



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Diseño de un adoquín de concreto con ceniza de coronta de maíz
amarillo para mejorar su resistencia a la compresión,
Tarapoto-2021”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil

AUTORES:

Valles Ríos, Portulio (ORCID: 0000-0003-2623-6321)
Vela Vázquez, Franck Jefferson (ORCID: 0000-0003-2308-5222)

ASESOR:

Msc. Paredes Aguilar, Luis (ORCID: 0000-0002-1375-179X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

TARAPOTO – PERÚ

2021

Dedicatoria

Este trabajo de investigación se lo dedico a mis padres por el inmenso sacrificio que hicieron para apoyarme moral y económicamente para poder llegar hasta aquí; dedicado también a mis abuelitos y sobre todas las cosas a Dios.

Franck Vela

A Dios fuente de sabiduría y maestro por excelencia, a mis padres porque gracias a sus invaluable enseñanzas y a su ejemplo de trabajo diario, hacen posible que pueda continuar cumpliendo mi mayor anhelo profesional, a mis abuelos que, gracias a su apoyo moral y material, ayudaron a mi realización profesional y que me confortan para seguir adelante.

Portulio Ríos

Agradecimiento

Agradezco a Dios por todos los días de vida y salud; agradezco a mi familia, mis padres por inculcarme valores para ser una persona de bien, agradezco a mis docentes por el conocimiento que eh adquirido por parte de ellos, agradezco a la universidad cesar vallejo por ayudar a muchos jóvenes a logras sus sueños.

Franck Vela

Agradezco a la Universidad César Vallejo por brindarnos la oportunidad de desarrollar capacidades, competencias e irformando en nosotros profesionales emprendedores, con valores y ética. Así mismo agradezco a nuestros docentes por su vocación de servicio al trabajo educativo con el que nos llenaron de muchos saberes necesarios y fundamentales para nuestro futuro como profesional.

Portulio Ríos

Índice de Contenido

Carátula	
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Índice de Contenido	iv
Índice de Tablas.....	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
Resumen	vii
Abstrac.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	6
III. METODOLOGÍA.....	11
3.1. Tipo y diseño de investigación	11
3.2. Variable y operacionalización.....	12
3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis.....	14
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	15
3.5. Procedimiento.....	17
3.6. Método de análisis de datos.....	18
3.7. Aspectos éticos.....	18
IV. RESULTADOS	19
V. DISCUSIÓN.....	27
VI. CONCLUSIONES	30
VII. RECOMENDACIONES.....	32
REFERENCIAS	33
ANEXOS.....	39

Índice de Tablas

Tabla 1: Esquema de diseño para la investigación.....	12
Tabla 2: Población y muestra.....	14
Tabla 3: Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	16
Tabla 4: Propiedades físicas de la ceniza de coronta de maíz amarillo.....	19
Tabla 5: Propiedades químicas de la ceniza de coronta de maíz amarillo.....	19
Tabla 6: Características del agregado fino.....	20
Tabla 7: Resultados de ensayo a compresión a los moldes de concreto.....	21
Tabla 8: Diseño óptimo de mezcla del concreto patrón y del concreto óptimo.....	22
Tabla 9: Comparación económica, de fabricación de adoquín.....	23

Índice de Gráficos y Figuras

Gráfico 1: Comparación de las resistencias a compresión de los adoquines.....	24
Gráfico 2: Comparación de elevación a resistencia a compresión.....	24
Gráfico 3: Comparación de precio de fabricación	25
Gráfico 4: Comparación económica de fabricación.....	25
Gráfico 5: Validación de la hipótesis del concreto a los 28 días de curado.....	26
Figura 1: Granulometría del agregado fino.....	41
Figura 2: Pesado del agregado retenido en el tamiz N° 4.....	41
Figura 3: Ensayo de peso específico y absorción del agregado fino.....	42
Figura 4: Ensayo de peso específico en fiola.....	42
Figura 5: Ensayo de peso unitario del agregado fino fino.....	43
Figura 6: Ensayo de peso unitario varillado del agregado fino.....	43
Figura 7: Obtención de la materia prima (coronta de maíz amarillo).....	44
Figura 8: Molde del adoquin dimensiones 20cm x 10cm x 8cm.....	44
Figura 9: Moldes de los adoquines con ceniza de coronta de maíz amarillo.....	45
Figura 10: Prueba de compresión $f'c = 175\text{kg/cm}^2$ curado a los 7 días.....	45
Figura 11: Prueba de compresión $f'c = 175\text{kg/cm}^2$ curado a los 14 días.....	46
Figura 12: Prueba de compresión $f'c = 175\text{kg/cm}^2$ curado a los 28 días.....	46

Resumen

La presente investigación titulada “Diseño de un adoquín de concreto con ceniza de coronta de maíz amarillo para mejorar su resistencia a la compresión, Tarapoto-2021” tiene como objetivo general determinar si es posible mejorar la resistencia a compresión del adoquín de concreto simple aplicando ceniza de coronta de maíz amarillo como adición al cemento, esta investigación es experimental porque se manipula la variable independiente y se analiza cómo afecta a la variable dependiente. El tipo de investigación es cuantitativo experimental correlacional. La muestra es 36 moldes de adoquines de dimensiones 20cm x 10cm x 8 cm considerando 3 moldes por cada diseño (0%, 1.5%, 3.5%, 5.5%); se utilizaron técnicas e instrumentos para recolección de datos; el procedimiento fue desarrollado por etapas de gabinete para la sistematización de información, como de campo realizando ensayos en laboratorio. Como resultado, después de la prueba de compresión de los adoquines con respectivos días de curado (7, 14, 28 días), se obtuvo que el adoquín con adición de 1.5 % de ceniza de coronta de maíz amarillo es el que optimiza mejor su resistencia a compresión. En conclusión, con adición de 1.5% de ceniza de coronta de maíz amarillo se aumentará la resistencia a compresión.

Palabras clave: concreto, coronta, ceniza, compresión.

Abstract

The present investigation entitled "Design of a concrete paver with yellow corn crown ash to improve its resistance to compression, tarapoto-2021" has as a general objective to determine if its possible to improve the compressive resistance of simple concrete paver by applying ash of yellow corn crown as an addition to cement, this research is experimental because the independent variable is manipulated and how it affects the dependent variable is analyzed. The type of research is quantitative experimental correlational. The sample is 36 paving stone molds of dimensions 20cm x 10cm x 8 cm considering 3 molds for each design (0%, 1.5%, 3.5%, 5.5%); techniques and instruments were used to collect data; The procedure was developed in office stages for the systematization of information, as well as in the field, carrying out laboratory tests. As a result, after the compression test of the paving stones with respective days of curing (7, 14, 28 days), it was obtained that the paving stone with the addition of 1.5% of yellow corn crown ash is the one that best optimizes its resistance. Compression. In conclusion, adding 1.5% of yellow corn crown ash will increase the compressive strength.

Keywords: concrete, crown, ash, compression.

I. INTRODUCCIÓN

La realidad problemática, se conoce en ámbito internacional, innovación sobre adición de ceniza volantes al concreto, una materia orgánica durante los años sesenta, los países del mundo empezaron una gran revolución que dio cabida a un material puzolánico que se sustituyó como un aditivo a la mezcla del cemento portland. Emplear ceniza en el diseño de mezcla del concreto, donde desarrollará una mayor consistencia y durabilidad ya que tendrá mayor resistencia, también se dedujo que esta materia orgánica sería muy buen aporte, por ende, la agregación de ceniza de coronta en la mezcla ofrece trabajabilidad, resistencia a compresión. Ferrer y Manuel (2005). En la ciudad de México junto a Inglaterra se dio a conocer la importancia de los adoquines que son muy resistentes a la compresión y durabilidad donde se entiende que el diseño del concreto tendría un $f'c$ 40MPa, que cumpla con las especificaciones técnicas, dentro de ello se busca obtener una utilidad de mayor calidad. En cambio, Múyansela (2016) en el ámbito nacional, en el Perú, los adoquines están dando una gran escala en los últimos años de la construcción. Donde Su aplicación, y su diversidad de soluciones que brinda es alto para cualquier prototipo de zona u obra. La construcción de adoquinados de concreto busca lograr un material de remplazo como las cenizas la coronta de maíz que conllevan a mejorar su resistencia. Dado que es fácil de adquirir lo cual con este proyecto de investigación deseamos evaluar la proporción de la ceniza de coronta del maíz que se empleara en el adoquín. Barrantes y Holguín (2015) la primera rebelión de la industria, ocurrida en el siglo XVII, donde se mostró un gran impacto con respecto a la construcción, el interés por los adoquines, a partir de este siglo se sostuvo un cambio en todo el régimen de la construcción donde se llevó a cabo la industria de los prefabricados. Esto se puede dar gracias al uso de los nuevos materiales que se han ido descubriendo como el acero. Para esto, construyo enormemente con su patente concedida en 1824 Dado que, desde ese año se ha visto muchos elementos que se han construido en bien del progreso del adoquín. Lopez y Fernández, (2011) Por otro lado, el entorno de la producción de los prefabricados a nivel nacional en el Perú, los adoquines vienen alcanzando una gran escala en los primeros años. Esto se alcanza fortalecer

un incremento de su uso y de las superioridades que brinda el sector de la construcción. La Norma Técnica (E.060) Concreto Armado donde se establece obligaciones y requerimientos mínimos para el estudio del proyecto, materiales de construcción, control de calidad e inspección de estructuras de concreto simple o armado. Lo cual la norma, rige que el estado peruano defiende el uso de los prefabricados de concreto donde indica que el diseño y sus vínculos deben ser incluidos en las situaciones de carga y de limitaciones, desde la producción inicial hasta corregir el contorno estructural, conteniendo el desencofrado, acumulación. (Norma Técnica E.060, 2009). Lo cual la regla ayuda la conformidad del adoquín de concreto en el ámbito de la reconstrucción del Perú, lo que representa una conformidad, dado que, desde el 2016 el estado peruano vive un ambiente no seguro y hasta confuso, tras el cambio de jefatura, se creó una inseguridad para la inversión privada. Cementos Pacasmayo atiende la zona norte del país, UNACEM atiende la región centro y cementos Yura la región sur. En el norte del Perú, Pacasmayo cuenta con otras plantas, como de Piura en donde la fabricación de mercados habitualmente es de diferentes tipos de adoquines que resalta los 1,000 m², Pacasmayo semi automatizada donde promueve habitualmente distintos derivados del concreto que brinda al mercado noroeste del país, entre los cuales se atinan los adoquines, bloques, bovedilla. (Pacasmayo 2018). La reconstrucción de pavimentos de concreto se ha establecido a causa de personifican una vía de información, que generalmente es parte del tránsito de hombres y de un parque automotor sutil. Por otro lado, los productores industriales han reducido significativamente la alta demanda que ocasiona el carbono en la fabricación del cemento Bocanegra, (2018). En el ámbito local, en la región San Martín es un departamento en crecimiento donde se opta por el diseño de los adoquines, la pérdida de la materia orgánica como es la coronta de maíz, dado a ello se busca emplear en el diseño de concreto con un respaldo donde certifique la resistencia de los prefabricados, es por ello que se ha empleado en muchos jirones incluyendo la plaza y la avenida aviación que es uso peatonal. Luis Águila. (2019) es por ello lo que se busca con este proyecto es aprovechar la materia orgánica que esta desechada en gran envergadura y así darle un buen uso, adicionando al concreto, ya que su

costo es muy bajo y es muy fácil de producir. Considerando los antecedentes se ha logrado la siguiente formulación del problema ¿se podrá mejorar la resistencia a compresión de un adoquín adicionando ceniza de coronta de maíz amarillo, Tarapoto 2021?, de los cuales conseguimos problemas específicos. ¿Cuáles son las características químicas y físicas de la ceniza de coronta del maíz amarillo, Tarapoto 2021?, ¿Cuáles son las propiedades de los agregados que forman el concreto simple, Tarapoto 2021?, ¿Cuál es la resistencia a compresión de adoquín convencional y de los adoquines más ceniza de coronta de maíz amarillo al 1.5% 3.5%, y 5.5%, Tarapoto 2021?, ¿Cuál será el óptimo diseño del adoquín más adición de ceniza de coronta de maíz amarillo para aumentar la resistencia a compresión, Tarapoto 2021?, ¿Cuánta diferencia de costos hay en fabricar un adoquín convencional y un adoquín con adición de ceniza de coronta de maíz amarillo, Tarapoto 2021?. Se ha presentado la justificación teórica para este estudio, y se espera en este estudio encontrar una nueva opción económica y así fortalecer la resistencia a compresión del hormigón; añadiendo la ceniza de coronta de maíz amarillo. Además, nos basamos en el Reglamento Nacional De Edificaciones (RNE), Norma E-060 Concreto Armado, y en la Norma E-070 Albañilería que especifican los requisitos en una construcción de estructuras con hormigón armado, estructuras pretensadas y simples; Como justificación práctica del proyecto busca obtener resultados concretos que servirán para resolver complicaciones a la construcción, puesto que se evaluó la resistencia que alcanza cuando se reemplaza una proporción de mortero por ceniza de coronta de maíz amarillo calcinada, intentando crear progresos tanto en su estado curado (resistencia) a modo de su estado fresco (consistencia). La calidad de esta indagación se procura poseer nuevas elecciones de diseño de mezclas de concreto frente a las ya convencional, que a la vez pretende mejorar la durabilidad de las estructuras, otorgándole importancia a la ceniza de coronta de maíz amarillo, donde a la vez se disminuye la contaminación ambiental; ya que en la región San Martín contamos con desechos agroindustriales la; justificación por conveniencia de este proyecto es de introducir nuevas ideas para hacer construcciones más seguros frente a fallas de presión pero sin generar mayores costos, ya que se utilizará ceniza de la

