA

CEM A.F. A.G. AGUA
1 : 3,9 : 3,14 : 32,8 L / bolsa

OBSERVACIONES:

* Muestras provistas e identificadas por el solicitante

* Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de MATESTLAB S.A.C.

MATESTLAB S.A.C.			
Titular y Firma  MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de ensayo de materiales	Titular y Firma  HENRY SANTIAGO FLORES INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 205749 MATESTLAB S.A.C.	Titular y Firma  MATESTLAB S.A.C. P.V.C. 2050-109572 NICOLLE CLUMPA BARRETO GERENTE GENERAL	

 <p>DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACI 211</p>	Óndice	EQ-FO-01
	Variante	#1
	Fecha	04/06/2021
	Página	1 de 4

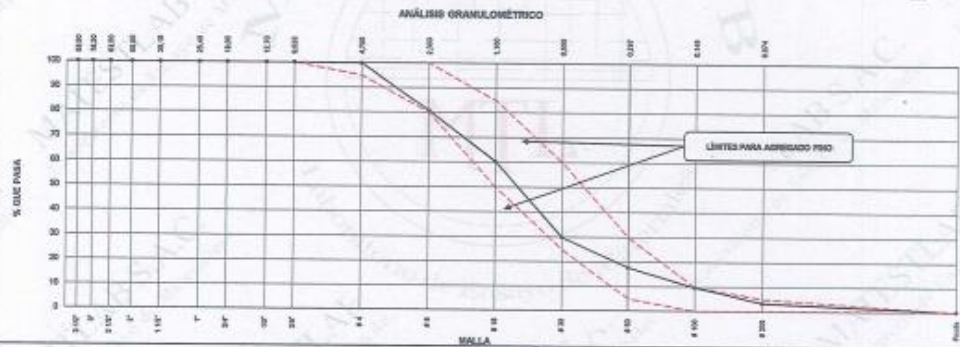
ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO FINO

PROYECTO	: ANALIZAR LA INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN POR UNIDAD, PILA Y MURETE PARA LADRILLOS DE CONCRETO CON ADICIÓN DE COLILLAS DE CIGARRO AL 2%, 4% Y 6% PARA EDIFICACIONES DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR EN EL DISTRITO DE PACHACAMAC 2021.	REGISTRO N°:	2021 - TS85
SOLICITANTE	: Jonathan Villanueva Torres	REALIZADO POR :	D. Castillo
CÓDIGO DE PROYECTO	: ---	REVISADO POR :	H. Flores
UBICACIÓN DE PROYECTO	: Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB S.A.C	FECHA DE VACIADO :	04/06/2021
FECHA DE EMISIÓN	: 04/06/2021	TURNO :	Diurno
Código de Muestra	: M1		
Lote	: ---		
N° de Muestra	: ---		
Progresiva	: ---		

Malla	Peso Ret. (g)	Peso Ret. (%)	Peso Ret. Acum. (%)	% Pasa Ancho	ASTM "UM" (mm)	ASTM "UM" (in)
4"	101.00	0.0	0.00	100.00	100.00	100.00
3 1/2"	88.00	0.0	0.00	100.00	100.00	100.00
3"	78.00	0.0	0.00	100.00	100.00	100.00
2 1/2"	63.00	0.0	0.00	100.00	100.00	100.00
2"	50.00	0.0	0.00	100.00	100.00	100.00
1 1/2"	38.00	0.0	0.00	100.00	100.00	100.00
1"	28.00	0.0	0.00	100.00	100.00	100.00
3/4"	18.00	0.0	0.00	100.00	100.00	100.00
1/2"	12.70	0.0	0.00	100.00	100.00	100.00
3/8"	8.50	0.0	0.00	100.00	100.00	100.00
#4	4.75	0.0	0.00	100.00	100.00	100.00
#8	2.36	47.8	18.38	52.12	75.00	3.00
#16	1.18	90.8	39.57	60.43	50.00	2.00
#30	0.60	75.0	30.48	69.52	25.00	1.00
#50	0.30	30.0	15.19	84.81	15.00	0.60
#100	0.15	20.0	8.00	92.00	7.50	0.30
#200	0.075	15.0	4.45	95.55	3.75	0.15
Finado	0.075	7.8	3.19	100.00	0.00	0.00

TARA	226.1
T+M1	865.2
T+MS	847.6
T+ML	875.1

P. Especific. de Masa Seca (kg/m³)	2096.432
P. Especific. de Masa H2O (kg/m³)	2701.249
P. Especific. de Masa Absorba (kg/m³)	2761.429
P. Unidad Compactada (kg/m³)	1873
P. Unidad Suelta (kg/m³)	1489
Absorción (%)	1.80
Contenido de Humedad (%)	3.83
Modulo de Pesar	2.00
W - Modulo N° 200 (0.75 mm)	3.24



<p>REALIZADO POR</p> <p>Nombre y Firma:</p>  <p>MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Pruebas de Materiales</p>	<p>VERIFICADO POR</p> <p>Nombre y Firma:</p>  <p>HENRY W. SANTIAGO FLORES INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 203749 MATESTLAB S.A.C.</p>	<p>AUTORIZADO POR</p> <p>Nombre y Firma:</p>  <p>MATESTLAB S.A.C. RUC 2020176572 NICOLLET CUMPA BARRETO GERENTE GENERAL</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

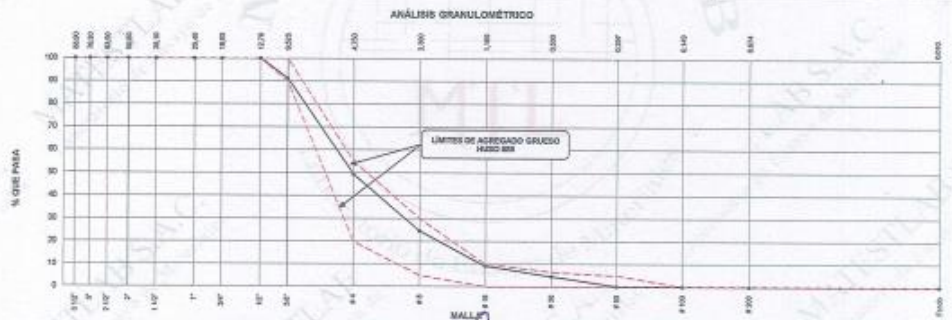
 <p align="center">DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACT 211</p>	Código	10-PC-01
	Versión	01
	Fecha	04-08-2021
	Página	2 de 4

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO GRUESO

PROYECTO	: ANALIZAR LA INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION POR UNIDAD, PILA Y MURETE PARA LADRILLOS DE CONCRETO CON ADICIÓN DE COLILLAS DE CIGARRO AL 2%, 4% Y 6% PARA EDIFICACIONES DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR EN EL DISTRITO DE PACHACAMAC 2021.	REGISTRO N°:	2021 - TS85
SOLICITANTE	: Jonathan Villanueva Torres	REALIZADO POR :	D. Castillo
CÓDIGO DE PROYECTO	: ---	REVISADO POR :	H Flores
UBICACIÓN DE PROYECTO	: Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB SAC	FECHA DE VACIADO	04/08/2021
FECHA DE EMISIÓN	: 04/08/2021	TURNO :	Diurno
Código de Muestra	: ---		
Lote	: ---		
N° de Muestra	: ---		
Progresiva	: ---		

AGREGADO GRUESO ASTM C33 TIPO # 88						
Malla	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. (%)	Peso Pas. Acum. (%)	% Pas. Acum.	ASTM "1/8" SUP"	ASTM "3/8" SUP"
4"	107.000mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
3 1/2"	89.000mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
3"	76.200mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
2 1/2"	63.500mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
2"	50.800mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
1 1/2"	38.100mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
1"	25.400mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
3/4"	19.000mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
1/2"	12.500mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
3/8"	9.500mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
# 4	4.75mm	380.0	41.87	58.13	30.00	58.00
# 8	2.36mm	228.0	24.73	75.47	24.00	35.00
# 16	1.18mm	142.0	15.43	89.56	6.00	11.00
# 30	0.60mm	43.0	4.63	95.03	4.47	5.50
# 60	0.30mm	40.0	4.41	98.62	0.27	0.00
# 100	0.15mm	0.4	0.04	99.98	0.02	0.00
# 200	0.075mm	0.2	0.02	100.00	0.00	0.00
Pavida	0.075mm	0.0	0.00	100.00	0.00	0.00

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
F. Especific. de Masa Seca (kg/m³)	2077.2003
F. Especific. de Masa 550 (kg/m³)	2053.3262
F. Especific. de Masa Aparato (kg/m³)	2700.871
F. Calcular Compuesto (kg/m³)	1981
F. Unidad Suelta (kg/m³)	1480
Acidez (%)	1.74
Tamaño Máximo	10"
Tamaño Mismo Horizontal	30"
Módulo de Finos	5.21
% de Malla N° 200 (0.75 mm)	2.33
Contenido de Humedad (%)	0.20



<p>Realizado por:</p>  <p>MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Ensayo de Materiales</p>	<p>Realizado por:</p>  <p>HENRY N. SANTIAGO FLORES INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 205749 MATESTLAB S.A.C.</p>	<p>Autorizado por:</p>  <p>MATESTLAB S.A.C. RUC 2050478572 TIVOLLE CUMBA BARRETO GERENTE GENERAL</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACI 211	Código	EQ-01
		Variable	01
		Fecha	04-08-2021
		Página	3 de 4

**DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO
MÉTODO DEL ACI 211**

PROYECTO	ANALIZAR LA INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION POR UNIDAD, PILA Y MURETE PARA LADRILLOS DE CONCRETO CON ADICIÓN DE COLILLAS DE CIGARRO AL 2%, 4% Y 6% PARA EDIFICACIONES DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR EN EL DISTRITO DE PACHACAMAC 2021.	REGISTRO N°	2021- T895
SOLICITANTE	Jonathan Villanueva Torres	REALIZADO POR	D. Castillo
CÓDIGO DE PROYECTO	---	REVISADO POR	H. Flores
UBICACIÓN DE PROYECTO	Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB SAC	FECHA DE VACIADO	04/08/2021
FECHA DE EMISIÓN	04/08/2021	TURNO	Diurno

Agregado	: Ag. Grueso / Ag. Fino	F'o de diseño	80 kg/cm ²
Procedencia	: AGREGADOS DE FERRETERIA	Asentamiento	2" - 4"
Cemento	: Cemento SCL Tipo 1	Código de mezcla	2% COLILLAS