coronta del maíz amarillo que es comúnmente desechados después de la cosecha, que si lo incorporamos al hormigón, le daremos nuevo uso ya que sus propiedades químicas, es muy favorable para hacer mezclas de concreto; Como justificación social, está orientado a crear conciencia sobre la protección del medio ambiente y tratar de persuadir a las personas para que reciclen. y buen uso que se le daría a la coronta de maíz amarillo en reemplazo parcial del cemento, así como información brindada a constructores e ingenieros para que apuesten a que este nuevo método constructivo mejora el estado del hormigón, brindando mejor resistencia; justificación metodológico. Este proyecto de investigación utilizará distintos aportes científicos como, tesis y artículos para ser utilizados de apoyo a la investigación, en parte técnica se utilizará el laboratorio para realizar análisis de muestras y comparaciones de la firmeza y condensación del concreto mejorado con ceniza de coronta. Con respecto al objetivo general evidenciar la posibilidad de aumentar la resistencia a compresión del adoquín de concreto añadiendo ceniza de coronta de maíz amarillo, Tarapoto 2021. Para conseguir lo que buscado, se han fijado los objetivos específicos: detallar sus características físicas y química de la ceniza de coronta de maíz amarillo, Tarapoto 2021; determinar las propiedades de los agregados finos en la mezcla de concreto, y realizar comparación de resistencia a compresión del adoquín convencional y del adoquín con adición de ceniza de coronta de maíz amarillo al 0%, 1.5%, 3.5% y 5.5%, Tarapoto 2021, fijar el óptimo diseño de mezcla del adoquín convencional más ceniza de coronta de maíz amarillo para aumentar su resistencia a compresión, Tarapoto 2021, comparación del costo de fabricación de un adoquín simple al de un adoquín con adición de ceniza de coronta de maíz amarillo, Tarapoto 2021, por último se presenta la Hipótesis general, añadiendo la ceniza de coronta de maíz amarillo como sustituyente al cemento, éste aumentara su resistencia a compresión del hormigón ordinario, Tarapoto 2021. Que a su vez, se han planteado las hipótesis específicas: El estudio de la bibliografía brindará conocimientos sobre propiedades físicas y químicas de la ceniza de coronta de maíz amarillo, Tarapoto 2021. Los ensayos realizados nos ayudaran a determinar las propiedades de los agregados. La resistencia a compresión del hormigón f_c

= 175 Kg/cm² se elevara con la incorporación de la ceniza de coronta de maíz amarillo al 1.5%, 3.5% y 5.5 %, Tarapoto 2021. El óptimo diseño de la mezcla adicionado ceniza de coronta de maíz amarillo Tarapoto 2021, elevará su resistencia de compresion del concreto $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$. El concreto simple más la incorporación de ceniza de coronta de maíz amarilla, será más económico que el concreto tradicional.

II. MARCO TEÓRICO

Como antecedentes internacionales según: Arrolla y Gómez, (2015). En su trabajo de investigación. *“Estudio de la resistencia a la compresión del mortero con adición de puzolana obtenida de la calcinación de residuos del cultivo de maíz producido en la provincia de Santa Elena”*, (Tesis de pregrado). Universidad Estatal península de Santa Elena, Ecuador. Concluyó que la ceniza del resto de siembra de mazorca consigue ser manipulada a modo sustituto parcial del cemento al optimizar las características de firmeza a la presión en la mezcla, sin alterar el proceso de elaboración del propio. De este modo crea un producto de viable comercialización considerando que los restos del cultivo de maíz son productos reversibles, a discrepancia de las materias primas manipuladas para la elaboración del cemento portland. Según: Chicaiza (2012). En su investigación. *“Estudio relativo a la compresión entre bloques hechos de mazorcas de maíz trituradas como sustituto de agregado grueso”* (Tesis de pregrado), Universidad Tec. De Ambato, Ecuador. Se finalizó con lo siguiente, al bloque con tusa de maíz al sustituirse parcialmente en un 5% se consigue una resistencia a compresión de 20.76 kg/cm² resistencia mayor a 17.34 kg/cm², de la (NTE INEN 3066) en uso de alivianamiento de losa. Según: Escalera (2008). En su trabajo de investigación. *“Investigación sobre mortero de cemento portland con ceniza de maíz: posibilidad de su uso en la construcción rural”*, (Tesis de pregrado). Universidad de Valencia, España. Finalizó con los resultados experimentales del trabajo confirman el carácter puzolánico de la ceniza de rastrojo de maíz, obteniéndose resistencias a compresión similares a las de los morteros control; también el estudio reveló que esta tiene características puzolánico y sus resultados de resistencia a compresión de mortero a los 28 días, sustituyendo un 10 por ciento de cemento por esta ceniza, alcanzó el 92 por ciento de la resistencia del mortero estándar. Como antecedentes nacionales se tiene según: Bocanegra y Cesar (2018) en la tesis *“Reemplace el 5 y el 10% de cemento con ceniza de mazorca en el aguante a presión del diseño”*. (Tesis de pregrado), Universidad San Pedro, Chimbote, Perú. Donde se finaliza que al reemplazar 5% de cemento por la ceniza de mazorca de maíz resalto providencial porque hubo un aumento formidable relación al modelo

patrón 28 días, aumento en un 17.19%, esto se debe al valioso contenido de sílice (36.293%) y a la mediación de cloro (11.61%) que marchó retrasando al curado y con ello establecer la edad mayor de curado, se logró mejor tenacidad. La adición de 10% de ceniza de mazorca de maíz al cemento no logró resultados favorables a comparación del modelo de 28 días (100%), la tenacidad no llegó a alcanzar en un 14.01%. Según: Barrantes y Holguín (2015.). En la tesis denominada "*Influencia de la proporción de sustitución de cenizas volantes de cemento resistentes a presión y absorción en industria de pavimentos para tráfico liviano*". (Tesis de Pregrado) Universidad Nacional de Trujillo. Perú. Se concluyó, con las proporciones de sustitución de ceniza en adoquines retocados se hallaron en el rango de 10 a 30% debido a que muestran excelentes efectos en la resistencia a la compresión y la permeabilidad. La Norma Técnica Peruana (NPT) 399.611. De ser sometidos a la resistencia a la compresión - adoquines con el 10% de cenizas de ladrillos artesanales presento mayor resistencia de 385.29kg/cm² a los 28 días y a partir de esto se comprobó que la proporción de complemento agranda y la resistencia reduce formidablemente. Se efectuó un diseño de concreto de acuerdo a la forma del régimen de diseño de mezcla del comité ACI 211 obteniendo más perfeccionada del 10% de complemento de ceniza donde se alcanzó fijar la curva de la resistencia según los días 3, 7 y 28 días. Según: Ipince (2019). En el presente trabajo de investigación "*Renovar la sub-rasante agregando ceniza de mazorca de maíz en la calle 12 distrito - Víctor Larco, Trujillo*" (Tesis de Pregrado), Universidad Cesar Vallejo, Trujillo, finalizó con en el ensayo de muestra nos da resultados favorables para medir la resistencia adicionado la ceniza donde resulto favorable con la dosificación de 15 % teniendo una cifra de 22.40% sin duda alguna muy favorable. Según: Cherre y Sandoval (2019). En su estudio "*Influencia de la ceniza de coronta de maíz sobre la resistencia a la compresión y la consistencia en un concreto de f'c: 210 kg/cm²*" (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Piura, Perú. El presente trabajo de investigación Culminó los ensayos realizados, asumiendo determinar el proporción óptima de cenizas se consideró la resistencia a compresión y el establecimiento, logramos aplazar en base a los deducciones conseguidos en nuestro trabajo de búsqueda que la relación óptima en la

sustitución de ceniza de rastrojo de maíz respecto al peso del cemento para una mezcla de concreto es del 3.0% debido a que con esta proporción se adquirió la mayor resistencia y un asentamiento el cual se encuentra dentro de los rangos establecidos por la ASTM-C14. Según: Chachi (2019). En su trabajo de investigación "*Estudio de la resistencia a compresión del hormigón $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ mediante la sustitución de parte del cemento Portland por ceniza de maíz.*" (Tesis de pregrado), Universidad Católica Sedes Sapientie. Tarma, Perú. Se concluyó que la resistencia a la compresión de un concreto agregado parcialmente con ceniza de restos de maíz, agranda comparativamente con respecto a la de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, ya que los resultados conseguidos evidencian que los concretos añadidos con ceniza de rastrojo de maíz en diferentes porcentajes y días de edad, alcanzaron mayores resistencias que las del concreto convencional. Se recomienda que adicionar ceniza de rastrojo de maíz al concreto en porcentaje mayores del 10%, con la finalidad de comparar la consistencia y propiedades mecánicas que presenta el concreto mayores porcentajes de adición de ceniza de rastrojo de maíz, en otros tipos de estructuras con mayores resistencias que el $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. Según: Galicia y Velásquez (2016), en su trabajo de investigación "*Análisis comparativo de la resistencia a la compresión de un concreto adicionado con ceniza de rastrojo de maíz con relación a de un concreto convencional de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$* " (Tesis de pregrado), Universidad Nacional de Piura, Perú. Concluyo que la adición de 2.5%, 5% y 7.5% de ceniza de rastrojo de maíz a los 7, 14 y 28 días generó un incremento en la resistencia a la compresión del concreto que vario del 30% al 110% en comparación a un concreto patrón con un $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y que en la adición del 5% de ceniza de rastrojo de maíz a los 28 días para la resistencia a la flexión, se obtuvo 19.20 kg/cm^2 para una resistencia a la flexión del concreto patrón de 20.99 kg/cm^2 . En las teorías relacionadas al tema de investigación se tiene la Variable independiente cuantitativa. Según Definición conceptual. La ceniza de coronta de maíz amarillo por lo habitual su composición química se base en el sílice y potasio, lo que viene ser muy importante, el cual tiene mucho parecido a del cemento. Definición operacional. Para preparación de diseño del hormigón se utilizará la ceniza de

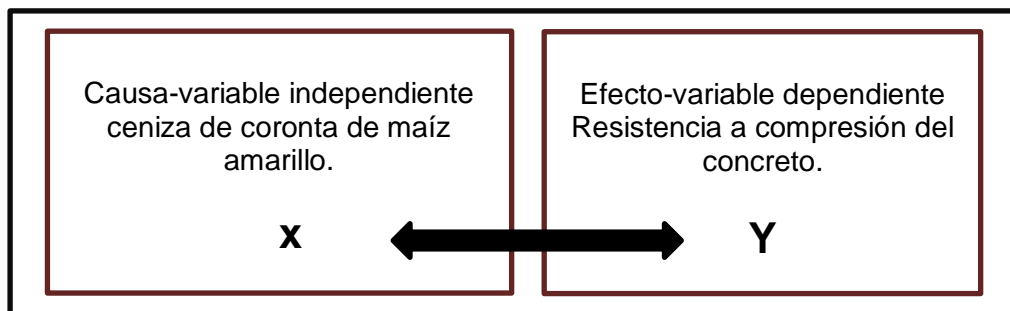
sustitución de ceniza de rastrojo de maíz respecto al peso del cemento para una mezcla de concreto es del 3.0% debido a que con esta proporción se adquirió la mayor resistencia y un asentamiento el cual se encuentra dentro de los rangos establecidos por la ASTM-C14. Según: Chachi (2019). En su trabajo de investigación "*Estudio de la resistencia a compresión del hormigón $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ mediante la sustitución de parte del cemento Portland por ceniza de maíz.*" (Tesis de pregrado), Universidad Católica Sedes Sapientie. Tarma, Perú. Se concluyó que la resistencia a la compresión de un concreto agregado parcialmente con ceniza de restos de maíz, agranda comparativamente con respecto a la de un concreto convencional $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, ya que los resultados conseguidos evidencian que los concretos añadidos con ceniza de rastrojo de maíz en diferentes porcentajes y días de edad, alcanzaron mayores resistencias que las del concreto convencional. Se recomienda que adicionar ceniza de rastrojo de maíz al concreto en porcentaje mayores del 10%, con la finalidad de comparar la consistencia y propiedades mecánicas que presenta el concreto mayores porcentajes de adición de ceniza de rastrojo de maíz, en otros tipos de estructuras con mayores resistencias que el $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. Según: Galicia y Velásquez (2016), en su trabajo de investigación "*Análisis comparativo de la resistencia a la compresión de un concreto adicionado con ceniza de rastrojo de maíz con relación a de un concreto convencional de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$* " (Tesis de pregrado), Universidad Nacional de Piura, Perú. Concluyo que la adición de 2.5%, 5% y 7.5% de ceniza de rastrojo de maíz a los 7, 14 y 28 días generó un incremento en la resistencia a la compresión del concreto que vario del 30% al 110% en comparación a un concreto patrón con un $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y que en la adición del 5% de ceniza de rastrojo de maíz a los 28 días para la resistencia a la flexión, se obtuvo 19.20 kg/cm^2 para una resistencia a la flexión del concreto patrón de 20.99 kg/cm^2 . En las teorías relacionadas al tema de investigación se tiene la Variable independiente cuantitativa. Según Definición conceptual. La ceniza de coronta de maíz amarillo por lo habitual su composición química se base en el sílice y potasio, lo que viene ser muy importante, el cual tiene mucho parecido a del cemento. Definición operacional. Para preparación de diseño del hormigón se utilizará la ceniza de

área del mecanismo que soporta a la servidumbre y se reporta en kg/cm². La trabajabilidad del concreto demuestra un nivel controlado de mezclado, fraguado, combinación y acabado del concreto recién mezclado con un desperdicio mínimo. Esto es importante porque interviene en la calidad, la apariencia y los costos del personal obrero durante la instalación y el acabado. Risco, Edgar (2017). Prueba asentamiento Slump, rigiendo la NORMA NTP 339.035 y establecer la trabajabilidad del hormigón, para medir su firmeza o fluidez, se utilizan conos de Abram de 0.10 m diámetro menor, 0.20 m diámetro mayor y 0.30 m de altura, en él se llena de concreto en 3 estratos pisoneado cada estrato con 25 golpes al consumar se quita el cono y se mide el asentamiento rescatado y así estimar la trabajabilidad de la mezcla.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Describimos método o habilidad creada para lograr la investigación que se anhela, es viable hallar otras clasificaciones de los diseños, donde divide en experimentales y no experimentales. Cada uno tiene sus propiedades, y la disposición sobre qué clase de diseño específico debemos elegir o deshacer depende del plan del problema, de la perspectiva de los investigadores, el alcance del estudio y las hipótesis formuladas Guillermo, (2015). El proyecto de investigación presenta un resultado del entendimiento cuantitativo, donde se investiga realizar una comparación en el laboratorio de mecánica de suelos, como diseño del adoquín, el estudio y análisis de la corona donde se obtendrá resultados específicos de acuerdo al tema. El tipo de diseño de estudio asignado al estudio fue experimental, en el que se manipuló la variable independiente (concreto simple hecho de mazorcas amarillas); Luego analice de cómo influye esto a la variable dependiente. (Mejora su aguante a la presión). Con otras palabras, trataremos con la variable independiente y verá que tanto la variable dependiente va a cambiar con la fuerza de compresión. Además, el siguiente estudio es consistente con una investigación de tipo viable, ya que se basa en las investigaciones realizadas donde se sugirió mejorar la resistencia del hormigón con la incorporación de ceniza de maíz amarillo horneado. Representación del experimento y las relaciones de sus variables.



Fuente: Realización propia de los tesisistas.

TABLA 1: Esquema de diseño para la investigación

GE₍₁₎	X ₁ (1.5%)	O1 _(7d)	X ₁ (1.5%)	O2 _(14d)	X ₁ (1.5%)	O3 _(28d)
GE₍₂₎	X ₂ (3.5%)	O1 _(7d)	X ₂ (3.5%)	O2 _(14d)	X ₂ (3.5%)	O3 _(28d)
GE₍₃₎	X ₃ (5.5%)	O1 _(7d)	X ₃ (5.5%)	O2 _(14d)	X ₃ (5.5%)	O3 _(28d)
GC₍₄₎	Adoquín de concreto simple sin ceniza de coronta de maíz. (0%)	O1 _(7d)	Adoquín de concreto simple sin ceniza de coronta de maíz. (0%)	O2 _(14d)	Adoquín de concreto simple sin ceniza de coronta de maíz. (0%)	O3 _(28d)

Fuente: Realización propia de los tesisistas.

GE: Grupo experimental con ceniza de coronta del maíz amarillo.

GC: Grupo de control (adoquín de concreto patrón $f'c=175$ kg/cm²)

X1: adoquín utilizando ceniza de coronta de maíz amarillo al 1.5%

X2: adoquín utilizando ceniza de coronta de maíz amarillo al 3.5%

X3: adoquín utilizando ceniza de coronta de maíz amarillo al 5.5%

O (1, 2,3): Observaciones (7, 14, 28) días

3.2. Variable y operacionalización

Variable independiente: Diseño de adoquín convencional empleando ceniza de coronta de maíz amarillo. Definición conceptual, La ceniza de coronta de maíz amarillo por lo general su composición química está a base de sílice e carbonato de potasio, de fundamental importancia, el cual tiene mucho parecido con el del cemento. La definición operacional, que para el óptimo diseño que se pretende dar a conocer, se incluirá ceniza de coronta de maíz en una proporción del 10%,20%, y 30% sustituyendo a la arena. Dado a ello se pretende establecer dimensiones para detallar los objetivos de investigación se establece como dimensión N° 01 características físicas y químicas de la ceniza, dimensión N° 02 propiedades físicas y químicas del concreto, dimensión N° 03 adición

proporcionada de ceniza de coronta de maíz para el diseño posteriormente con los indicadores los cuales determinan el uso de las herramientas para llegar a la dimensión, por eso se determinó una investigación como; granulometría, carga unitaria, óptimo modelo de mezcla para el concreto 175 kg/cm^2 , con un 1.5%, 3.5%, y 5.5% de ceniza de coronta de mazorca. Últimamente, la Escala de Medición será de razón.

Variable dependiente: Mejorar la resistencia a compresión del concreto, tenemos definición conceptual, la resistencia a compresión se determina proporcionando en molde de adoquines con dimensiones $20\text{cm} \times 10\text{cm} \times 8 \text{ cm}$, donde se emplea en una máquina a compresión. Estos esfuerzos a compresión se emplean como un parámetro de calidad dividiendo la carga que está sometido a la probeta. Posteriormente, se desarrolló una definición operativa que establecía que se añadía ceniza de coronta de maíz amarillo para aumentar al concreto su resistencia a compresión. A continuación, se debe consumir con las medidas para suponer el valor de prueba; los cuales son: la regularidad que se evidenciará que aleatoriamente en uno y otro grupo se comercializa normal, la variable asume las dimensiones como dimensión N° 01 resistencia a compresión con un porcentaje de 1.5%, 3.5% y 5.5% de ceniza de coronta de maíz, dimensión N° 02 balance de costos del concreto patrón y un reforzado con ceniza de coronta, donde se determinó con los indicadores de roturas de probetas para el adoquín serán entre los 7, 14, 18 días calendarios, costos unitarios y cálculo de metrados, para finalizar la medición de escala será de razón.

3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis

Población

Grupos de persona de características similares sobre las que nos gustaría saber algo a través de una encuesta, definida de acuerdo al problema y objetivo del estudio (Arias, 2006).

Nuestro proyecto se tendrá como población al adoquín simple convencional $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, el cual se incorporará la ceniza de coronta de maíz amarillo.

Muestra

Es un elemento obtenido de la población que da origen a una investigación, por ende, su desarrollo y análisis son el estudio de tiempo y técnica”.

TABLA 2: Población y muestra

ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN-ADOQUÍN PATRÓN Y ADOQUINES CON ADICIÓN DE CENIZA DE CORONTA DE MAIZ AMARILLO, TARAPOTO 2021.					
EDADES	PATRÓN	1.5%	3.5%	5.5%	SUB TOTAL
7 días	3 moldes	3 moldes	3 moldes	3 moldes	12 unid
14 días	3 moldes	3 moldes	3 moldes	3 moldes	12 unid
28 días	3 moldes	3 moldes	3 moldes	3 moldes	12 unid
				TOTAL	36 unidades

Fuente: Realización propia de los tesisistas.

Se determinó una muestra de 36 adoquines a analizar de dimensiones 8cm x 10cm x 20cm considerando 3 por cada diseño (0%, 1.5%,3.5% y 5.5%), Sus elementos han sido sometidos a una prueba de presión, analizada a los 7, 14 y 28 días desde la fecha de construcción, para el diseño de los moldes se toma de acuerdo la norma NTP 339034. donde la ceniza de coronta de maíz amarillo fue el sustituyente parcial del cemento en porcentajes determinados.

Muestreo

Es no probabilístico porque los investigadores deciden el tamaño de la muestra, cuál es ese representativo, y seleccionan según sus criterios.

Unidad de análisis:

Cada molde de adoquín de concreto más la incorporación de ceniza de coronta de maíz amarillo.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos Técnica

Técnica

Son aquellas donde se usa la recopilación de información hecho en campo que se utiliza los tamaños según lo planeado” Hernández (p.251). Según Chávez (2007, p. 173) los materiales de investigación son los medios que se maneja el investigador para medir le comportamiento o atributos de las variables. Sé fijo con relación a las deducciones alcanzados de los ensayos de resistencia del adoquín adicionando ceniza de coronta en 1.5%,3.5% y 5.5% que son medidos en 7,14 y 28 días.

Instrumentos

Son los medios o recursos físicos que nos ayudarán a definir información precisa sobre el tema y así explicar, identificar y organizar la información sobre el tema que se investiga Bernal (2001).

Los materiales que se utilizara para dar con la investigación tenemos los siguientes: pruebas de ensayos que obtendremos en el laboratorio, se utilizarán formatos para cada ensayo (se registrara la resistencia del adoquín, formato para el tamaño de partícula de los agregados) y formatos de acuerdo las normas ACI, NTP, ASTM.

TABLA 3: Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas de recolección de datos	Instrumentos	Fuentes
Ensayo de contenido de humedad.	cédula de registro	ASTM D – 2216
Ensayo de granulometría.	cédula de registro	ASTM D - 422
Ensayo Peso específico y absorción del agregado fino.	cédula de registro	ASTM C – 127
Ensayo de Peso Unitario de los agregados.	cédula de registro	ASTM C – 29
Ensayo de asentamiento.	cédula de registro	NTP 339.035
Diseño de mezcla.	cédula de registro	ACI 211
Ensayo de resistencia a la compresión.	cédula de registro	NTP 339.034

Fuente: Realización propia de los tesisistas.

Validez y Confiabilidad

Validez

Según Hernández, (2014) se obtiene correlacionado con las conclusiones e interpretaciones se tiene obtenido en los siguientes (p.145). Donde se obtiene un análisis básico y estadístico donde se valida nuestras hipótesis mediante el análisis. Con respecto al proyecto de investigación las herramientas que se emplea con fichas metodológicas y fichas de registro para cada estudio de laboratorio, generalmente están relacionado con la norma ASTM que es el órgano institucional que proporciona normas para los materiales.

Confiabilidad

Se manifiesta que la resistencia es el resultado se obtiene durante la práctica de un proceso continuo, Hernández, (2014) (p.145).

- Dimensión patrón que será manipulada en el laboratorio mecánica de suelos y materiales normando por NTP.
- Formato que se maneja para la elaboración de la mezcla, lo cual está normalizado por el ACI.

Para la presente investigación, el equipo utilizado en el laboratorio funcionó correctamente y estuvo bien calibrado a los estándares exigidos por la norma.