1. RELACIÓN AGUA CEMENTO
R/a/c = 0,80
5. PORCENTAJE DE COLILLAS DE CIGARRO
Porcentaje de colillas : 2,0%

2. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA
Agua = 207 L

3. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO
Aire = 5,0%

4. DATOS DE LABORATORIO

INSUMO	PESO ESPECÍFICO						
Cemento SCL Tipo 1	3150 kg/m ³						
Agua	1000 kg/m ³						
Aire	---						
		HUMEDAD	ABS	MF	PUS	PUC	TMN
Agregado grueso	2607 kg/m ³	0,20%	1,74%	5,21	1403	1501	3/8
Agregado fino	2656 kg/m ³	5,83%	1,89%	2,00	1469	1673	

OBSERVACIONES:

- * Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- * Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de MATESTLAB SAC

EQUIPO UTILIZADO				
EQUIPO	CÓDIGO	F. CALIBRACIÓN	N° CERT. CALIBRACIÓN	
Balanza digital Ohaus 3000g x 1g	MTL LS-10	22/09/2020	121-2020	
Balanza digital Henschel 200g x 0.1g	MTL LS-6	24/09/2020	151-2020	
Maquina de ensayo uniaxial Forney	MTL TA-1262	12/07/2021	271-2021	
Horno digital PT-476 198L, 0° a 300°C	MTL 0130	25/05/2020	151-2020	

MATESTLAB S.A.C.					
TECNICO LAB		JEFE LAB		COD-LEN	
Nombre y firma	D:	Nombre y firma	D:	Nombre y firma	D:
	01		01		01
 MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de ensayo de Materiales		HENRY W. SANTIAGO FLORES INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 205740 MATESTLAB S.A.C.		MATESTLAB S.A.C. RUC 202007326572	
				NICOLLY CUBELA BARRETO GERENTE GENERAL	

	DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACI 211	Código	00-10-00
		Título	01
		Fecha	06-09-2021
		Página	4 de 4

**DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO
MÉTODO DEL ACI 211**

PROYECTO	ANALIZAR LA INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION POR UNIDAD, PILA Y MURETE PARA LADRILLOS DE CONCRETO CON ADICION DE COLILLAS DE CIGARRO AL 2%, 4% Y 6% PARA EDIFICACIONES DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR EN EL DISTRITO DE PACHACAMAC 2021.	REGISTRO N°:	2021 - TS85
SOLICITANTE	Jonathan Villanueva Torres	REALIZADO POR :	D. Castillo
CÓDIGO DE PROYECTO	---	REVISADO POR :	H. Flores
UBICACIÓN DE PROYECTO	Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB S.A.C.	FECHA DE VACIADO	04/08/2021
FECHA DE EMISIÓN	04/08/2021	TURNO	Diurno
Agregado	: Ag. Grueso / Ag. Fino	F'c de diseño	80 kg/cm ²
Procedencia	: AGREGADOS DE FERRETERIA	Asestamiento	2" - 4"
Cemento	: Cemento SOL Tipo 1	Código de mezcla	2% COLILLAS

1. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN REQUERIDA

$F'_{cr} = 100$

5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO

Cemento = 259 kg

2. RELACIÓN AGUA CEMENTO

$R_{a/c} = 0,8$

6. FACTOR CEMENTO

Bolsas x m³ = 6,1 Bolsas

3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA

Agua = 207 L

7. CÁLCULO DE COLILLA DE CIGARROS

5,18 kg x m³ = 2,0% / Cto

4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO

Aire = 3,0%

7. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INSUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. FINESA	P.L. SUELTO	TM
Cemento SOL Tipo 1	3100 kg/m ³	0,0821 m ³					
Agua	1000 kg/m ³	0,2070 m ³					
Aire	---	0,0300 m ³					
Agregado grueso	2607 kg/m ³	---	0,30%	1,74%	5,21	1400	3/0
Agregado fino	2666 kg/m ³	---	3,83%	1,55%	2,00	1480	-
Volumen de pasta		0,3191 m ³					
Volumen de agregados		0,8809 m ³					

8. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECCOS

Agregado grueso = 0,3109 m³ = 811 kg

Agregado fino = 0,3700 m³ = 983 kg

11. VOLUMEN DE TANDA DE PRUEBA 0,04 m³

Cemento SOL Tipo 1 9,06 kg

Agua 6,95 L

Agregado grueso 38,43 kg

Agregado fino 39,71 kg

Slump Obtenido 2"

COLILLA DE CIGARRO 0,18 kg

9. PERO HUMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agregado grueso 812 kg

Agregado fino 1020 kg

10. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD

Agua 198 L

12. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA

CEM A.F. A.G. AGUA

1 : 2,9 : 3,14 : 32,8 L / bolsa

OBSERVACIONES:

* Muestras provistas e identificadas por el solicitante

* Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de MATESTLAB S.A.C.

					
Nombre y Firma	D.	Nombre y Firma	D.	Nombre y Firma	D.
 MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Ensayo de Materiales		 HENRY W. SAIFAGO FLORES INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 205749 MATESTLAB S.A.C.		 MATESTLAB S.A.C. RUC 2004719572 NICOLE OLIMPA BARRETO GERENTE GENERAL	

 <p>DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACI 211</p>	Código	10210-01
	Versión	01
	Fecha	05/08/2021
	Página	1 de 4

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO FINO

PROYECTO : ANALIZAR LA INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION POR UNIDAD, PILA Y MURETE PARA LADRILLOS DE CONCRETO CON ADICION DE COLILLAS DE CIGARRO AL 2%, 4% Y 6% PARA EDIFICACIONES DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR EN EL DISTRITO DE PACHACAMAC 2021. **REGISTRO N°:** 2021 - 1365

SOLICITANTE : Jonathan Villanueva Torres **REALIZADO POR :** D. Castillo

CÓDIGO DE PROYECTO : --- **REVISADO POR :** H. Flores

UBICACIÓN DE PROYECTO : Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB SAC **FECHA DE VACIADO:** 05/08/2021

FECHA DE EMISIÓN : 05/08/2021 **TURNO :** Diurno

Código de Muestra : M1
Lote : ---
N° de Muestra : ---
Progresiva : ---

Medida	Medida	Pass Ret. (g)	Pass Ret. (%)	Pass Ret. Actual (%)	% Pass Actual	ASTM "100 50µ"	ASTM "200 85µ"
4"	101.60 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
3.15"	80.00 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
2"	50.80 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
1.18"	30.00 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
75µ	3.00 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
425µ	0.75 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
250µ	0.25 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
150µ	0.15 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
75µ	0.075 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
4.75 mm	4.75 mm	47.5	18.75	18.75	81.25	80.00	100.00
7.5 mm	7.5 mm	59.5	23.77	23.77	76.23	50.00	85.00
15.0 mm	15.0 mm	75.5	30.46	28.19	71.81	25.00	65.00
30.0 mm	30.0 mm	100.0	40.00	32.87	67.13	5.00	15.00
60.0 mm	60.0 mm	100.0	40.00	36.84	63.16	0.00	0.00
75.0 mm	75.0 mm	100.0	40.00	38.73	61.27	0.00	0.00
100.0 mm	100.0 mm	100.0	40.00	40.00	60.00	0.00	0.00
150.0 mm	150.0 mm	100.0	40.00	40.00	60.00	0.00	0.00
200.0 mm	200.0 mm	100.0	40.00	40.00	60.00	0.00	0.00
250.0 mm	250.0 mm	100.0	40.00	40.00	60.00	0.00	0.00
300.0 mm	300.0 mm	100.0	40.00	40.00	60.00	0.00	0.00
375.0 mm	375.0 mm	100.0	40.00	40.00	60.00	0.00	0.00
475.0 mm	475.0 mm	100.0	40.00	40.00	60.00	0.00	0.00
600.0 mm	600.0 mm	100.0	40.00	40.00	60.00	0.00	0.00
750.0 mm	750.0 mm	100.0	40.00	40.00	60.00	0.00	0.00
1000.0 mm	1000.0 mm	100.0	40.00	40.00	60.00	0.00	0.00

T=MH	308.1
T=MS	665.2
T=M	542.0
T=H	825.1

P. Especific. de Masa Seca (kg/m³)	2056.422
P. Especific. de Masa Húmeda (kg/m³)	2202.242
P. Especific. de Masa Aparente (kg/m³)	2200.108
P. Unidad Compactada (kg/m³)	1693
P. Unidad Suelta (kg/m³)	1480
Absorción (%)	1.88
Contenido de Humedad (%)	3.89
Módulo de Finos	2.00
% + Malla N° 200 (0.75 µm)	3.84



REALIZADO POR Nombre y Firma:  MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Ensayo de Materiales	VERIFICADO POR Nombre y Firma:  HENRY W. SANTIAGO FLORES INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 205749 MATESTLAB S.A.C.	AUTORIZADO POR Nombre y Firma:  MATESTLAB S.A.C. RUC 2080478827 NICOLE C. GUERRERO GERENTE GENERAL
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACI 211	Código	EQ-00-01
		Versión	01
		Fecha	06-08-2021
		Página	2 de 4

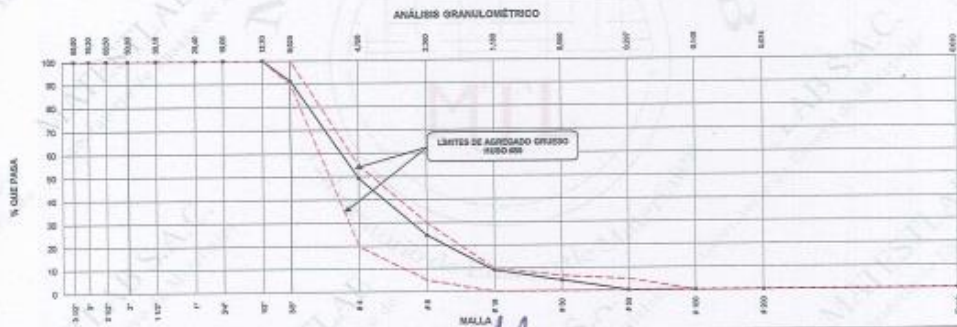
ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO GRUESO

PROYECTO	: ANALIZAR LA INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN POR UNIDAD, PILA Y MURETE PARA LADRILLOS DE CONCRETO CON ADICIÓN DE COLILLAS DE CIGARRO AL 2%, 4% Y 6% PARA EDIFICACIONES DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR EN EL DISTRITO DE PACHACAMAC 2021.	REGISTRO N°:	2021 - TS85
SOLICITANTE	: Jonathan Villanueva Torres	REALIZADO POR:	D. Castillo
CÓDIGO DE PROYECTO	: ---	REVISADO POR:	H. Flores
UBICACIÓN DE PROYECTO	: Detallado en las instalaciones de MATESTLAB S.A.C.	FECHA DE VACIADO:	06/08/2021
FECHA DE EMISIÓN	: 06/08/2021	TURNO:	Díurno
Código de Muestra	: ---		
Lote	: ---		
N° de Muestra	: ---		
Progresiva	: ---		