3.5. Procedimiento

La principal intención de esta investigación es diseñar un adoquín de concreto incorporándole ceniza de coronta y perfeccionar su resistencia a compresión. Para los estudios se ha especificado diferentes pruebas a los materiales, que contienen: ensayo de partícula, contenido de agua, gravedad específica, peso unitario, y compactado. Para obtener la ceniza de maíz amarillo, la materia fue extraída de la provincia El Dorado – Distrito de San José De Sisa donde fue extraído y quemada obteniendo la ceniza puzolánico. Por un porcentaje del 1.5%, 3.5% y 5.5% donde el porcentaje a incorporar a la mezcla es correlación al volumen del adoquín. Donde tendrá un curado de 7, 14 y 28 días donde serán sometidos a resistencia a compresión. Dando así un módulo de ruptura. Donde finalmente se dará detalladamente los costos de concreto estructural sin ceniza de coronta y con 1.5%, 3.5%, 5.5% de ceniza de coronta de maíz. Granulometría de agregado fino, una vez que se utilizará el material como un buen conjunto (arena gruesa del río Huallaga) se ha tamizado al eliminar todo lo que pasa por el tamiz 3/8; Después con el material que paso por el tamiz 3/8, se preparó una muestra de 600 gr. para empezar el proceso granulométrico, la primera muestra lavada dentro el tamiz N° 200 para desechar limos y arcillas; Luego secamos lo que queda de muestra que se ha lavado, luego pasamos y zarandeamos el patrón seco con los tamices N°200, N°100, N°50, N°30, N°16, N°8, N°4; Por último, se pesan por cada malla y se realizan los cálculos necesarios. Se hizo la humedad de los agregados finos, luego se secamos la muestra con ayuda de una estufa y obtenemos el peso, luego se hizo el cálculo para obtener (%) de humedad. La carga específica y la absorción de agregados fino; dejamos en reposo la muestra durante un período de 24 horas, luego lo secamos en la cocina, una vez seca la muestra, es colocado en el cono de arena en 3 capas para 8 y 9 golpes constantemente en cada capa con pistón, después el cono levantamos muy despacio y observamos arena la cual se derrumbó cuando se retiró el cono, indicando así que el agregado fino (arena) llegó alcanzar buena calidad de superficie seca. Se ha colocado 600 g de la muestra listo en dos fiolas (300 gr en cada una), después colocamos una pequeña

cantidad de agua, luego agita las fiolas para deshacernos de aquellas burbujas de aire y luego colocamos algo más de agua destilada y llegar a los signos de calibración. Finalmente, se han realizado los cálculos y registraron su peso. Por último, se han realizado los cálculos respectivos con los resultados obtenidos.

3.6. Método de análisis de datos

El actual proyecto se implementó figuras estadísticas siguiendo estándares, y los datos extraídos fueron transferidos a Microsoft Excel y facilitar la organización, ordenamiento y presentación de la información para estadísticas descriptivas. Resultados en forma tabular. Obteniendo así las propiedades químicas y físicas de los agregados, contenido de humedad, gravedad específica y tamaño de partícula apoyadas con la NTP y manual de ensayos de materiales. Asimismo, la mezcla de diseño es apoyada con la norma ACI 211, que tiene ver con la dosificación de mezcla a la que se refiere y utiliza formatos correspondientes. Los resultados de aguante a presión de los diseños, se basan con la NTP 339.034 ASTM C-39.

3.7. Aspectos éticos

Se siguieron rigurosamente estándares de la norma ISO 690-2 para realizar el proyecto, así como los Lineamientos de Producto Observado de la Universidad Cesar Vallejo; se utilizaron para recopilar información valiosa y así asegurar el uso de la autoría de la referencia bibliográfica. Para trabajos de prueba que deban basarse en estándares de bioseguridad para prevenir riesgos en cuanto dure la investigación, el producto del laboratorio no deben alterarse antes de una indagación formal.

IV. RESULTADOS

4.1. Características físicas y composición química de la ceniza de coronta de maíz

TABLA 4: Propiedades físicas de la ceniza de coronta de maíz amarillo.

Propiedades físicas	Unidades	Propiedades
Color	-	Transparente
Permeabilidad	-	Impermeable
Densidad Real	gr/cm ³	0.658
Densidad Global sin compactar	gr/cm ³	0.112
Densidad Global compactado	gr/cm ³	0.156

Fuente: Laboratorio de Mecánica de Suelos, Pavimento y Concreto-UNSM

TABLA 5: composición química de la ceniza de coronta de maíz amarillo.

Elementos químicos	Porcentaje
Celulosa: Polímero de glucosa (C ₅ H ₁₀ O ₅)	49.9%
Lignina: polímero de Fenol (C ₇ H ₁₀ O ₃)	50.01%
Sílice: Componente Primario de Ceniza (SiO ₂)	0.09%

Fuente: Laboratorio de Mecánica de Suelos, Pavimento y Concreto-UNSM

Interpretación: Los resultados de propiedades físicas y la composición química de la ceniza de coronta de maíz fueron obtenidos del laboratorio mecánica de suelos, pavimento y concreto, Universidad Nacional de San Martín. La coronta de maíz amarillo es el material más común, y se utilizó para la investigación que comúnmente son desechados o utilizados como abono. Sus propiedades físicas al moler son parecidas a las propiedades del agregado fino, por lo que su uso es apropiado, como alternativa al grupo mencionado en términos porcentuales. Su composición química es a base de sílice, como materia prima o componente principal, utiliza sodio para darle sus propiedades solubles y el calcio aporta, dureza, estabilidad química y resistencia.

4.2. Características de los agregados finos

TABLA 6: Características del agregado fino

Características físicas del agregado fino	Unidades	Propiedades
Módulo de fineza	%	2.87 ^o
Humedad natural	%	2.02
Absorción	%	0.18
Peso específico	gr/cm ³	2.651
Peso unitario (suelto)	gr/cm ³	1.544
Peso unitario (compactado)	gr/cm ³	1735

Fuente: Laboratorio Consultores T y F amazónicos S.A.C.

Interpretación: Los datos de las pruebas realizadas a los moldes, desarrollados en el laboratorio Consultores T y F Amazónicos S.A.C. Con equipos bien calibrados para obtener resultados precisos, cada prueba realizada en agregados finos sigue los pasos especificados en la Guía de materiales de prueba y se basa en ASTM D422 (Análisis de tamaño de grano), ASTM D2216 (Contenido de humedad normal), ASTM C127 (Densidad y absorbancia).), ASTM C29 (unidad de peso). La arena triturada se obtiene de las canteras del río Huallaga, tiene un coeficiente de finura de 2,87%, dentro de los parámetros, un contenido de humedad normal de 2,02%, el material se seca ligeramente al sol obteniendo una absorción de 0,18%, la peso específico es de 2651 g/cm³, carga unitaria suelto 1544 g/cm³, carga unitaria varillado 1735 g/cm³. Las propiedades adquiridas son satisfactorios para el diseño de mezcla.

4.3. Resistencia a compresión del adoquín convencional y de los adoquines con aplicación de ceniza de coronta de maíz amarillo al 1.5%, 3.5% y 5.5%.

TABLA 7: Resultados de ensayo a compresión de los moldes de concreto

% ceniza de coronta de maíz amarillo	Resistencia a la compresión – 7 días	Resistencia a la compresión – 14 días	Resistencia a la compresión – 28 días
0%	268.3 Kg/cm ²	310.1 Kg/cm ²	320.6 Kg/cm ²
1.5%	287.0 Kg/cm ²	277.6 Kg/cm ²	324.3 Kg/cm ²
3.5%	233.2 Kg/cm ²	269.3 Kg/cm ²	321.8 Kg/cm ²
5.5%	234.0 Kg/cm ²	277.2 Kg/cm ²	320.3 Kg/cm ²

Fuente: Laboratorio Consultores T y F amazónicos S.A.C.

Interpretación: Para el diseño compuesto se tomaron en cuenta los datos siguientes: Asentamiento Slump: 5" a 6", Volumen absoluto de agregado: 0.693 m³ ", volumen unitario de agua: 146.2 L, relación a/c: 0.56, cemento 321.4 kg, % de aire atrapado 2.5, nota; los diseños de mezcla se ejecutaron conforme las tablas ACI para cada porcentaje de ceniza de coronta de maíz amarillo, Tarapoto 2021. Se observa en la tabla la comparación de resistencias del los adoquines de concreto simple con los determinados porcentajes de ceniza de coronta de maíz amarillo, Tarapoto 2021, teniendo así resultados favorables, la muestra con 1.5% de ceniza de coronta de maíz amarillo a los 28 días alcanzó la resistencia a compresión de 324.3 Kg/cm²; la muestra con 3.5% de ceniza de coronta de maíz amarillo a los 28 días alcanzó una resistencia a la compresión de 321.8 Kg/cm²; pero por otro lado al aumentar la ceniza de coronta de maíz amarillo a un 5.5%, La resistencia alcanzada en 28 días es de 320.3 kg/cm², lo que indica baja resistencia a la compresión, por lo que se determinó el concreto simple con 1.5% con ceniza de coronta de maíz amarillo como diseño final porque satisface y excede la capacidad para el que fue diseñado. Para adquirir dichos resultados se tomaron consideraciones a las normas: ASTM C143 (Ensayo de Estabilidad), ASTM C1064 (Temperatura del Concreto), ASTM C31 (Dureza de la Muestra de Concreto).

4.4. Diseño óptimo de mezcla de concreto simple con aplicación de ceniza de coronta de maíz amarillo.

TABLA 8: Diseño óptimo de mezcla del concreto patrón y del concreto óptimo.

MATERIAL	UNIDAD	CONCRETO PATRÓN	CONCRETO ÓPTIMO
Cemento	Kg/m ³	321.4	321.4
Arena triturada	Kg/m ³	1836.2	1870.0
Molde	Unid.	1	1
Agua	L	180.0	146.2
Ceniza	Kg/m ³	0	4.82

Fuente: Laboratorio Consultores T y F amazónicos S.A.C.

Interpretación: La estudio actual, como se verificó previamente en la Tabla 1, contiene tres grupos experimentales por adición de 1.5%, 3.5% y 5.5% de ceniza de coronta de maíz amarillo y un grupo de control con 0% de ceniza de coronta de maíz que Se toma como dosis de material de referencia para hormigones de resistencia a la compresión de 175 kg/cm², por medio de rotura de muestras de hormigón se ensayó la resistencia a la compresión de cada diseño de hormigón en diferentes proporciones de ceniza de coronta de maíz, se pudo concluir que el óptimo diseño de mezcla incorporando ceniza de coronta de maíz amarillo en relación a un concreto $F'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ es el grupo experimental con 1.5% de ceniza de coronta de maíz, consiguiendo una aguante de 324.3 kg/cm² con curado de 28 días, mientras que en la tabla 8 se estima el diseño óptimo de mezcla para un adoquín de concreto, con 321.4 Kg/m³ de cemento, 1870.2 Kg/m³ de arena triturada, 146.2 L de agua y 4.82 Kg/m³ de ceniza de coronta de maíz amarillo resultando con un promedio de adoquines por una bolsa de cemento (42.5 kg) es de 132 unidades.

4.5. Comparativo del costo de fabricación de un adoquín convencional con un adoquín reforzado con ceniza de coronta de maíz amarillo.

TABLA 09: Comparación económica de la fabricación de un adoquín de concreto convencional y un adoquín de concreto óptimo.

MATERIAL	UNIDAD	P.U. (S/.)	Adoquín convencional (F'c=175kg/cm ²)		Adoquín óptimo (con 1.5% de ceniza)	
			CANTIDAD	COSTO (S/.)	CANTIDAD	COSTO (S/.)
Cemento	1 Bolsa	27.00	1	27.00	1	27.00
Molde	unid	-	1	-	1	-
Arena	M ³	50.00	0.693	34.65	0.693	34.65
Agua	L	1.00	146.2	146.2	1	146.2
Ceniza	kg	10.00	-	-	4.82	4.82
Costo total de fabricación por una bolsa de cemento (4.5 kg)				S/. 207.85	S/. 256.05	

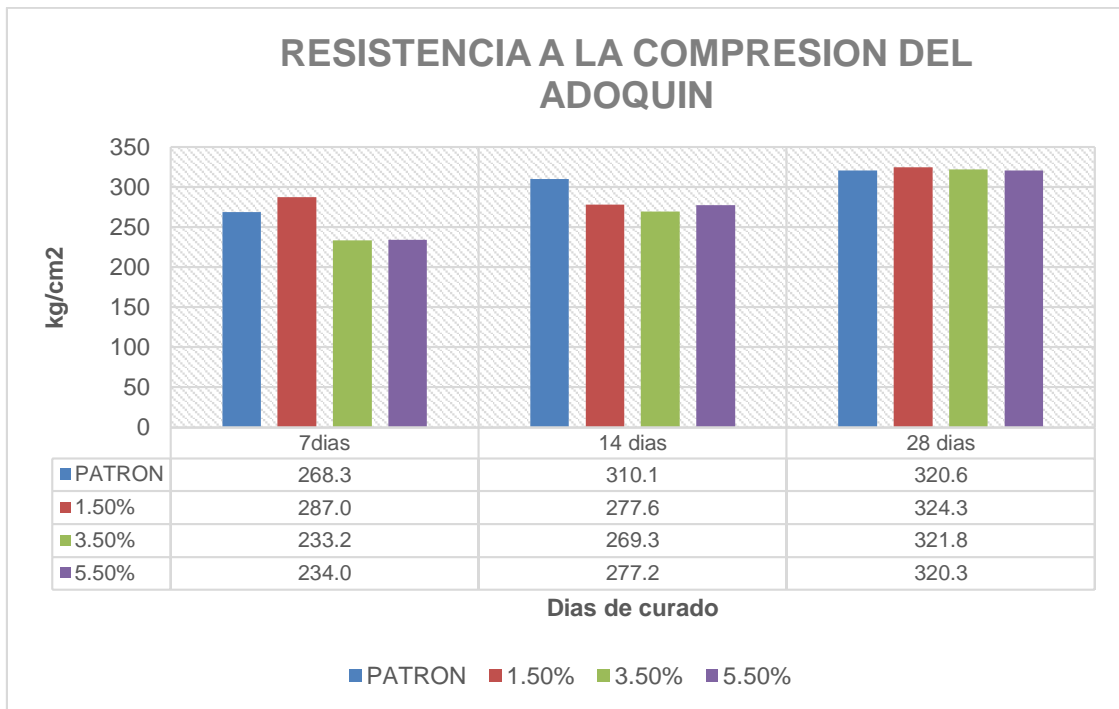
Fuente: Realización propia de los tesisistas

Interpretación: De la tabla 9 interpretamos que el costo del concreto óptimo (con 1.5% de ceniza de coronta de maíz amarillo) resulta mayor, teniendo un valor de S/. 256.05 soles, a comparación del modelo patrón (f'c=175 kg/cm²) con el valor de S/. 207.85, consiguiendo así S/. 48.2 soles de diferencia, tal diferencia se presenta debido al costo de la materia prima. Concluyendo de esta manera que la aplicación del 1.5% de ceniza de coronta de maíz amarillo resulta más caro para la elaboración de la mezcla de concreto simple.

VALIDACIÓN DE HIPOTESIS

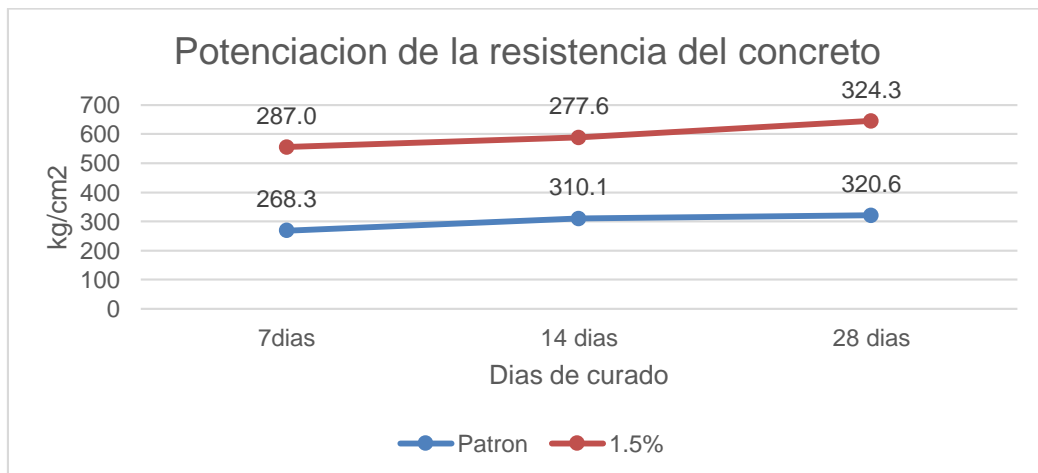
Los datos son obtenidos en Excel para que puedan ser evaluados a través de cuadros estadísticos, y la diferencia entre el adoquín convencional, adoquín con adición de ceniza al 1.5%, 3.5% y 5.5%; a 7,14 y 28 días.

GRÁFICO 01: Semejanza de aguante a presión del adoquín convencional; adoquín con 1.5%, 3.5% y 5.5% de ceniza de coronta de maíz amarillo. A los 7,14 y 28 días de curado.



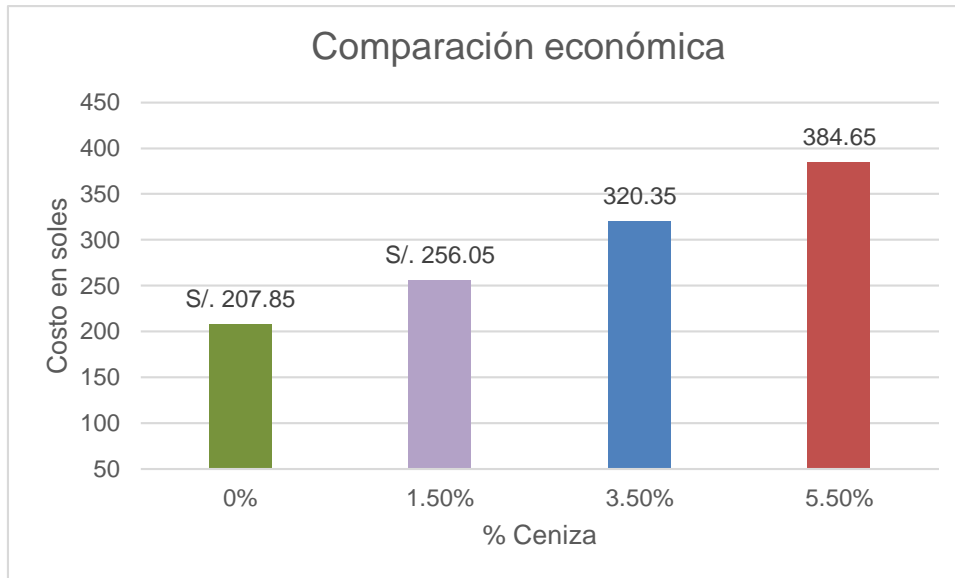
Fuente: Realización propia de los tesistas

GRÁFICO 02: Semejanza de la elevación en cuanto a la resistencia a compresión del adoquín convencional y el adoquín óptimo a los 7, 14 y 28 días.



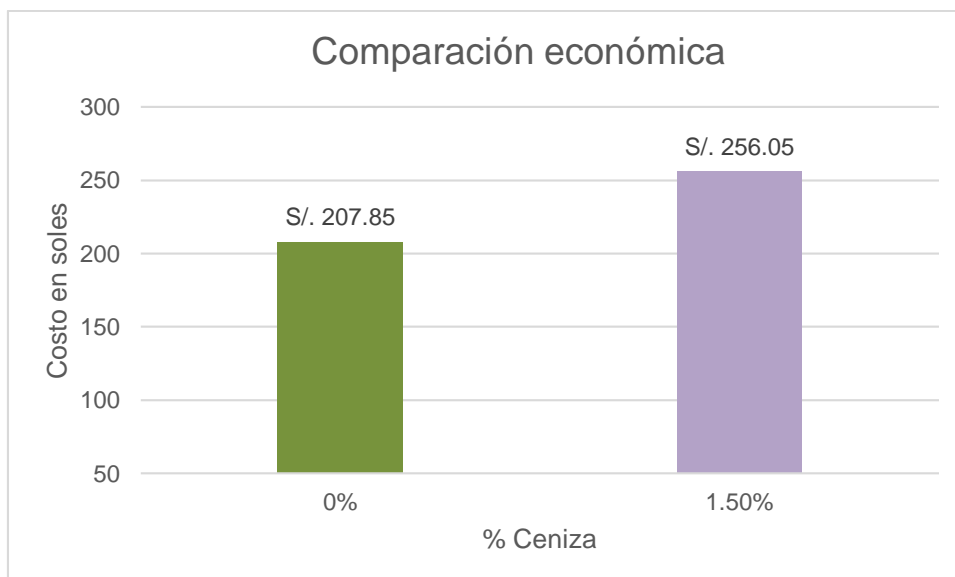
Fuente: Realización propia de los tesistas

GRÁFICO 03: Comparación del precio de fabricación de adoquín convencional y del adoquín más ceniza de coronta de maíz amarillo al 1.5%, 3.5% y 5.5%, Tarapoto 2021.



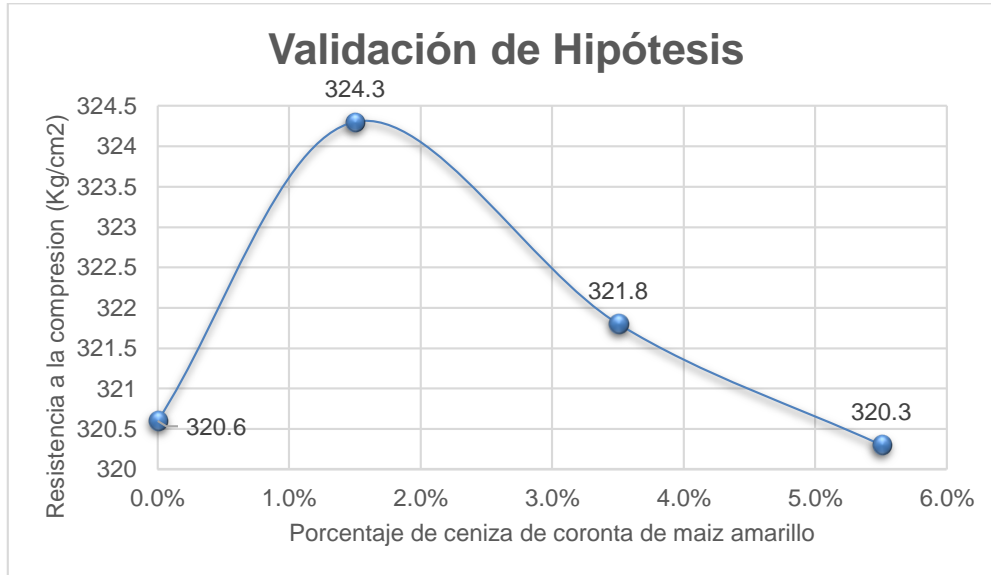
Fuente: Realización propia de los tesisistas

GRÁFICO 04: Comparación económica de fabricación de adoquín convencional (0% de ceniza de coronta de maíz amarillo) y el adoquín óptimo (1.5% de ceniza de coronta de maíz amarillo)



Fuente: Realización propia de los tesisistas

GRÁFICO 05: Validación de hipótesis con Excel, adoquín a los 28 días de curado, adoquín convencional y del adoquín con adición de ceniza de coronta de maíz amarillo al 1.5%, 3.5% y 5.5%.



Fuente: Realización propia de los tesistas

Prueba de hipótesis

En las Figuras 03 y 04, la suposición dada muestra que: El adoquín reforzado con ceniza de coronta de maíz amarillo es más costoso con respecto al adoquín convencional. Ya que un adoquín convencional con el 0% de ceniza de coronta de maíz amarillo resulta ligeramente más barato. Por consiguiente, comparando los datos apreciados en las figuras 01, 02 y 05, observamos los datos que el aguante a presión es mayor con el 1.5% de ceniza de coronta de maíz amarillo, Esto confirma la hipótesis general de la investigación señala que: Con incorporación de ceniza de coronta de maíz amarillo como sustituyendo al cemento, se elevará su aguante a compresión del adoquín convencional.

V. DISCUSIÓN

Las características físicas de la ceniza de coronta de maíz amarillo se recolectó en un laboratorio y su composición química se determinó mediante el estudio bibliográfico correspondiente a Gómez, (2015), donde la ceniza del resto de siembra de mazorca consigue ser manipulada a modo sustituto parcial del cemento al optimizar las características de firmeza a la presión en la mezcla, sin alterar el proceso de elaboración del propio. De acuerdo con la Tabla 4, los resultados obtenidos sobre propiedades físicas de la ceniza de coronta de maíz amarillo muestra que tiene un color transparente e impermeable, densidad real 0.658 gr/cm^3 , módulo de fineza de 2.87%, absorción de 0.18% y carga específica de 2651 gr/cm^3 . Las características químicas dadas en la Tabla 5, aparecen cual forma natural, el contenido de sílice (SiO_2) es de 0.09%, celulosa ($\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_3$) es de 49.9% y lignina ($\text{C}_7\text{H}_{10}\text{O}_3$) es de 50.01%. De esta manera, se puede contrastar la investigación de Bocanegra López, y Cesar Humberto (2018), quien menciona que el remplazo del 5% de cemento por ceniza de coronta de maíz resalto providencial porque hubo un aumento formidable relación al modelo patrón 28 días, aumento en un 17.19%, esto se debe al valioso contenido de sílice (36.293%) y a la mediación del cloro (11.61%) esto retrasó el curado y así establecer la mayor edad de curado, se logró mayor tenacidad. La sustitución de 10% de cemento por ceniza de mazorca de maíz no logró resultados favorables a comparación del modelo de 28 días (100%), la tenacidad no llegó a alcanzar en un 14.01%. por otro lado Chicaiza Verónica (2012) menciona que al bloque con tusa de maíz al sustituirse parcialmente en un 5% se consigue una resistencia a compresión de 20.76 kg/cm^2 resistencia mayor a 17.34 kg/cm^2 , de la (NTE INEN 3066) para uso en alivianamiento de losa. De los proyectos mencionados se concuerda que la ceniza de coronta de maíz amarillo cumple siempre con las propiedades físicas y químicas y actuar de sustituyente parcial del cemento, ayudando que no se utilice demasiado cemento. En cuanto a las propiedades de los agregados, se han desarrollado ensayos en laboratorio para cada uno de ellos, de acuerdo con la normativa correspondiente.; Norma ASTM D422 (Análisis granulométrico), Norma ASTM D2216 (Humedad

Natural), Norma ASTM C127 (carga específica y absorción del agregado fino), Norma ASTM C128 (carga específica y absorción del agregado grueso), Norma ASTM C29 (Peso Unitario de agregados). Obteniendo las características para la arena extraída de la cantera del Río Huallaga, siendo su módulo de fineza 2.87%, su humedad natural de 2.02%, absorción de 0.18%, peso específico 2651 gr/cm³, el peso unitario suelto fue de 1544 gr/cm³, el peso unitario varillado fue de 1735 gr/cm³.