AGREGADO GRUESO ASTM C331 MISO # 88						
Malla	Peso Ret. (g)	Peso Ret. (%)	Peso Ret. Absorc. (%)	% Fines Absorc.	ASTM "LIM SUP"	ASTM "LIM INF"
4"	121.30 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
3 1/2"	88.90 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
3"	76.20 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
2 1/2"	63.50 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
2"	50.80 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
1 1/2"	38.10 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
1"	25.40 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
3/4"	19.00 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
1/2"	12.70 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
3/8"	9.50 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
# 4	4.75 mm	39.0	47.87	50.08	49.32	20.00
# 8	2.36 mm	329.0	24.78	78.47	24.52	5.00
# 16	1.18 mm	146.0	11.43	90.90	9.93	2.00
# 30	0.60 mm	49.0	3.83	95.33	4.47	0.50
# 60	0.30 mm	4.0	0.31	99.69	0.07	0.05
# 100	0.15 mm	0.4	0.04	99.96	0.02	0.02
# 200	0.075 mm	0.3	0.02	100.00	0.00	0.00
Fondo	0.01 mm	0.0	0.00	100.00	0.00	0.00

TARA	226.6
T+M1	2587.1
T+M2	3582.1
T+M3	3015.6

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
P. Específ. de Masa Seca (kg/m³)	2007.000
P. Específ. de Masa 505 (kg/m³)	2050.200
F. Específ. de Masa Apparent (kg/m³)	1730.071
P. Unidad Compactada (kg/m³)	1801
P. Unidad Suavil (kg/m³)	1403
Almacen (°C)	1.74
Temperatura Máxima	10°
Temperatura Mínima	30°
Humedad de Fines	5.21
% < Malla # 200 (0.75 mm)	0.33
Contenido de Humedad (%)	0.20



MATESTLAB S.A.C. REALIZADO POR Nombre y firma: 	MATESTLAB S.A.C. VERIFICADO POR Nombre y firma: HENRY W. SANTIAGO FLORES INGENIERO CIVIL RES. CIP N° 205749 MATESTLAB S.A.C.	MATESTLAB S.A.C. AUTOREADO POR Nombre y firma:  NICOLAE CUMBA BARRETO GERENTE GENERAL
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

 <p>DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACI 211</p>	Código	9240-41
	Variable	01
	Fecha	09-09-2021
	Página	3 de 4

**DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO
MÉTODO DEL ACI 211**

PROYECTO : ANALIZAR LA INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION POR UNIDAD, PILA Y MURETE PARA LADRILLOS DE CONCRETO CON ADICION DE COLILLAS DE CIGARRO AL 2%, 4% Y 6% PARA EDIFICACIONES DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR EN EL DISTRITO DE PACHACAMAC 2021. **REGISTRO N°:** 2021 - T366

SOLICITANTE : Jonathan Villanueva Torres **REALIZADO POR** : D. Castillo

CÓDIGO DE PROYECTO : --- **REVISADO POR** : H. Flores

UBICACIÓN DE PROYECTO : Desmontada en las instalaciones de MATESTLAB SAC **FECHA DE VACIADO** : 06/08/2021

FECHA DE EMISIÓN : 09/08/2021 **TURNO** : Diurno

Agregado : Ag. Grueso / Ag. Fino **F'c de diseño**: 90 kg/cm²

Procedencia : AGREGADOS DE FERRETERIA **Acertamiento**: 2" - 4"

Cemento : Cemento SOL Tipo 1 **Código de mezcla**: 4% COLILLAS

1. RELACIÓN AGUA CEMENTO **5. PORCENTAJE DE COLILLAS DE CIGARRO**

R a/c = 0,80 Porcentaje de colillas : 4,0%

2. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA

Agua = 207 L

3. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO

Aire = 3,0%



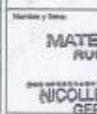
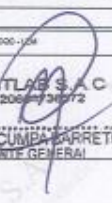
4. DATOS DE LABORATORIO


INSUMO	PESO ESPECÍFICO						
Cemento SOL Tipo 1	3150 kg/m ³						
Agua	1000 kg/m ³						
Aire	---						
		HUMEDAD	ABS	MF	PUS	PUC	TMN
Agregado grueso	2607 kg/m ³	0,20%	1,74%	5,21	1403	1801	3/8
Agregado fino	2698 kg/m ³	3,93%	1,89%	2,00	1489	1673	

OBSERVACIONES:

- * Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- * Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de MATESTLAB SAC

EQUIPO UTILIZADO			
EQUIPO	CÓDIGO	F. CALIBRACIÓN	N° CERT. CALIBRACIÓN
Balanza digital Ohaus 30000g x 1g	MTL LS-10	23/09/2020	131-2620
Balanza digital Herivel 200g x 0,1g	MTL LS-6	24/09/2020	131-2620
Máquina de ensayo uniaxial Forney	MTL TA-1252	13/07/2021	271-2621
Horno digital PT-H76 198L 0" a 300°C	MTL 0120	25/09/2020	131-2620

MATESTLAB SAC			
Nombre y firma	D	Nombre y firma	D
 MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Ensayo de Materiales		 MATESTLAB S.A.C. RUC 2061736072	
	HENRY W. SANTIAGO FLORES INGENIERO CIVIL Reg. INE N° 205749 MATESTLAB S.A.C.		NICOLLA CUMBA BARRETO GERENTE GENERAL

	DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACI 211	Clase	IG10H1
		Vuelta	01
		Fecha	05/08/2021
		Página	4 de 4

**DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO
MÉTODO DEL ACI 211**

PROYECTO	: ANALIZAR LA INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN POR UNIDAD, PILA Y MURETE PARA LADRILLOS DE CONCRETO CON ADICIÓN DE COLILLAS DE CIGARRO AL 2%, 4% Y 6% PARA EDIFICACIONES DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR EN EL DISTRITO DE PACHACAMAC 2021.	REGISTRO N°:	2021 - TS85
SOLICITANTE	: Jonathan Villanueva Torres	REALIZADO POR	: D. Castillo
CÓDIGO DE PROYECTO	: ---	REVISADO POR	: H. Flores
UBICACIÓN DE PROYECTO	: Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB S.A.C	FECHA DE VACIADO:	05/08/2021
FECHA DE EMISIÓN	: 05/08/2021	TURNO:	Duino
Agregado	: Ag. Grueso / Ag. Fino	F'c de diseño:	80 kg/cm ²
Procedencia	: AGREGADOS DE FERRETERIA	Asentamiento:	2" - 4"
Cemento	: Cemento SOL Tipo 1	Código de mezcla:	4% COLILLAS

1. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN REQUERIDA	5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO
$F'_{cr} = 100$	Cemento = 259 kg
2. RELACIÓN AGUA CEMENTO	6. FACTOR CEMENTO
$R_{a/c} = 0,8$	Bolsas x m ³ = 6,1 Bolsas
3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA	7. CÁLCULO DE COLILLA DE CIGARROS
Agua = 207 L	10,35 kg x m ³ = 4,0% / Cto
4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO	
Aire = 3,0%	


7. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INGUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. FINEZA	P.U. SUELTO	TM
Cemento SOL Tipo 1	3150 kg/m ³	0,0821 m ³					
Agua	1000 kg/m ³	0,2070 m ³					
Aire	---	0,0300 m ³					
Agregado grueso	2607 kg/m ³	---	0,20%	1,74%	5,21	1403	3/8
Agregado fino	2659 kg/m ³	---	3,83%	1,69%	2,00	1489	---
Volumen de pasta		0,3191 m ³					
Volumen de agregados		0,6909 m ³					

8. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS	11. VOLUMEN DE TANDA DE PRUEBA
Agregado grueso = 0,3109 m ³ = 811 kg	Cemento SOL Tipo 1 6,06 kg
Agregado fino = 0,3700 m ³ = 983 kg	Agua 5,95 L
9. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD	Agregado grueso 28,43 kg
Agregado grueso 812 kg	Agregado fino 95,71 kg
Agregado fino 1020 kg	Slump Obtenido 1 1/2"
10. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD	12. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA
Agua 198 L	CEM. A.F. A.G. AGUA
	1 : 3,9 : 3,14 : 32,6 L / bolsa

OBSERVACIONES:
 * Muestras provistas e identificadas por el solicitante
 * Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de MATESTLAB S.A.C

 MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Ensayo de Materiales		 HENRY SANTIAGO FLORES INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 205749 MATESTLAB S.A.C.		 MATESTLAB S.A.C RUC 2064706972 NICOLÉ GUERRA BARRETO GERENTE GENERAL	
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

	DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACI 211	
	Código	EQ-F0-01
	Versión	01
	Página	09-08-2021
Página		
1 de 4		

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO FINO

PROYECTO	: ANALIZAR LA INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION POR UNIDAD, PILA Y MURETE PARA LADRILLOS DE CONCRETO CON ADICIÓN DE COLILLAS DE CIGARRO AL 2%, 4% Y 6% PARA EDIFICACIONES DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR EN EL DISTRITO DE PACHACAMAC 2021.	REGISTRO N°:	2021 - T385
BOLICITANTE	: Jonathan Villanueva Torres	REALIZADO POR :	D. Castillo
CÓDIGO DE PROYECTO	: ---	REVISADO POR :	H. Flores
UBICACIÓN DE PROYECTO	: Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB SAC	FECHA DE VACIADO :	09/08/2021
FECHA DE EMISIÓN	: 09/08/2021	TURNO :	Diurno
Código de Muestra	: MT		
Lote	: ---		
N° de Muestra	: ---		
Proveedora	: ---		


AGREGADO FINO ASTM C30 - ARENA GRUESA						
Malla	Peso Ret. (g)	Peso Ret. (%)	Peso Ret. Acum. (%)	% Pasa Acum.	ASTM "UM 60"	ASTM "UM 60"
4"	305.00 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
3 1/2"	89.00 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
3"	76.20 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
2 1/2"	63.50 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
2"	50.80 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
1 1/2"	38.10 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
1"	25.40 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
3/4"	19.00 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
1/2"	12.50 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
3/8"	9.50 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
# 4	4.75 mm	0.0	0.20	0.20	99.80	100.00
# 5	3.00 mm	0.0	18.15	18.15	81.85	100.00
# 10	1.50 mm	0.0	26.57	26.57	73.43	100.00
# 20	0.85 mm	0.0	35.48	35.48	64.52	100.00
# 40	0.425 mm	0.0	42.28	42.28	57.72	100.00
# 100	0.150 mm	0.0	45.07	45.07	54.93	100.00
# 200	0.075 mm	0.0	45.45	45.45	54.55	100.00
Fondo	0.01 mm	0.0	45.58	45.58	54.42	100.00