De esta manera se confirma, que los resultados presentados de la investigación, de propiedades de los agregados, son aceptables, por lo que se pueden emplear en el diseño de la mezcla respectiva y usar la misma síntesis condicional en estudios futuros porque funciona muy bien para lograr el modelo óptimo. Por medio del ensayo de presión se puede comparar la resistencia obtenida del hormigón estándar $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ y del hormigón al que se ha añadido ceniza de coronta de maíz amarillo al 1.5%, 3.5% y 5.5%, teniendo que el curado a los 28 días, el concreto patrón consiguió un aguante a compresión de 320.6 Kg/cm², con 1.5% de ceniza de coronta de maíz amarillo alcanzó un aguante a compresión de 324.3 Kg/cm², con 3.5% de ceniza de coronta de maíz amarillo consiguió una aguante de 321.8 Kg/cm² y el concreto con 5.5% de ceniza de coronta de maíz amarillo tuvo una resistencia a la compresión de 320.3 Kg/cm², argumentando que el adoquín excelente es el que comprende 1.5% de ceniza de coronta de maíz amarillo. Constatando con los resultados adquiridos de la investigación de Barrantes Jorge y Holguín Rita, (2015.) concluyó que las proporciones de sustitución de ceniza en adoquines retocados se hallaron en el rango de 10 a 30% debido a que muestran excelentes efectos en la resistencia a la compresión y la permeabilidad. La Norma Técnica Peruana (NPT) 399.611. De ser sometidos a la resistencia a la compresión - adoquines con el 10% de cenizas de ladrillos artesanales presento mayor resistencia de 385.29 kg/cm² a los 28 días y a partir de esto se comprobó que la proporción de complemento agranda y la resistencia reduce formidablemente. Se efectuó un diseño de concreto de acuerdo a la forma del régimen de diseño de mezcla del comité ACI 211 obteniendo más perfeccionada del 10% de complemento de ceniza donde se alcanzó fijar la curva de la resistencia según los días 3, 7 y 28 días.

Comparando con otra investigación hecha por Ipince, H. (2019), concluyó que en el ensayo de muestra nos da resultados favorables para medir la resistencia adicionado la ceniza donde resulto favorable con la dosificación de 15 % teniendo una cifra de 22.40% sin duda alguna muy favorable. En la comparación económica en la fabricación de un adoquín de concreto simple convencional (con el 0% de ceniza de coronta de maíz amarillo) y el adoquin con diseño óptimo de mezcla (con incorporación del 1.5% de ceniza de coronta de maíz amarillo) por una bola de cemento, total de costo por metro cúbico realizado de S/.207.85 para adoquines convencionales y S/.256.05 para adoquines óptimos, siendo la diferencia S/.48.20 a favor del concreto estándar. Por esta razón, se determinó que el costo al producir una mezcla de concreto estándar para fabricación de adoquines es relativamente menor que el de un concreto ideal. Respecto al estudio de Ipince, H. (2019), no es casualidad que el investigador en el análisis de costes no tenga en cuenta el costo de la materia prima que en este caso es la coronta de maíz amarillo Esto reduce mucho la comparación económica entre los dos tipos de hormigón cuando se aumenta el porcentaje de ceniza de coronta de maíz a la mezcla. Si bien es cierto que la coronta o rastrojo de maíz es comúnmente encontrado en los lugares donde se pila la mazorca y obtener el producto que el maíz, A la hora de determinar el presupuesto por metro cúbico hay que tener en cuenta el precio por kilogramo de la coronta de maíz porque también es parte del insumo principal que, cuando se usa en mayor número, puede no ser suficiente para lo que está en productores de maíz Y debe comprarse adicionalmente, por lo que no está de acuerdo al estudio de precios consumado en su proyecto de Ipince, H. (2019).

VI. CONCLUSIONES

- 6.1. A través de investigaciones de bibliografías, pruebas en el laboratorio; determinamos propiedades físicas y químicas de la coronta de maíz amarillo al ser calcinada, y se comprendió que químicamente está formado por 49.9% celulosa (polímero de glucosa $C_5H_{10}O_5$), 50.01% de lignina (Polímero de fenol $C_7H_{10}O_3$) y un sílice de 0.09%; similitud a los componentes químicos de del cemento Por lo tanto, su reemplazo se considera práctico, en porcentajes determinados.
- 6.2. Los datos se obtuvieron a través de diversas pruebas realizadas en el laboratorio Consultores T y F Amazónicos S.A.C. definieron las propiedades de los agregados; el agregado fino sacado del río Huallaga módulo de fineza de 2.87%, humedad natural 2.02%, absorción 0.18%, carga específica 2.651 gr/cm³, carga unitaria suelto 1.544 gr/cm³, carga unitaria varillado fue de 1.735 gr/cm³, se adjunta la documentación respectiva.
- 6.3. Los resultados de las características del agregados y de la ceniza de coronta de maíz amarillo nos ayudaron realizar los modelos de mezcla para el adoquin convencional y adoquin con adición de ceniza de coronta de maíz amarillo al 1.5%, 3.5% y 5.5%% sustituyendo parcialmente al cemento, después se verificó su aguante a compresión de cada uno mediante pruebas de rotura en la máquina de compresión a los 28 días de curado, consiguiendo así resultados para el adoquin simple de 320.6 Kg/cm², el molde con 1.5% de ceniza de coronta de maíz amarillo 324.3 Kg/cm², el modelo con 3.5% de ceniza de coronta de maíz amarillo adquiriendo un aguante de 321.8 Kg/cm² y por último el modelo con 5.5% de ceniza de coronta de maíz amarillo obtuvo un aguante de 320.3 Kg/cm²; quedando la mezcla de 1.5% con ceniza de coronta de maíz amarillo el que elevó su resistencia a compresión adquiriendo mejores resultados.

- 6.4. El modelo óptimo de mezcla para adoquín para elevar su resistencia a compresión del concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, es el que tiene 1.5% ceniza de coronta de maíz amarillo sustituyendo parcialmente al cemento, alcanzando una resistencia de 324.3 kg/cm^2 .
- 6.5. En cuanto a la comparación de precio en la fabricación del adoquín de concreto simple convencional con respecto al adoquín con el óptimo contenido (concreto con 1.5% de ceniza de coronta de maíz amarillo) se determinó que el adoquín con el óptimo diseño de mezcla es un poco más caro, teniendo un precio total de S/. 256.05 soles por metro cúbico, en tanto que el adoquín de concreto simple por metro cúbico tuvo un costo de S/. 207.85 resultando una diferencia de S/. 48.20 soles que va a favor del concreto convencional, afirmando que emplear la ceniza de coronta de maíz amarillo aumenta la inversión en la fabricación del concreto simple.

VII. RECOMENDACIONES

- 7.1. Recomendamos en futuras investigaciones ejecutar ensayos con ceniza de coronta de maíz amarillo antes de un diseño de mezcla, ya que los ensayo nos ayudaran a obtener resultados como las propiedades químicas de la ceniza, también realizar respectivamente los ensayos granulométricos del agregado fino y poder así compararlas con más determinación y obtener un producto final certero.
- 7.2. Para próximas investigaciones dentro la región, recomendamos aprovechar el agregado fino extraído del Río Huallaga, siempre asegurándonos de que el material este limpio y seco para un mejor rendimiento en los ensayos a realizar en el laboratorio de suelos.
- 7.3. Se recomienda para el diseño perpetrar ensayos con proporciones menores al 3.0% de ceniza de coronta de maíz amarillo para establecer si coexiste un aumento importante en la firmeza a la presión mayor del trabajo de indagación.
- 7.4. Para ensayos futuros se recomienda trabajar con cantidad pequeña de coronta de maíz, y así disminuir el costo; lógicamente que al utilizar para una producción mayor de ceniza se tendría que comprar mayor cantidad de coronta de maíz y por ende implicaría un mayor costo en comparación a del adoquín convencional.
- 7.5. Se recomienda verificar una exposición económica para decretar los precios que involucraría la fabricación del concreto reemplazados con ceniza de restos de maíz para nuestro trabajo de averiguación, se consumó de carácter manual en aquel tiempo que es conveniente que durante este trabajo se tomen todas las medidas dables de tal modo que el producto final quede libre de impurezas.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Argiz, M. (2018). *Adición de mezclas de ceniza volante y ceniza de fondo originarios del carbón en la resistencia mecánica y porosidad de cementos Portland*, *Rev. investig. Altoandin.* vol.20 no.2 Puno-Perú. Disponible en:http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2313-000200007
- Arias, F. (2012). *The research project. (6ta ed)*. Venezuela: Editorial Episteme, 146pp. Disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/301894369_el_proyecto_de_investigacion_6a_edicion
- ASTM c150/c150m-19a. (2000). *Especificación estándar para cemento Portland*. Obtenido de <http://www.astm.org/cgi-bin/resolver.cgi?C150C150M-19a>.
- ASTM c-33 (2021). *Standard Specification for Concrete Aggregates*. Estados Unidos. Obtenido de: <https://www.studocu.com/en-us/document/ohio-state-university/civil-engineering-materials/astm-c33/17625713>
- Bazán, R. y Rojas V. (2015) *Comportamiento mecánico del concreto $f'c = 210$ kg/cm² para pavimento rígido incorporando ceniza de maíz. (Tesis de pregrado)*. Moyobamba-Perú, Universidad Cesar Vallejo, Facultad de ingeniería. Obtenido de:
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/31624?locale-attribute=es>
- Barrantes, J. y Holguín, R. (2015) *influencia del porcentaje de reemplazo de ceniza volante por cemento, sobre la resistencia a la compresión y absorción en la fabricación de adoquines de tránsito liviano, (Tesis de pregrado)* Universidad Nacional De Trujillo, Perú. Disponible en:
<https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/1424991?show=full>
- Bocanegra, L. (2018) *sustitución de 5 y 10% de cemento por ceniza de tusa de maíz en la resistencia a la compresión de un mortero. (Tesis de pregrado)*, Universidad De San Pedro, Chimbote, Perú. Disponible en:
<http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/5480>.

Borja, J. (2021). *La población es un conjunto de elementos que se involucran dentro de un tema de investigación*, donde presenta características para un determinado estudio, ya sea grupal o individual. Obtenido de: <https://www.encyclopediadelapolitica.org/poblacion/>

Blanco, C. (2012). *Estudio comparativo de las propiedades físico-mecánicas de morteros utilizando vidrio de desecho como reemplazo parcial y total del cemento Portland. (Tesis de pregrado)*. Managua-Nicaragua. Universidad Nacional De Ingeniería. Facultad de ingeniería. Obtenido de: <http://ribuni.uni.edu.ni/627/1/37998.pdf>.