TARA	229.1
T+M1	255.2
T+M2	84.3
T+M3	82.1

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
P. Específ. de Masa Seca (kg/m³)	2096.40
P. Específ. de Masa Húeda (kg/m³)	2101.310
P. Específ. de Masa Aparente (kg/m³)	2101.310
P. Unidad Compuesta (kg/m³)	1873
P. Unidad Suelta (kg/m³)	1400
Absorción (%)	1.28
Contenido de Humedad (%)	3.83
Módulo de Finos	2.38
% + Malla N° 200 (0.75 mm)	2.04



MATESTLAB S.A.C.		
REALIZADO POR Nombre y firma:   MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Ensayo de Materiales	VERIFICADO POR Nombre y firma:  HENRY Y SANTIAGO FLORES INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 205749 MATESTLAB S.A.C.	AUTORIZADO POR Nombre y firma:  MATESTLAB S.A.C. RUC/20004738572 NICOLE CUMPI BARRETO GERENTE GENERAL

	DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACI 211	Código	EQ-FD-01
		Versión	01
		Fecha	09-08-2021
		Página	2 de 4

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO GRUESO

PROYECTO : ANALIZAR LA INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN POR UNIDAD, PILA Y MURETE PARA LADRILLOS DE CONCRETO CON ADICIÓN DE COLILLAS DE CIGARRO AL 2%, 4% Y 6% PARA EDIFICACIONES DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR EN EL DISTRITO DE PACHACAMAC 2021. REGISTRO N°: 2021 - TS85

SOLICITANTE : Jonathan Villanueva Torres REALIZADO POR : D. Caalfo

CÓDIGO DE PROYECTO : --- REVISADO POR : H. Flores

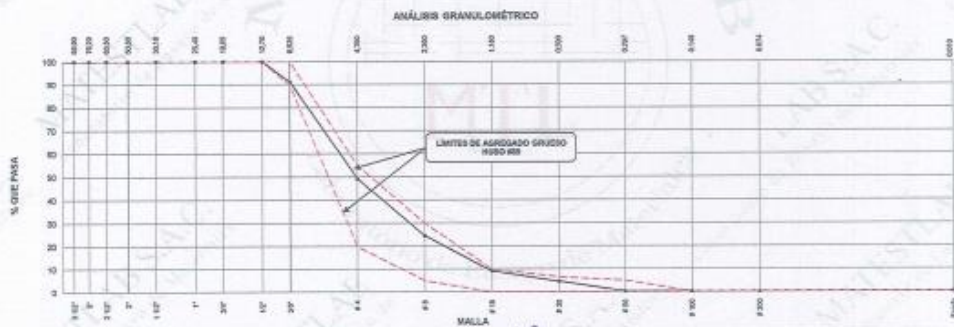
UBICACIÓN DE PROYECTO : Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB SAC FECHA DE VACIADO : 09/08/2021

FECHA DE EMISIÓN : 09/08/2021 TURNO : Diurno

Código de Muestra : ---
 Lote : ---
 N° de Muestra : ---
 Progresiva : ---

AGREGADO GRUESO ASTM C33 HUBO 8 B3						
Malla	Peso Ret. (g)	Peso Ret. (%)	% Paso Acum. (%)	% Paso Acum. "L.M. S&P"	ASTM "L.M. S&P"	ASTM "L.M. S&P"
4"	191.80 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
3 1/2"	89.50 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
3"	76.20 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
2 1/2"	63.50 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
2"	50.80 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
1 1/2"	38.10 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
1"	25.40 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
3/4"	19.00 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
1/2"	12.70 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00
3/8"	9.50 mm	80.0	8.81	8.81	91.19	100.00
#4	4.75 mm	880.0	41.87	50.68	49.32	80.00
#5	3.35 mm	330.0	24.79	75.47	24.53	30.00
#10	1.65 mm	140.0	15.43	90.90	0.10	10.00
#20	0.85 mm	40.0	4.83	95.73	4.47	0.00
#30	0.60 mm	40.0	4.41	99.92	0.07	0.00
#40	0.425 mm	0.0	0.04	99.98	0.02	0.00
#60	0.25 mm	0.0	0.02	100.00	0.00	0.00
Fineza	0.075 mm	0.0	0.00	100.00	0.00	0.00

CARACTERÍSTICAS FISICAS	
P. Especific. de Masa Seca (kg/m³)	2577.203
P. Especific. de Masa 20°C (kg/m³)	2852.393
P. Especific. de Masa Aparente (kg/m³)	2795.071
P. Límite Compactado (kg/m³)	1901
P. Límite Suelto (kg/m³)	1403
Abstracción (%)	1.74
Tamaño Máximo	10"
Tamaño Máximo Nominal	3/8"
Módulo de Finos	0.31
% < Malla N° 200 (0.75 µm)	0.00
Constante de Humedad (%)	0.30



MATESTLAB S.A.C.		
REALIZADO POR	VERIFICADO POR	AUTORIZADO POR
Nombre y Firma:  MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Ensayo de Materiales	Nombre y Firma:  HENRY W. SANTIAGO FLORES INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 205749 MATESTLAB S.A.C.	Nombre y Firma:  MATESTLAB S.A.C. RUC 20204734878 NICOLLE CUMPA BARRETO GERENTE GENERAL

	DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACI 211	Código	EQPD-01
		Verificación	SI
		Fecha	09/08/2021
		Página	1 de 4

**DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO
METODO DEL ACI 211**

PROYECTO	: ANALIZAR LA INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION POR UNIDAD, PILA Y MURETE PARA LADRILLOS DE CONCRETO CON ADICION DE COLILLAS DE CIGARRO AL 2%, 4% Y 6% PARA EDIFICACIONES DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR EN EL DISTRITO DE PACHACAMAC 2021.	REGISTRO N°:	2021 - T895
SOLICITANTE	: Jonathan Villanueva Torres	REALIZADO POR :	D. Castillo
CÓDIGO DE PROYECTO	: ---	REVISADO POR :	H Flores
UBICACIÓN DE PROYECTO	: Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB S.A.C	FECHA DE VACIADO:	09/08/2021
FECHA DE EMISIÓN	: 09/08/2021	TURNO :	Diurno

Agregado	: Ag. Grueso / Ag. Fino	F'c de diseño:	30 kg/cm ²
Plasteadores	: AGREGADOS DE FERRETERIA	Asentamiento:	2" - 4"
Cemento	: Cemento SOL Tipo 1	Código de mezcla:	6% COLILLAS

- RELACIÓN AGUA CEMENTO
R a/c = 0.80
- DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA
Agua = 207 L
- CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO
Aire = 3.0%

5. PORCENTAJE DE COLILLAS DE CIGARRO
Porcentaje de colillas : 6.0%

4. DATOS DE LABORATORIO


INSUMO	PESO ESPECÍFICO						
Cemento SOL Tipo 1	3150 kg/m ³						
Agua	1000 kg/m ³						
Aire	---						
		HUMEDAD	ABS	MF	PUS	PUC	TMN
Agregado grueso	2607 kg/m ³	0.20%	1.74%	5.21	1409	1901	3/8
Agregado fino	2656 kg/m ³	3.83%	1.89%	2.00	1489	1673	

OBSERVACIONES:

- * Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- * Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de MATESTLAB S.A.C

EQUIPO UTILIZADO			
EQUIPO	CÓDIGO	F. CALIBRACIÓN	N° CERT. CALIBRACIÓN
Balanza digital Ohaus 50000g x 1g	MTL LS-10	22/09/2020	131-2020
Balanza digital Mettler 200g x 0.1g	MTL LS-6	24/09/2020	131-2020
Máquina de ensayo universal Forney	MTL TA-1262	12/07/2021	271-2021
Horno digital PT-H76 198L 0° a 200°C	MTL O130	25/09/2020	131-2020

MATESTLAB S.A.C			
TECNÓLOGO	D.	JEFE DE LAB.	D.
 MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Ensayo de Materiales		 HENRYN SANTIAGO FLORES INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 205749 MATESTLAB S.A.C.	 MATESTLAB S.A.C RUC: 27004126972 NICOLLE VALMA BARRETO GERENTE GENERAL

	DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACI 211	Código	020041
		Versión	01
		Fecha	09-09-2021
		Página	1 de 1

**DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO
METODO DEL ACI 211**

PROYECTO : ANALIZAR LA INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION POR UNIDAD, PILA Y MURETE PARA LADRILLOS DE CONCRETO CON ADICION DE COLILLAS DE CIGARRO AL 2%, 4% Y 6% PARA EDIFICACIONES DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR EN EL DISTRITO DE PACHACAMAC 2021. **REGISTRO N°:** 2021 - TS80

SOLICITANTE : Jonathan Villanueva Torres **REALIZADO POR :** D. Castillo

CÓDIGO DE PROYECTO : _____ **REVISADO POR :** H. Flores

UBICACIÓN DE PROYECTO : Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB S.A.C. **FECHA DE VACIADO :** 09/08/2021

FECHA DE EMISIÓN : 09/08/2021 **TURNO :** Diurno

Agregado : Ag. Grueso / Ag. Fino **F'c de diseño:** 80 kg/cm²

Procedencia : AGREGADOS DE FERRETERIA **Asentamiento:** 2" - 4"

Cemento : Cemento SOL Tipo 1 **Código de mezcla:** 6% COLILLAS

1. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN REQUERIDA
F'cr = 150

2. RELACIÓN AGUA CEMENTO
R'ac = 0,8

3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA
Agua = 207 L

4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO
Aire = 3,0%

5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO
Cemento = 250 kg

6. FACTOR CEMENTO
Bolsas x m³ = 6,1 Bolsas

7. CÁLCULO DE COLILLA DE CIGARROS
15,63 kg x m³ = 6,0% / Cto

7. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INGUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO		HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. FINEZA	P.U. SUELTO	TM
Cemento SOL Tipo 1	3150 kg/m ³	0,0821 m ³						
Agua	1000 kg/m ³	0,2070 m ³						
Aire	---	0,0300 m ³						
Volumen de pasta			0,3191 m ³					
Volumen de agregados			0,8809 m ³					

8. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS

Agregado grueso = 0,3100 m³ = 811 kg

Agregado fino = 0,3700 m³ = 983 kg

9. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agregado grueso = 912 kg

Agregado fino = 1029 kg

10. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD

Agua = 188 L

11. VOLUMEN DE TANDA DE PRUEBA 0,04 m³

Cemento SOL Tipo 1 = 6,08 kg

Agua = 6,88 L

Agregado grueso = 26,43 kg

Agregado fino = 36,71 kg

Slump Obtenido = 1 1/2"

COLILLA DE CIGARRO = 0,54 kg


12. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA




CEM A.F. A.G. AGUA


1 : 3,9 : 3,14 : 32,8 L / bolsa

OBSERVACIONES:

- * Muestras previstas e identificadas por el solicitante
- * Prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de MATESTLAB S.A.C.

 MATESTLAB S.A.C. Laboratorio Ensayo de Materiales	Nombre y Dato: HENRY W. SANTIAGO FLORES INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 205749 MATESTLAB S.A.C.	Nombre y Dato: MATESTLAB S.A.C. RUC 20604732672 NICOLE GUINPA BARRETO GERENTE GENERAL
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

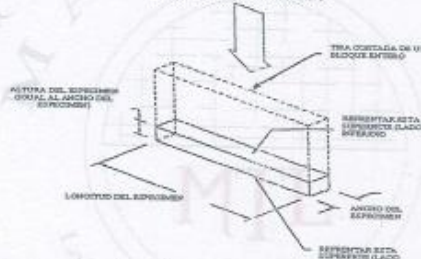
 Jr. Arequipa 3197, Urb. Perú, San Martín de Porres
 975232841
922318222
 informes@laboratoriomatestlab.com
www.laboratoriomatestlab.com

	INFORME		Código	MTL-002	
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PILAS DE ALBAÑILERÍA		Versión	01	
			Fecha	06-09-2020	
			Plata	1 de 1	
PROYECTO	ANALIZAR LA INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION POR UNIDAD, PILA Y MURETE PARA LADRILLOS DE CONCRETO CON ADICIÓN DE COLILLAS DE CIGARRO AL 2%, 4% Y 6% PARA EDIFICACIONES DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR EN EL DISTRITO DE PACHACAMAC 2021.			REGISTRO N°:	2021-TS-05
SOLICITANTE	Jonathan Villanueva Torres			REALIZADO POR:	Solicitante
CÓDIGO DE PROYECTO	---			REVISADO POR:	J. Cuano
UBICACIÓN DE PROYECTO	INSTALACIONES DEL LABORATORIO MATESTLAB S.A.C			FECHA DE ENSAYO:	06/06/2020
FECHA DE EMISIÓN	05/08/20			TURNO:	Diurno
Tipo de muestra	Píla de albañilería				
Presentación	Pílas de bloques				
Resistencia de diseño (F _m)	80 kg/cm ²				

**RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
ASTM C140 / NTP 399.804**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	ANCHO (cm)	LONGITUD (cm)	ALTURA (cm)	h/t ^a	Factor de Corrección	FUERZA MÁXIMA (kg)	ÁREA BRUTA (cm ²)	ESFUERZO F _m	% F _c
PATRON	02/08/2021	30/08/2021	28	12,00	22,00	39,00	3,25	1,40	19281	264,0	81 kg/cm ²	101,4%
PATRON	02/08/2021	30/08/2021	28	12,00	22,00	39,00	3,25	1,40	19017	264,0	85 kg/cm ²	105,5%
PATRON	02/08/2021	30/08/2021	28	12,00	22,00	39,00	3,25	1,40	19237	264,0	86 kg/cm ²	107,7%
2% DE COLILLAS DE CIGARRO	04/08/2020	01/09/2020	28	12,00	22,00	39,00	3,25	1,40	18671	264,0	89 kg/cm ²	123,2%
2% DE COLILLAS DE CIGARRO	04/08/2020	01/09/2020	28	12,00	22,00	39,00	3,25	1,40	18621	264,0	89 kg/cm ²	123,8%
4% DE COLILLAS DE CIGARRO	06/08/2020	03/09/2020	28	12,00	22,00	39,00	3,25	1,40	18796	264,0	100 kg/cm ²	124,7%
4% DE COLILLAS DE CIGARRO	06/08/2020	03/09/2020	28	12,00	22,00	39,00	3,25	1,40	19357	264,0	103 kg/cm ²	128,4%
4% DE COLILLAS DE CIGARRO	06/08/2020	03/09/2020	28	12,00	22,00	39,00	3,25	1,40	19872	264,0	104 kg/cm ²	130,5%
6% DE COLILLAS DE CIGARRO	09/08/2020	06/09/2020	28	12,00	22,00	39,00	3,25	1,40	19989	264,0	108 kg/cm ²	132,6%
6% DE COLILLAS DE CIGARRO	09/08/2020	06/09/2020	28	12,00	22,00	39,00	3,25	1,40	21036	264,0	112 kg/cm ²	139,8%
6% DE COLILLAS DE CIGARRO	09/08/2020	06/09/2020	28	12,00	22,00	39,00	3,25	1,40	21897	264,0	118 kg/cm ²	145,5%
6% DE COLILLAS DE CIGARRO	09/08/2020	06/09/2020	28	12,00	22,00	39,00	3,25	1,40	21394	264,0	114 kg/cm ²	141,9%

DIRECCIÓN DE LA FUERZA DE ENSAYO




h/t ^a	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
Factor de corrección	0,85	0,88	0,90	0,92	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	1,00

^a h/t = relación de altura del espécimen a la menor dimensión lateral medida.

OBSERVACIONES:

- * Muestras realizadas en el laboratorio de MATESTLAB S.A.C
- * Los insumos para la elaboración de los bloques fueron provistos por el solicitante y ensayados en el laboratorio de MATESTLAB S.A.C
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de MATESTLAB S.A.C

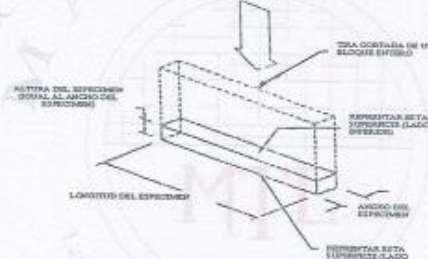
MATESTLAB S.A.C		
TECNICO LEM	JEFE LEM	ODC - LEM
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
  MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Ensayo de Materiales	 HENRY W. SANTIAGO FLORES INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 205749 MATESTLAB S.A.C.	 MATESTLAB S.A.C RUC 2010709172 NICOLÁS CORREA BARRETO GERENTE GENERAL

	INFORME		Código	MTL-416	
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PILAS DE ALBAÑILERÍA		Versión	01	
			Fecha	06-09-2020	
			Página	1 de 1	
PROYECTO	: ANALIZAR LA INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN POR UNIDAD, PILA Y MURETE PARA LADRILLOS DE CONCRETO CON ADICIÓN DE COLILLAS DE CIGARRO AL 2%, 4% Y 6% PARA EDIFICACIONES DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR EN EL DISTRITO DE PACHACAMAC 2021.			REGISTRO N°:	2021-TS-85
SOLICITANTE	: Jonathan Villanueva Torres			REALIZADO POR:	Solicitante
CÓDIGO DE PROYECTO	: ---			REVISADO POR:	J. Cueto
UBICACIÓN DE PROYECTO	: INSTALACIONES DEL LABORATORIO MATESTLAB S.A.C.			FECHA DE ENSAYO:	06/09/2020
FECHA DE EMISIÓN	: 06/09/20			TURNO:	Diurno
Tipo de muestra	: Pílas de albañilería				
Presentación	: Pílas de bloques				
Resistencia de diseño (Fm)	: 80 kg/cm ²				

**RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
ASTM C140 / NTP 398.604**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	ANCHO (cm)	LONGITUD (cm)	ALTURA (cm)	h ^A	Factor de Corrección	FUERZA MÁXIMA (kg)	ÁREA BRUTA (cm ²)	ESFUERZO Fm	% F ^c
PATRON	02/08/2021	30/08/2021	28	12,00	60,00	60,00	5,00	4,51	13581	720,0	85 kg/cm ²	106,4%
PATRON	02/08/2021	30/08/2021	28	12,00	60,00	60,00	5,00	4,51	13891	720,0	87 kg/cm ²	106,8%
PATRON	02/08/2021	30/08/2021	28	12,00	60,00	60,00	5,00	4,51	12072	720,0	81 kg/cm ²	101,6%
2% DE COLILLAS DE CIGARRO	04/08/2020	01/09/2020	28	12,00	60,00	60,00	5,00	4,51	15264	720,0	96 kg/cm ²	118,7%
2% DE COLILLAS DE CIGARRO	04/08/2020	01/09/2020	28	12,00	60,00	60,00	5,00	4,51	15071	720,0	100 kg/cm ²	125,1%
2% DE COLILLAS DE CIGARRO	04/08/2020	01/09/2020	28	12,00	60,00	60,00	5,00	4,51	15632	720,0	108 kg/cm ²	134,8%
4% DE COLILLAS DE CIGARRO	06/08/2020	03/09/2020	28	12,00	60,00	60,00	5,00	4,51	17320	720,0	107 kg/cm ²	133,3%
4% DE COLILLAS DE CIGARRO	06/08/2020	03/09/2020	28	12,00	60,00	60,00	5,00	4,51	16982	720,0	106 kg/cm ²	132,9%
4% DE COLILLAS DE CIGARRO	06/08/2020	03/09/2020	28	12,00	60,00	60,00	5,00	4,51	16957	720,0	106 kg/cm ²	132,9%
6% DE COLILLAS DE CIGARRO	09/08/2020	06/09/2020	28	12,00	60,00	60,00	5,00	4,51	17580	720,0	110 kg/cm ²	137,7%
6% DE COLILLAS DE CIGARRO	09/08/2020	06/09/2020	28	12,00	60,00	60,00	5,00	4,51	17264	720,0	108 kg/cm ²	135,2%
6% DE COLILLAS DE CIGARRO	09/08/2020	06/09/2020	28	12,00	60,00	60,00	5,00	4,51	17691	720,0	111 kg/cm ²	138,6%

DEFINICIÓN DE LA FUERZA DE ENSAYO




h ^A	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
Factor de corrección	0,85	0,88	0,90	0,92	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	1,00

^A h^A = relación de altura del espécimen a la menor dimensión lateral medida.

OBSERVACIONES:

- Muestras realizadas en el laboratorio de MATESTLAB S.A.C.
- Los insumos para la elaboración de los bloques fueron provistos por el solicitante y ensayados en el laboratorio de MATESTLAB S.A.C.
- Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de MATESTLAB S.A.C.