Chachi, Z. (2019) “*Análisis de la resistencia a la compresión de un concreto $f_c = 210$ kg/cm² sustituyendo parcialmente el cemento portland por cenizas de rastrojo de maíz.*” (Tesis de pregrado), Universidad Católica Sedes Sapientiae. Tarma, Perú. <http://repositorio.ucss.edu.pe/handle/UCSS/723>

Chávez, F. (2003). *Diseño de mezcla concreto $f_c = 210$ kg/cm² con implementación de rastrojo de maíz (Tesis de pregrado)*. Universidad Nacional De Trujillo, Perú Obtenido de: <https://es.slideshare.net/DilmerSilvaTorres/concreto-armado-de-santiago-chavez-cachay>

Cherre, D. y Sandoval, I. (2019). En su estudio “*Influencia de la ceniza de rastrojo de maíz sobre la resistencia a la compresión axial y la consistencia del concreto de $f_c: 210$ kg/cm²*” (Tesis de grado). Universidad Nacional de Piura. Perú. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12759/4774>

Chicaiza, V. (2017). “*Análisis comparativo de la resistencia a compresión entre bloques tradicionales y bloques elaborados con poliestireno expandido granular y bloques elaborados con tusa de maíz triturado como sustituto parcial del agregado grueso*” (Tesis de pregrado). Disponible en: Universidad Técnica de Ambato, Ecuador. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/26499/1/Tesis%201165%20%20Chicaiza%20Llumipanta%20Ver%C3%B3nica%20Abigail.pdf>

- Cruz, G. (2019). En su investigación "*influencia de cenizas de ladrillos artesanales en la resistencia a la compresión de adoquines de concreto*", (Tesis de pregrado). Universidad Privada del Norte. Trujillo, Perú. Disponible en: <https://hdl.handle.net/11537/21165>
- Elizabeth, D. (2007). *Obtención de zeolitas a partir de cenizas volantes del térmico Martín del corral*, (tesis de pregrado). Universidad de los andes, Facultad De ingeniería, Bogotá. Disponible en: <https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/25986/u?sequence=1>
- Ferrer, M. (2015). *Acondicionamiento de la primera ceniza volante producida en México para su utilización en el concreto*. Ingeniero Civil. Obtenido de: Revista Imcyc, 198v5, ol. 23, no. 172, p. 51-59.
- Hernández, R. (2014) *Investigación metodología. (6ta Ed)*. México: Mcgraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. De C.V. 634pp. Disponible en: <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/investigacion.pdf>
- Huamán, A. (2015) *Comportamiento mecánico del concreto reforzado con fibra de vidrio. (Tesis de pregrado)*. Cajamarca-Perú, Universidad Nacional de Cajamarca, Facultad de Ingeniería. Obtenido de: <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/633>.
- Ipince, C. (2019) "*Mejoramiento de la subrasante agregando ceniza de tusa de maíz en la calle 12 del distrito de Víctor Larco Herrera, Trujillo, (Tesis de Pregrado)*", Universidad Cesar Vallejo, Trujillo, Perú. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/48544>
- Jaimes, L. y Torres, C. (2019). *Aprovechamiento Del Ger Para La Elaboración De Adoquines Ecológicos Como Alternativa a La Industria Constructiva*. Obtenida de: Revista Politécnica. <https://doi.org/10.33571/rpolitec.v15n29a3>
- López, V. y Fernández, L. (2011). *Revolución industrial, ocurrida en el siglo XVIII, también tuvo efectos en el sector de construcción, el nacimiento de los*

prefabricados, director técnico Asociación española. 2011. Obtenido de:https://victoryepes.blogs.upv.es/files/2015/11/historia_prefabricados_noticret_o.pdf

Marquina, M. y Degrave, Á. (2019) *Muestreo Estadístico Para Docentes Y Estudiantes.* México: Disponible en: Independently Publisher. <https://www.goodreads.com/book/show/53787211-muestreo-estad-stico-para-docentes-y-estudiantes>

Martínez, M. (2016). *Análisis comparativo de la resistencia a compresión entre un adoquín convencional y adoquines preparados con diferentes fibras: Sintética (polipropileno), orgánica (estopa de coco), inorgánica (vidrio).* Ambato-Ecuador. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/24054/1/Tesis%201054%20-%20Mart%C3%ADnez%20Mayancela%20Joffre%20Ren%C3%A9.pdf>

Municipalidad Provincial de San Martín – Tarapoto, (2020) *Adoquín de concreto peatonal - adquisición de adoquines de concreto para ser utilizado en el proyecto de inversión pública.*

Norma Técnica Peruana - ntp 400.017. (1999). agregados. *Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados.* Lima, Perú: Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales No Arancelarias - Indecopi.

Namagga, A. (2009). "Optimización de las cenizas volantes en concreto: Alta cenizas como reemplazo de cemento y de materiales de relleno". Disponible en: <https://www.semanticscholar.org/paper/Valuable-utilisation-of-spray-dryer-ash-and-its-in-Namagga-Atadero/5b765daac0a7ba108f9833fa61fcbac84bab8ac>

Norma Técnica Peruana 339.088. Concreto, (2015). Agua de mezcla utilizada en la producción de concreto. Portland. Requisitos. Perú.

Ortega, J. (2014). *Resistencia a la compresión del concreto*. Obtenida de: https://www.researchgate.net/publication/327883629_RESISTENCIA_A_LA_COMPRESION_DEL_CONCRETO

Orrala, F y Gómez, F. (2015). *Estudio de la resistencia a la compresión del hormigón con adición de puzolana obtenida de la calcinación de residuos de cultivo de maíz producido en la provincia de santa Elena (tesis de pregrado)* universidad estatal península de santa Elena (23 p). Disponible en: <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/2272/1/UPSE-TIC-2015-009.pdf>

Pacasmayo, (2018). *Usos y aplicaciones, ventajas de pavimentos de adoquines y concreto* pg. 6, Perú. Disponible en: <https://www.slideshare.net/ictafurjimenez/adoquines-pacasmayo>.

Pérez, N. (2018). *Resistencia a la compresión de un concreto $f'c=210$ kg/cm², sustituyendo el cemento por 10% de ceniza de tusa de maíz y 5% de ceniza de cola de caballo. (Tesis de pregrado)*. Universidad San Pedro, Chimbote, Perú. Disponible en: http://repositorio.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/7976/Tesis_58443.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Pérez, P. (2011). *Tusa de maíz utilizando como materia prima la ceniza de la tusa de maíz producto de la calcinación de la tusa de maíz de uso agroindustrial*. Disponible en: http://repositorio.usanpedro.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/5480/Tesis_58161.pdf?sequence=1

Pinedo, C y Juliana, C (2018). *Diseño de adoquines para pisos de transito liviano reaprovechando residuos de poliestireno expandido, agregados y emulsión asfáltica - Tarapoto, 2018” (Tesis de pregrado)*. Universidad César Vallejo. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/43520>

Príncipe, P. (2016). *Conjunto de elementos obtenidos de la población que da origen a una investigación*. Obtenido de:

<https://www.encyclopediadetareas.net/2016/02/elementos-de-una-poblacion-en.html>

Rivva, V. (2000). *Naturaleza y materiales del concreto*. Lima: Capítulo peruano ACI. Obtenido de: <https://dokumen.tips/documents/1-naturaleza-y-materiales-delconcreto-rivva-lopezpdf.html>.

Rojas, J. (2015). *Estudio experimental para incrementar la resistencia de un concreto de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ adicionando un porcentaje de vidrio sódico cálcico, (tesis de pregrado)*. Trujillo-Perú. Universidad Privada Antenor Orrego. Facultad de Ingeniería. 17 pp. Obtenido de: http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/2040/1/RE_ING.CIVIL_JOSE.ROJAS_RESISTENCIA.DEUN.CONCRETO.VIDRIO.SODICO_DATOS_.PDF.

Santaella, V. (2021). *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*. Universidad Militar Nueva Granada Colombia, 2021. Libro. Obtenido de: <https://www.redalyc.org/pdf/911/91101007.pdf>

Universidad Nacional del Altiplano (2018). *Utilización de la ceniza volante en la dosificación del concreto como sustituto del cemento*. Puno. Obtenido de: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2313-29572018000200007

Unicon, (2012). Agregados para concreto. “Componentes derivados del procesamiento natural o artificial de diversas rocas y minerales”. Disponible en: <http://www.unicon.com.pe/repositorioaps/0/0/jer/prodagre/files/FichaTecnica>

Vílchez, G. & Vilchez, R. (2019). *Diseño de concreto con adición de fibras secas de maíz para habilitaciones en el distrito de villa maría del triunfo*. Universidad Ricardo Palma. 2019. Obtenido de: http://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/2602/T030_73655767_T.pdf?sequence=1

ANEXOS

ANEXO 01: Matriz de operacionalización de Variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Variable Independiente: Ceniza de Coronta de Maíz.	Las cenizas son subproductos que se consigue después de la combustión del carbón o de la tusa de maíz que contiene partículas muy pequeñas las cuales presentan propiedades puzolánico. Estos productos que ser empleados en la fabricación del cemento o como integrante a la mezcla. (Rivva.2010).	La combustión de la coronta de maíz el cual se podría reemplazar parcialmente al cemento en morteros y hormigones resolviendo de esta manera la gestión de residuo y disminuyendo el consumo del cemento portland, (Escalera, al 2018).	Propiedades físicas y químicas de la ceniza de coronta de maíz amarillo. Propiedades físicas y químicas de los componentes del concreto	- granulometría. - contextura química. - contenido de humedad. Peso específico, peso unitario	De razón De razón
Variable Dependiente: Resistencia a la compresión.	Las propiedades mecánicas son aquellas que se muestran aplicando fuerzas o cargas donde se va a determinar el comportamiento de los materiales, también a la resistencia a la compresión se mide haciendo probetas donde nos dará detallado la resistencia a la compresión dividiendo cargas de ruptura en el área de la sección. (Lujan, 2015).	La resistencia a compresión junto a los adoquines mezclados con ceniza de coronta de maíz será verificada con ensayos de laboratorio, para medir su resistencia ya que dicho material está estipulado en la norma (MTC E/704-2000).	Resistencia a la compresion.	Rotura de los moldes de adoquines a los 7, 14, 28 días de curado, en la máquina de compresión.	De razón

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

ANEXO 02: Procesos del desarrollo de la investigación



FOTO 01: Granulometría agregado fino (arena triturada).



FOTO 02: Pesado del agregado retenido en el tamiz N° 4.



FOTO 03: Ensayo de peso específico y absorción del agregado fino (arena triturada).



FOTO 04: Ensayo de peso específico en Fiola.



FOTO 05: Ensayo de peso unitario del agregado fino.



FOTO 06: Ensayo de peso unitario varillado del agregado fino.



FOTO 07: Obtención de la materia prima (coronta de maíz amarillo).



FOTO 08: Molde del adoquín con dimensiones 20cm x 10cm x 8cm.



FOTO 09: Moldes del adoquín con los porcentajes determinados de ceniza de coronta de maíz amarillo.



FOTO 10: Prueba de compresión $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$ de los adoquines, con curado a los 7 días.

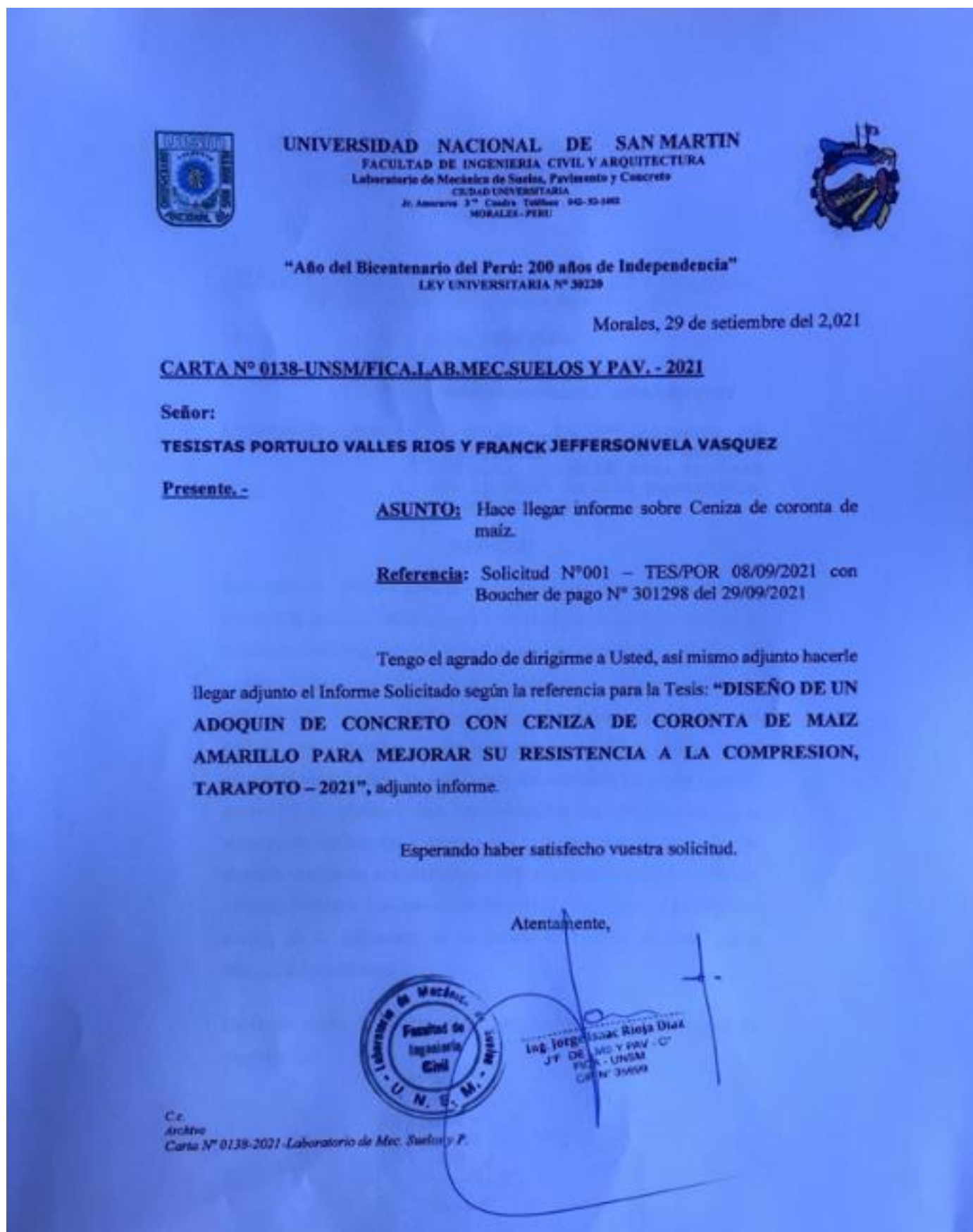


FOTO 11: Prueba de compresión $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ de los adoquines, con curado a los 14 días.