MATESTLAB S.A.C.		
TECNICO LEM	JEFE LEM	COC - LEM
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
 MATESTLAB S.A.C. Laboratorio Ensayo de Materiales	 HENRY SANTIAGO FLORES INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 205749 MATESTLAB S.A.C.	 MATESTLAB S.A.C. RUC 2004126572 NICOLE CUMPA BARRETO GERENTE GENERAL

	INFORME		Código	MTE-008
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA		Norma	01
			Fecha	18.08.2020
			Página	1 de 1

PROYECTO : ANALIZAR LA INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN POR UNIDAD, PILA Y MURETE PARA LADRILLOS DE CONCRETO CON ADICIÓN DE COLILLAS DE CIGARRO AL 2%, 4% Y 6% PARA EDIFICACIONES DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR EN EL DISTRITO DE PACHACAMAC 2021.

SOLICITANTE : Jonathan Villanueva Torres

UBICACIÓN : INSTALACIONES DEL LABORATORIO MATESTLAB S.A.C.

REGISTRO N° : MTL-21-79-44

REALIZADO POR : Solicitante

REVISADO POR : J. Cueto

FECHA DE ENSAYO : 18/08/2020

TURNO : Día

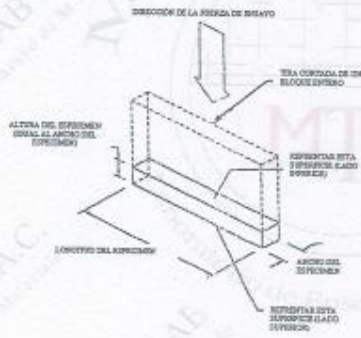
Tipo de muestra : Unidad de albañilería

Presentación : Bloque Puro

Resistencia de diseño (F_{td}) : 80 kg/cm²

**RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
ASTM C140 / NTP 399.604**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ROTURA	EDAD (Mes)	ANCHO (mm)	LONGITUD (mm)	ALTURA (mm)	h ³	Factor de Corrección	FUERZA MÁXIMA (kg)	ÁREA BRUTA (cm ²)	ESFUERZO F _{td}	% F _{td}
PATRON	03/08/2020	08/08/2020	7	12,00	22,00	12,50	1,04	0,85	19247	254,0	62,9 kg/cm ²	78,6%
PATRON	02/08/2020	09/08/2020	7	12,00	22,00	12,50	1,04	0,86	19284	254,0	63,3 kg/cm ²	79,1%
PATRON	02/08/2020	09/08/2020	7	12,00	22,00	12,50	1,04	0,86	19047	254,0	62,3 kg/cm ²	77,8%
2% DE COLILLAS DE CIGARRO	04/08/2020	11/08/2020	7	12,00	22,00	12,50	1,04	0,83	20999	254,0	65,0 kg/cm ²	81,2%
2% DE COLILLAS DE CIGARRO	04/08/2020	11/08/2020	7	12,00	22,00	12,50	1,04	0,85	20479	254,0	64,9 kg/cm ²	81,7%
4% DE COLILLAS DE CIGARRO	04/08/2020	13/08/2020	7	12,00	22,00	12,50	1,04	0,86	20164	254,0	63,6 kg/cm ²	79,4%
4% DE COLILLAS DE CIGARRO	05/08/2020	13/08/2020	7	12,00	22,00	12,50	1,04	0,85	20967	254,0	74,9 kg/cm ²	93,6%
4% DE COLILLAS DE CIGARRO	05/08/2020	13/08/2020	7	12,00	22,00	12,50	1,04	0,85	21997	254,0	71,8 kg/cm ²	89,7%
6% DE COLILLAS DE CIGARRO	06/08/2020	16/08/2020	7	12,00	22,00	12,50	1,04	0,86	22258	254,0	72,1 kg/cm ²	90,1%
6% DE COLILLAS DE CIGARRO	06/08/2020	16/08/2020	7	12,00	22,00	12,50	1,04	0,86	22584	254,0	77,1 kg/cm ²	96,4%
6% DE COLILLAS DE CIGARRO	08/08/2020	16/08/2020	7	12,00	22,00	12,50	1,04	0,85	20981	254,0	77,1 kg/cm ²	96,3%
6% DE COLILLAS DE CIGARRO	08/08/2020	16/08/2020	7	12,00	22,00	12,50	1,04	0,85	23715	254,0	77,8 kg/cm ²	96,9%



h ³	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
Factor de corrección	0,83	0,88	0,90	0,92	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	1,00

h³ = relación de altura del espécimen a la menor dimensión lateral media.

OBSERVACIONES:

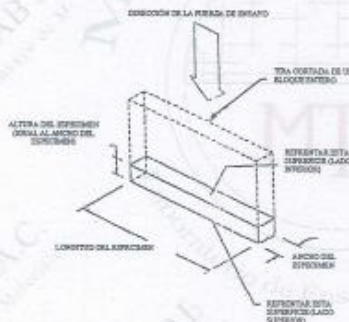
- Muestras realizadas en el laboratorio de MATESTLAB S.A.C.
- Los frascos para la elaboración de los bloques fueron provistos por el solicitante y ensayados en el laboratorio de MATESTLAB S.A.C.
- Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de MATESTLAB S.A.C.

 MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Ensayo de Materiales	MATESTLAB S.A.C. TÉCNICO LEEM Nombre y Apellido: HENRY W. SANTIAGO FLORES INGENIERO CIVIL RUC, CIP N° 205749 MATESTLAB S.A.C.	MATESTLAB S.A.C. CCOC - LEM Nombre y Apellido: NICOLE CLARA BARRETO GERENTE GENERAL
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------

	INFORME	Código	MTL-001
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	Versione	01
		Fecha	20-06-2020
		Página	1 de 1
PROYECTO	ANALIZAR LA INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN POR UNIDAD, PILA Y MURETE PARA LADRILLOS DE CONCRETO CON ADICIÓN DE COLILLAS DE CIGARRO AL 2%, 4% Y 6% PARA EDIFICACIONES DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR EN EL DISTRITO DE PACHACAMAC 2021.	REGISTRO N°:	MTL21-75-88
SOLICITANTE	Jonathan Villanueva Torres	REALIZADO POR:	Solicitante: J. Cueto
UBICACIÓN	INSTALACIONES DEL LABORATORIO MATESTLAB S.A.C.	REVISADO POR:	23/08/2020
		FECHA DE ENVÍO:	Turno: Diurno
Tipo de muestra	Unidad de albañilería		
Presentación	Bloque Pequeño		
Resistencia de diseño (F _{td})	60 kg/cm ²		

**RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
ASTM C140 / NTP 399.604**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	ANCHO (mm)	LONGITUD (cm)	ALTURA (cm)	h/t ^a	Factor de Corrección	FUERZA MÁXIMA (kg)	ÁREA BRUTA (cm ²)	ESFUERZO (Pm)	% F _{td}
PATRON	02/06/2020	16/06/2020	14	12,00	32,00	12,50	1,04	0,88	22671	264,0	74,1 kg/cm ²	92,0%
PATRON	02/06/2020	16/06/2020	14	12,00	32,00	12,50	1,04	0,88	22391	264,0	73,2 kg/cm ²	91,0%
PATRON	02/06/2020	16/06/2020	14	12,00	32,00	12,50	1,04	0,88	23471	264,0	73,4 kg/cm ²	91,8%
3% DE COLILLAS DE CIGARRO	04/06/2020	16/06/2020	14	12,00	32,00	12,50	1,04	0,88	24157	264,0	79,0 kg/cm ²	93,7%
3% DE COLILLAS DE CIGARRO	04/06/2020	16/06/2020	14	12,00	32,00	12,50	1,04	0,88	24367	264,0	79,0 kg/cm ²	93,0%
2% DE COLILLAS DE CIGARRO	04/06/2020	16/06/2020	14	12,00	32,00	12,50	1,04	0,90	23978	264,0	76,4 kg/cm ²	90,0%
4% DE COLILLAS DE CIGARRO	05/06/2020	20/06/2020	14	12,00	32,00	12,50	1,04	0,88	25971	264,0	84,0 kg/cm ²	105,0%
4% DE COLILLAS DE CIGARRO	05/06/2020	20/06/2020	14	12,00	32,00	12,50	1,04	0,88	26017	264,0	86,0 kg/cm ²	108,2%
4% DE COLILLAS DE CIGARRO	06/06/2020	20/06/2020	14	12,00	32,00	12,50	1,04	0,88	26107	264,0	85,3 kg/cm ²	106,7%
6% DE COLILLAS DE CIGARRO	09/06/2020	23/06/2020	14	12,00	32,00	12,50	1,04	0,88	26971	264,0	84,7 kg/cm ²	110,4%
6% DE COLILLAS DE CIGARRO	09/06/2020	23/06/2020	14	12,00	32,00	12,50	1,04	0,88	26317	264,0	82,8 kg/cm ²	110,7%
6% DE COLILLAS DE CIGARRO	08/06/2020	23/06/2020	14	12,00	32,00	12,50	1,04	0,88	26312	264,0	82,8 kg/cm ²	110,7%



h/t ^a	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
Factor de corrección	0,85	0,88	0,90	0,92	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	1,00

* h/t^a = relación de alturas del espécimen a la menor dimensión lateral medida.

OBSERVACIONES:

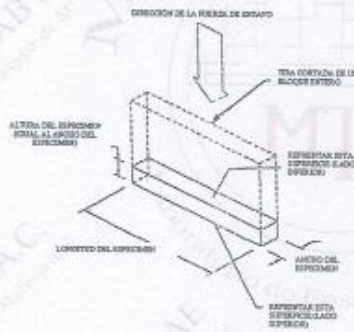
- Muestras realizadas en el laboratorio de MATESTLAB S.A.C.
- Los seguros para la elaboración de los bloques fueron provistos por el solicitante y ensayados en el laboratorio de MATESTLAB S.A.C.
- Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de MATESTLAB S.A.C.

MATESTLAB S.A.C.		
FISICO LIBRO	FOLIO LIBRO	CUC - LIBRO
 MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de ensayo de Materiales	Nombre y Firma:  HENRY W. SANTIAGO FLORES INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 205749 MATESTLAB S.A.C.	Nombre y Firma:  MATESTLAB S.A.C. RUC: 20204138872 NICOLLE CUMPA BARRETO GERENTE GENERAL

	INFORME		Código	MTL-010
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA		Versión	01
			Fecha	04-09-2020
			Hoja	1 de 1
PROYECTO	ANALIZAR LA INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN POR UNIDAD, PILA Y MURETE PARA LADRILLOS DE CONCRETO CON ADICIÓN DE COLILLAS DE CIGARRO AL 2%, 4% Y 6% PARA EDIFICACIONES DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR EN EL DISTRITO DE PACHACAMAC 2021.			REGISTRO N°: MTL21-18-88
SOLICITANTE	Jonathan Villanueva Torres			REALIZADO POR: Solicitante
UBICACIÓN	INSTALACIONES DEL LABORATORIO MATESTLAB S.A.C.			REVISADO POR: J. Castro
				FECHA DE ENVÍO: 05/09/2020
				TURNO: Diurno
Tipo de muestra	Unidad de albañilería			
Presentación	Bloque Patón			
Resistencia de diseño (F _{td})	88 kg/cm ²			

**RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
ASTM C140 / NTP 299.034**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	ANCHO (cm)	LONGITUD (cm)	ALTURA (cm)	h/t	Factor de Corrección	FUERZA MÁXIMA (kN)	ÁREA RESULTANTE (cm ²)	ESFUERZO (kg/cm ²)	% F _{td}
PATRÓN	03/09/2020	30/09/2020	28	12,00	22,00	12,50	1,04	0,85	24861	254,0	81,7 kg/cm ²	102,1%
PATRÓN	03/09/2020	30/09/2020	28	12,00	22,00	12,50	1,04	0,88	25010	264,0	81,8 kg/cm ²	102,2%
PATRÓN	03/09/2020	30/09/2020	28	12,00	22,00	12,50	1,04	0,88	25101	264,0	82,3 kg/cm ²	102,6%
2% DE COLILLAS DE CIGARRO	04/09/2020	01/09/2020	28	12,50	22,00	12,50	1,04	0,85	26221	254,0	85,7 kg/cm ²	107,1%
2% DE COLILLAS DE CIGARRO	04/09/2020	01/09/2020	28	12,50	22,00	12,50	1,04	0,88	26721	264,0	87,4 kg/cm ²	108,2%
2% DE COLILLAS DE CIGARRO	04/09/2020	01/09/2020	28	12,50	22,00	12,50	1,04	0,88	26473	264,0	86,5 kg/cm ²	103,3%
4% DE COLILLAS DE CIGARRO	06/09/2020	03/09/2020	28	12,00	22,00	12,50	1,04	0,85	26667	254,0	93,7 kg/cm ²	117,1%
4% DE COLILLAS DE CIGARRO	06/09/2020	03/09/2020	28	12,00	22,00	12,50	1,04	0,85	26316	264,0	82,6 kg/cm ²	116,7%
4% DE COLILLAS DE CIGARRO	06/09/2020	03/09/2020	28	12,00	22,00	12,50	1,04	0,88	26971	264,0	94,7 kg/cm ²	118,4%
6% DE COLILLAS DE CIGARRO	06/09/2020	06/09/2020	28	12,00	22,00	12,50	1,04	0,88	33002	264,0	124,6 kg/cm ²	142,7%
6% DE COLILLAS DE CIGARRO	06/09/2020	06/09/2020	28	12,00	22,00	12,50	1,04	0,85	31067	254,0	101,5 kg/cm ²	127,6%
6% DE COLILLAS DE CIGARRO	06/09/2020	06/09/2020	28	12,00	22,00	12,50	1,04	0,88	30143	264,0	98,5 kg/cm ²	123,2%



h/t	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
Factor de corrección	0,85	0,88	0,90	0,92	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	1,00

* h/t = relación de altura del espécimen a la menor dimensión lateral medida.

OBSERVACIONES:

- * Muestras realizadas en el laboratorio de MATESTLAB S.A.C.
- * Los ensayos para la evaluación de los bloques fueron previstos por el solicitante y enajenados en el laboratorio de MATESTLAB S.A.C.
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de MATESTLAB S.A.C.

MATESTLAB S.A.C.		
TECNICO LAB	INGENIERO LAB	COD. LAB
 MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Ensayo de Materiales	Nombre y firma:  HENRY W. SANTIAGO FLORES INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 205749 MATESTLAB S.A.C.	Nombre y firma:  MATESTLAB S.A.C. RUC 20601700572 NICOLLE CUMPA BARRETO GERENTE GENERAL

Jr. Arequipa 3197, Urb. Perú, San Martín de Porres

975232841
922318222

informes@laboratoriomatestlab.com
www.laboratoriomatestlab.com

Anexo 3: Panel fotográfico



Preparación de las colillas



Tamizado de agregado fino



Prueba de resistencia a la compresión de ladrillo individual



Prueba de resistencia a la compresión de ladrillo en pila



Prueba de resistencia a la compresión de ladrillo en murete



Ladrillos de concreto con colillas de cigarro

Anexo 4: Ficha validada por juicios de expertos

**DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO
MÉTODO DEL ACI 211**

PROYECTO : REGISTRO N°:

SOLICITANTE :

CÓDIGO DE PROYECTO : REALIZADO POR :

UBICACIÓN DE PROYECTO : REVISADO POR :

FECHA DE EMISIÓN : FECHA DE VACIADO :

TURNO :

Agregado : F° de diseño:

Procedencia : Asentamiento:

Cemento : Código de mezcla:

1. RELACIÓN AGUA CEMENTO

R_{ac} =

2. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA

Agua =

3. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO

Aire =

4. DATOS DE LABORATORIO

INSUMO	PESO ESPECÍFICO	HUMEDAD	ABS	MF	PUS	PUC	TMN
cemento							
Agua							
Aire							
Agregado grueso							
Agregado fino							



MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS				
Título de la investigación:	INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION POR UNIDAD, PILA Y MURETE PARA LADRILLOS DE CONCRETO CON ADICION DE COLILLAS DE CIGARRO AL 2%, 4% Y 6% PARA EDIFICACIONES DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR EN EL DISTRITO DE PACHACAMAC 2021.			
Apellidos y nombres del experto:	FLORES GABRIEL RICARDO WALTER			
Fecha:	25 febrero del 2022			
Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "X" en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas sobre la variable en estudio.				
Items	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SÍ	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿La redacción de las preguntas tienen un sentido coherente y no están sesgadas?	X		
7	¿Cada una de las preguntas del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
8	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X		
9	¿Son entendibles las alternativas de respuesta del instrumento de medición?	X		
10	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X		
11	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para, de esta manera, obtener los datos requeridos?	X		
Sugerencias: <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="width: 60%;"> <p>Firma del experto</p> </div> <div style="width: 35%; text-align: right;">  <small>RICARDO WALTER FLORES GABRIEL INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 30524</small> </div> </div>				

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO

ÍTEMES	RELEVANCIA		PERTINENCIA		CLARIDAD	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
VARIABLE: Ladrillo fabricado con colillas de cigarro						
DIMENSIÓN: Diseño de ladrillo de concreto con colillas de cigarro						
INDICADOR: Diseño de ladrillo de concreto con 2% de colillas de cigarro						
Diseño de ladrillo de concreto con 4% de colillas de cigarro	X		X		X	
Diseño de ladrillo de concreto con 6% de colillas de cigarro	X		X		X	
VARIABLE: Resistencia a la compresión						
DIMENSIÓN: Resistencia a la compresión						
INDICADOR: Resistencia a la compresión en ladrillo por unidad.	X		X		X	
INDICADOR: Resistencia a la compresión en ladrillo por pila	X		X		X	
INDICADOR: Resistencia a la compresión en ladrillo por murete	X		X		X	



RICARDO WALTER FLORES GABRIEL
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30524

Información del validador de expertos

Validado por:

Tipo de Validador	Interno () [Docente UPN]	Externo (X)
Apellidos y Nombres	FLORES GABRIEL RICARDO WALTER	
Sexo	Masculino (X)	Femenino ()
Profesión	INGENIERO CIVIL	
Grado Académico	Licenciado (X)	Magister () Doctor ()
Años de experiencia laboral	5 -10 ()	11 - 15(X) 16 - 20 () 21 a más años ()

Solo para validado externo:

Organización donde labora	GESER INVERSIONES SAC	
Cargo actual	INGENIERO DE PROYECTOS	
Área de especialización	ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y DIRECCION DE PROYECTOS	
Número de teléfono de contacto	997652779	
Correo electrónico de contacto	geseninversiones@gmail.com	
Medio de preferencia para contactarlo	Por teléfono ()	Por correo electrónico (X)

Firma del validador experto.	 RICARDO WALTER FLORES GABRIEL INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 30524
CIP	30524

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO
MÉTODO DEL ACI 211

PROYECTO : _____ REGISTRO N: _____

SOLICITANTE : _____ REALIZADO POR : _____

CÓDIGO DE PROYECTO : _____ REVISADO POR : _____

UBICACIÓN DE PROYECTO : _____ FECHA DE VACIADO : _____

FECHA DE EMISIÓN : _____ TURNO : _____

Agregado : _____ F o de diseño : _____

Procedencia : _____ Asentamiento : _____

Cemento : _____ Código de mezcla : _____

1. RELACIÓN AGUA CEMENTO

$R_{a/c} =$ _____

2. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA

Agua = _____

3. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO

Aire = _____

4. DATOS DE LABORATORIO

INSUMO	PESO ESPECÍFICO
cemento	
Agua	
Aire	
Agregado grueso	
Agregado fino	

HUMEDAD	ABS	MF	PUS	PUC	TMM



MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Título de la investigación:	INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION POR UNIDAD, PILA Y MURETE PARA LADRILLOS DE CONCRETO CON ADICION DE COLILLAS DE CIGARRO AL 2%, 4% Y 6% PARA EDIFICACIONES DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR EN EL DISTRITO DE PACHACAMAC 2021.
Apellidos y nombres del experto:	ORTIZ ZOLOAGA CIRILO NICEFRO
Fecha:	19 febrero del 2022

Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "x" en las columnas de SI o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas sobre la variable en estudio.

Items	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SI	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿La redacción de las preguntas tienen un sentido coherente y no están sesgadas?	X		
7	¿Cada una de las preguntas del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
8	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X		
9	¿Son entendibles las alternativas de respuesta del instrumento de medición?	X		
10	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X		
11	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para, de esta manera, obtener los datos requeridos?	X		

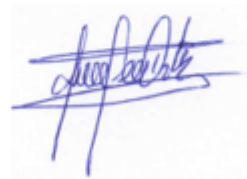
Sugerencias:

Firma del experto



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO

ÍTEM	RELEVANCIA		PERTINENCIA		CLARIDAD	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
VARIABLE: Ladrillo fabricado con colillas de cigarro						
DIMENSIÓN: Diseño de ladrillo de concreto con colillas de cigarro						
INDICADOR: Diseño de ladrillo de concreto con 2% de colillas de cigarro						
Diseño de ladrillo de concreto con 4% de colillas de cigarro	X		X		X	
Diseño de ladrillo de concreto con 6% de colillas de cigarro	X		X		X	
VARIABLE: Resistencia a la compresión						
DIMENSIÓN: Resistencia a la compresión						
INDICADOR: Resistencia a la compresión en ladrillo por unidad.	X		X		X	
INDICADOR: Resistencia a la compresión en ladrillo por pila	X		X		X	
INDICADOR: Resistencia a la compresión en ladrillo por murete	X		X		X	



Información del validador de expertos

Validado por:

Tipo de Validador	Interno () [Docente UPN]	Externo (X)
Apellidos y Nombres	ORTIZ ZOLOAGA CIRILO NICEFRO	
Sexo	Masculino (X)	Femenino ()
Profesión		
Grado Académico	Licenciado (X)	Magister () Doctor ()
Años de experiencia laboral	5 - 10 ()	11 - 15 (X) 16 - 20 () 21 a más años ()

Solo para validado externo:

Organización donde labora	BRAMETSA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN	
Cargo actual	GERENTE DE PROYECTOS	
Área de especialización	DISEÑO ESTRUCTURAL	
Número de teléfono de contacto	991360627	
Correo electrónico de contacto	planocon2010@hotmail.com – cortiz@brametsa.com	
Medio de preferencia para contactarlo	Por teléfono ()	Por correo electrónico (X)



CIRILO NICEFRO
ORTIZ ZOLOAGA
Ingeniero Civil
CIP N° 261557

Firma del validador experto.	
CIP	261557

**DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO
MÉTODO DEL ACI 211**

PROYECTO: _____ REGISTRO N.º: _____

SOLICITANTE: _____ REALIZADO POR: _____
 CÓDIGO DE PROYECTO: _____ REVISADO POR: _____
 UBICACIÓN DE PROYECTO: _____ FECHA DE VACIADO: _____
 FECHA DE EMISIÓN: _____ TURNO: _____

Agregado: _____ F.º de diseño: _____
 Proveniencia: _____ Acentuamiento: _____
 Cemento: _____ Código de mezcla: _____


1 RELACIÓN AGUA CEMENTO
Ratios: _____

2 DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA
Agua: _____

3 CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO
Aire: _____

4 DATOS DE LABORATORIO

INSUMO	PESO ESPECÍFICO	HUMEDAD	ABS	MF	FUS	PLC	TMM
Cemento							
Agua							
Aire							
Agregado grueso							
Agregado fino							



MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Título de la investigación:	INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION POR UNIDAD, PILA Y MURETE PARA LADRILLOS DE CONCRETO CON ADICION DE COLILLAS DE CIGARRO AL 2%, 4% Y 6% PARA EDIFICACIONES DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR EN EL DISTRITO DE PACHACAMAC 2021.
Apellidos y nombres del experto:	TINOCO LOZADA KELLY YANINA
Fecha:	05 marzo del 2022

Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "x" en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas sobre la variable en estudio.

Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SÍ	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿La redacción de las preguntas tienen un sentido coherente y no están sesgadas?	X		
7	¿Cada una de las preguntas del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
8	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X		
9	¿Son entendibles las alternativas de respuesta del instrumento de medición?	X		
10	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X		
11	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para, de esta manera, obtener los datos requeridos?	X		

Sugerencias:

Firma del experto



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO

ÍTEMS	RELEVANCIA		PERTINENCIA		CLARIDAD	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
VARIABLE: Ladrillo fabricado con colillas de cigarro						
DIMENSIÓN: Diseño de ladrillo de concreto con colillas de cigarro						
INDICADOR: Diseño de ladrillo de concreto con 2% de colillas de cigarro						
Diseño de ladrillo de concreto con 4% de colillas de cigarro	X		X		X	
Diseño de ladrillo de concreto con 6% de colillas de cigarro	X		X		X	
VARIABLE: Resistencia a la compresión						
DIMENSIÓN: Resistencia a la compresión						
INDICADOR: Resistencia a la compresión en ladrillo por unidad.	X		X		X	
INDICADOR: Resistencia a la compresión en ladrillo por pila	X		X		X	
INDICADOR: Resistencia a la compresión en ladrillo por murete	X		X		X	




Información del validador de expertos

Validado por:

Tipo de Validador	Interno () [Docente UPN]	Externo <input checked="" type="checkbox"/>
Apellidos y Nombres	KELY YASINA TIPOCO LOZADA	
Sexo	Masculino ()	Femenino <input checked="" type="checkbox"/>
Profesión	INGENIERA CIVIL	
Grado Académico	Licenciado <input checked="" type="checkbox"/>	Magister () Doctor ()
Años de experiencia laboral	5 -10 <input checked="" type="checkbox"/>	11 - 15 () 16 - 20 () 21 a más años ()

Solo para validado externo:

Organización donde labora	LABORATORIO MATESTLAB S.A.C
Cargo actual	JEFE DE LABORATORIO
Área de especialización	ELABORACION DE PROYECTOS
Número de teléfono de contacto	931 731 252
Correo electrónico de contacto	INFO@MATESTLAB.COM
Medio de preferencia para contactarlo	Por teléfono <input checked="" type="checkbox"/> Por correo electrónico ()

Firma del validador experto.	
CIP	183999

MATESTLAB S.A.C.

 KELY YASINA TIPOCO LOZADA
 ING. CIVIL N° 18399

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO
MÉTODO DEL ACI 211

PROYECTO : REGISTRO N°:

SOLICITANTE : REALIZADO POR :

CÓDIGO DE PROYECTO : REVISADO POR :

UBICACIÓN DE PROYECTO : FECHA DE VACIADO :

FECHA DE EMISIÓN : TURNO :

Agregado : F° de diseño:

Procedencia : Asentamiento:

Cemento : Código de mezcla:

1. RELACIÓN AGUA CEMENTO

Ratio =

2. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA

Agua =

3. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO

Aire =

4. DATOS DE LABORATORIO

INSUMO	PESO ESPECÍFICO	HUMEDAD	ABS	MF	PUS	PUC	TMN
cemento							
Agua							
Aire							
Agregado grueso							
Agregado fino							

[Handwritten signature]


Información del validador de expertos

Validado por:

Tipo de Validador	Interno () [Docente UPN]	Externo (X)
Apellidos y Nombres	TACZA ZEVALLOS JOHN NELINHO	
Sexo	Masculino (X)	Femenino ()
Profesión	INGENIERO CIVIL	
Grado Académico	Licenciado ()	Magister ()
Años de experiencia laboral	5 -10 ()	11 - 15(X)
	16 - 20 ()	21 a más años ()

Solo para validado externo:

Organización donde labora	UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA	
Cargo actual	DOCENTE	
Área de especialización	ADMINISTRACIÓN, DIRECCIÓN DE PROYECTOS Y CONSTRUCCIÓN	
Número de teléfono de contacto	978295921	
Correo electrónico de contacto	jiaczaz@uni.edu.pe	
Medio de preferencia para contactarlo	Por teléfono ()	Por correo electrónico (X)

Firma del validador experto.	
CIP	121824

Anexo 5:

Ficha Técnica del ladrillo Sillico Calcáreo 11H y

Ladrillo de concreto King Kong 4H

COMPañIA MINERA LUREN S.A.

Ladrillos King Kong 11H y línea de placas silico calcáreos
Adoquines y lajas de Concreto-Piedra
Cal viva e hidratada, embolsada o a granel en contenedor
Carbonato a granel y embolsado



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

LADRILLO SÍLICO CALCÁREO KING KONG 11H TIPO III

	ANCHO cm.	LARGO cm.	ALTURA cm.	PESO Kg.	UNIDADES x m2	PERFORACIONES	
						Nº	Dimensiones Ø (cm)
KK-11H	12.5	24	16	6.9	25	11	3.2

UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	LADRILLO SÓLIDO CLASE III
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN	95 Kg / cm ²
DENSIDAD	1900 Kg / m ³
SUCCIÓN (gr)	10 - 30 gramos / (200 cm ² x 1 min)
% DE ÁREA DE VACÍOS	29%
ABSORCION MÁXIMA (%)	10 - 14 %
RESISTENCIA A LA INTEMPERIE	MUY BUENA
ALABEO	NO PRESENTA
RIESGO DE EFLORESCENCIA	NO EFLORESCIDO
RESISTENCIA AL FUEGO CON TARRAJEO DE 1cm. POR CARA	F240 o 4 HORAS
ÍNDICE DE REDUCCIÓN ACÚSTICA SIN TARRAJEO	48 dBA
ÍNDICE DE REDUCCIÓN ACÚSTICA CON TARRAJEO DE 1cm. POR CARA	50 dBA
PESO DEL MURO CONSTRUIDO SIN TARRAJEO	189 Kg. x m ² aprox.
PESO DEL MURO CON TARRAJEO DE 1cm. POR CARA	229 Kg. x m ² aprox.
COLOR NATURAL	Blanco grisáceo

Cumple con la Norma Técnica E.070 ALBAÑILERIA del RNE.

Ventas y Asesoría Técnica: Av. Petit Thouars 5056 Miraflores
☎ 242-3637 / 242-3634 Fax: 242-6599
Email: lacasaventas@mineraluren.com

Planta: Panamericana Sur Km.23.5 V.E.S.
☎ 295-7054 / 295-7056 Fax: 295-7058
Email: planta@mineraluren.com

LADRILLO KINGKONG DE CONCRETO 4 HUECOS



Especificaciones

Ensayo	Requisito			Norma de Referencia	Norma de Ensayo
Dimensiones (Valor declarado)	Largo 22 cm	Ancho 13cm	Alto 9 cm	NTP 399.601	-
Variación dimensional	Largo, ancho y alto: Dimensión de fabricación \pm 3.2 cm			NTP 399.601	NTP 399.604
	Distancia mínima del borde a los agujeros = 19.1mm (3/4 pulgada) La sección neta, cumple con el más exigente de los siguientes requisitos: Área sólida de sección transversal \geq 70%			N.T.E.070	
Resistencia a la compresión	Unidad	Promedio de 3 Unidades	Unidad individual	N.T.E.070	NTP 399.604
	KK - 4 huecos 100 Kg	10 MPa (100 Kg/cm ²)	8 MPa (80 Kg/cm ²)		
Absorción (Promedio de tres unidades)	KK - 4 huecos 130 Kg	12.7 MPa (130 Kg/cm ²)	10 MPa (100 Kg/cm ²)	NTP 399.601	NTP 399.604
	Conforme a muestra aprobada			NTP 399.601	NTP 399.601
Libres de grietas u otros defectos que podrían interferir con el adecuado empleo de la unidad o deteriorar significativamente la resistencia o la durabilidad de la construcción. Se permite que el 5 % de un envío tenga astillamientos no mayores que 12,7 mm (1/2 pulgada) en alguna dimensión, o o grietas no más anchas que 0,5 mm (0,02 pulgadas) y nomás largas que el 25 % de la altura nominal de la unidad					

Beneficios

- Ahorro en tarrajeo: La mayor adherencia y uniformidad de ladrillo de concreto permite menor espesor de capas de tarrajeo.
- Mayor calidad: productos de fabricación industrial.
- Mejor acabado.
- Mayor durabilidad.