FOTO 12: Prueba de compresión $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ de los adoquines, con curado a los 28 días.

ANEXO 03: Informe del Laboratorio de Mecánica de Suelos, Pavimento y Concreto-UNSM.
Informe del Laboratorio "Consultores T y F Amazónicos S.A.C. "





INFORME TECNICO N° 016- MEC.SUELOS Y PAV-FICA
Versión Digital LAB-UNSM-0029-2021-PDF

DE : LAB UNSM-FICA
A TESISTA : PORTULIO VALLES RIOS
FRANCKJEFFERSON VELA VASQUEZ
TRABAJO REALIZADO : DISEÑO DE UN ADOQUIN DE
CONCRETO CON CENIZA DE CORONTA
DE MAIZ AMARILLO PARA MEJORAR
SU RESISTENCIA A LA COMPRESION,
TARAPOTO - 2021.

RESUMEN

Este informe Técnico presenta una caracterización preliminar para evaluar las potencialidades para ser utilizados como posibles fuentes de materiales puzolánicos. Se incluyen para su estudio la ceniza de la coronta de maíz para determinar la cantidad de sílice amorfa en su composición química. Mediante ensayos de laboratorio, se realiza una primera caracterización física y química con el fin de determinar si poseen la composición necesaria para ser considerados como posibles materiales puzolánicos. Esta caracterización se complementara con ensayos de resistencia a compresión y durabilidad de muestras de mortero, realizadas con diferentes combinaciones de cada material con cemento Portland. Los resultados obtenidos demuestran la factibilidad técnica de la utilización de la ceniza de coronta de maíz como materiales puzolánicos.

Palabras clave: Puzolanas, Cemento, Sostenibilidad, Materiales de construcción.



Ing. Jorge Isaac Rioja Diaz
JF DE LMS PAV - C
FICA - UNSM
CIP N° 33109



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
Laboratorio de Mecánica de Suelos, Pavimento y Concreto
CIUDAD UNIVERSITARIA
Jr. Amorarca 3^{ra} Cuadra Teléfono 042-52-1402
MORALES - PERU



INTRODUCCIÓN

El informe adjunto se enmarca en la segunda vía apoyado en numerosas experiencias y avances que ha experimentado la tecnología del concreto y mortero en las últimas décadas, potenciados por la utilización de modernos equipos de visualización y evaluación de materiales de gran finura como el cemento (Martirena et al. 1997), y la aparición de potentes aditivos químicos que han ampliado considerablemente las posibilidades para disminuir la proporción de cemento en la mezcla sin afectar e incluso mejorando las propiedades del concreto (Metha, 2000; Nasvik, 2006).

Las puzolanas en general, sobre todo las de origen artificial, constituyen una de las experiencias más alentadoras en la búsqueda de sustitutos más sustentables ecológica y económicamente del cemento (Martirena, 2003; Metha, 1989).

El código ASTM (1992), en la definición 618-78, especifica las puzolanas como «materiales silíceos o aluminosilíceos quienes por sí solos poseen poco o ningún valor cementante, pero cuando se han dividido finamente y están en presencia de agua, reaccionan químicamente con el hidróxido de calcio a temperatura ambiente para formar compuestos con propiedades cementantes». En este caso se

En Perú existen buenos volúmenes de producción de maíz que pudiera constituir potenciales fuentes de materias primas para la producción de puzolanas (Fedeagro, 2007). Todos estos productos generan cierta cantidad de residuos que pudiesen ser fuentes de obtención de nuevos materiales; en el caso del maíz, sería la coronta. El uso de estos residuos en la actualidad es bastante limitado. Por consiguiente se cuenta con una potencial fuente segura y económica de material





UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

Laboratorio de Mecánica de Suelos, Pavimento y Concreto

CIUDAD UNIVERSITARIA

Jr. Amorarca 3^{ra} Cuadra Teléfono 042-52-1402
MORALES - PERU



puzolánico. Para evaluar la factibilidad de utilización de estos materiales en Perú se requiere un análisis integral que incluya no sólo las propiedades del material, sino su disponibilidad real, los procesos de obtención y comercialización; los costos, etc. En futuras investigaciones se recomienda que se aborde la factibilidad técnica y económica del uso de estos materiales de forma integral. Este trabajo se limitó a evaluar los materiales en estudio desde el punto de vista físico-químico y su comportamiento como material puzolánico.

TÉCNICAS EXPERIMENTALES

El programa experimental de ensayos contempla, la caracterización de los materiales y el estudio físico-químico realizadas a la Coronta del maíz específicamente a la ceniza, la cual formará parte de una mezcla el cual será verificado con énfasis en la resistencia a la compresión y la durabilidad.

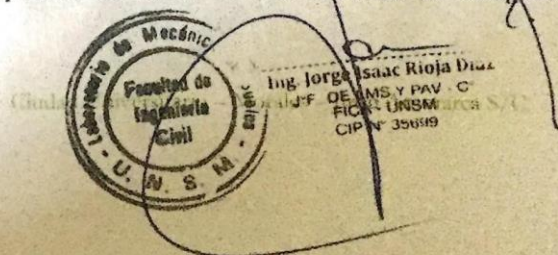
Los ensayos de laboratorio fueron realizados con los métodos experimentales y normas utilizadas en este informe corresponden a las condiciones establecidas por este laboratorio.

MATERIALES

Los materiales y datos adjuntos han sido recibidas en nuestras instalaciones por lo que no nos responsabilizamos por la extracción, colección y transporte de las muestras este material íntegramente ha sido la coronta de maíz.

CARACTERIZACIÓN DE LOS MATERIALES PUZOLÁNICOS

Para el análisis químico se utilizó un equipo de absorción atómica Perkin Elmer 2380, con el fin de determinar el contenido de cada elemento químico en la muestra; la densidad se comprobó por el





método ASTM C188 «Density of hydraulic cement», utilizando un recipiente estándar de Le Chatelier; y la finura de los materiales cementantes (ceniza de maíz) utilizando un permeabilímetro Blaine (ASTM C204 «Fineness of Portland cement by air permeability»).

ÍNDICE DE ACTIVIDAD PUZOLÁNICA

El índice de actividad puzolánica es un concepto utilizado por los especialistas del tema para determinar cuán efectivo puede ser un material que se usa como puzolana. Ofrece una idea de la reactividad del material en presencia de cal y agua y normalmente está asociado a la resistencia a compresión que se logra al ser empleado como adición en la elaboración de concreto u morteros. Existen diferentes formas de determinarlo, en este trabajo se utiliza un índice de actividad puzolánica, definido como la relación de resistencias a la compresión del material puzolánico y la de un mortero a base de cemento Portland. En general se especifica que dicho índice no debe ser inferior a 0,75, lo que quiere decir que el cemento obtenido con material puzolánico debe tener al menos el 75% de la resistencia del patrón.

RESULTADOS

Caracterización físico química de la ceniza de coronta de maíz

Desde el punto de vista físico se observa que la ceniza de la coronta de maíz tiene una gravedad específica mucho menor que el cemento y que no existen diferencias muy marcadas entre ellas. La baja gravedad específica de esta ceniza puede llevar a una ligera reducción en el peso del Mortero a elaborar, lo cual podría representar una ventaja económica y constructiva y la ceniza presenta menor gravedad específica.





Desde el punto de vista químico, el elemento más importante es el contenido de Sílice (SiO_2). Se observa en la tabla que la ceniza de la coronta de maíz posee un 72.20% de sílice, lo que demuestra que es un material puzolánico.

Con base en estos resultados se espera que la ceniza de la coronta de maíz sea reactiva.

COMPOSICION QUIMICA

La composición química promedio de la ceniza de coronta de maíz es la siguiente:

Composición química de la coronta de Maiz

COMPONENTE	FORMULA	COMPOSICION %
Celulosa : Polimero de glucosa	$\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_5$	49.90%
Lignina : Polimero de Fenol	$\text{C}_7\text{H}_{10}\text{O}_3$	50.01%
Sílice: Componente Primario de Ceniza	SiO_2	0.09%

CARACTERISTICAS FISICAS DE LA CENIZA DE CORONTA DE MAIZ

CARACTERISTICAS	gr/cm^3
Densidad Real	0.658
Densidad Global sin compactar	0.112
Densidad Global compactado	0.156



Ing. Jorge Isaac Rioja Diaz
J.F. DE LMS Y PAV - C
FICA UNISM
CIP N° 35699



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se verificó que la ceniza de coronta de maíz se puede utilizar como sustitutos parciales del cemento Pórtland en la elaboración de concretos y morteros ordinarios.

RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN DE LA CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ

DESCRIPCION	Ceniza de coronta de Maíz
Propiedades Físicas	
Gravedad Especifica	1.850
Superficie especifica cm ² /gr	9.020
Finos (% Pasa 321)	60.900
Analisis Quimico	
Al ₂ O ₃	0.003
CaO	1.230
Fe ₂ O ₃	0.860
Humedad %	0.001
MgO	0.560
MnO	0.790
Perdida al fuego	30.600
K ₂ O	1.032
Na ₂ O	0.328
SiO ₂	64.200
SO ₃	0.360
SiO ₂ /Al ₂ O ₃	0.002
TiO ₂	0.001
ZnO	0.035

Ciudad Universitaria
Laboratorio de Mecánica de Suelos, Pavimento y Concreto
Facultad de Ingeniería Civil
U. N. S. M.
Ing. Jorge Isaac Rioja Diaz
J.F. DE LMS Y PAV - C
FICA UNSM
CIP N° 35639



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
Laboratorio de Mecánica de Suelos, Pavimento y Concreto
CIUDAD UNIVERSITARIA
Jr. Amorarca 3^{er} Cuadra Teléfono 042-52-1402
MORALES - PERU



De los resultados se puede apreciar que la coronta de maíz cuando se oxida alcanza por lo menos 1000 K, presentando los residuos como ceniza carbonizada.

Las propiedades fisicoquímicas de la ceniza de coronta de maíz está entre los rangos que se manejan a nivel mundial.

La ceniza de coronta de maíz y otros residuos agrícolas secos, alcanzan rápidamente la temperatura de ignición, cuando entran a la cámara de combustión verificándose en el ensayo termogravimétrico.

La etapa dominante de la combustión de la coronta donde se libera alrededor del 60 % del valor calórico es la combustión de los volátiles.

Al quemar la coronta de maíz se debe tener un control sobre la temperatura de fusión de la ceniza la cual no debe sobrepasar los 1000°C, para evitar el ensuciamiento de las paredes internas del horno y la corrosión.

Es muy probable que al quemar la coronta de maíz se produzcan problemas de ensuciamiento, avalado por el índice de álcali y porque además esta posee un 93 % de contenido de ceniza, el cual es alto en comparación con otros residuos.

Los sistemas deben diseñarse para minimizar el arrastre de ceniza en la corriente de gases y la erosión de los componentes, a su paso a través de los tubos de la caldera y los intercambiadores de calor.

Se verificó que las cenizas de coronta de maíz se pueden utilizar como sustitutos parciales en la fabricación de cualquier mezcla con elementos como cemento y suelos.

Siendo el porcentaje de sílice en la ceniza uno de los elementos principales para una puzolana de buena calidad se pudo apreciar que en este sentido la ceniza de la coronta de maíz es el material de mayor potencialidad. En este caso se logró una ceniza con poco más de 64% de sílice en su composición, el cual se considera un valor aceptable.

Las adiciones de ceniza de coronta de maíz provocan incrementos en la resistencia, siendo el porcentaje ideal de sustitución no mayor del 7.00% con respecto al peso de cemento para diseño.

Como aspecto negativo se apreció que la adición de ceniza como componente provoca una demanda mayor de agua para el amasado de la mezcla, lo cual tiende a disminuir su resistencia mecánica.



Ing. Jorge Isaac Rioja Diaz
J.F. DE LMS Y PAV - C^o
FICA - UNSM
CIP N° 30699

Ciudad Universitaria - Morales - Jirón Amorarca S/C



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
Laboratorio de Mecánica de Suelos, Pavimento y Concreto
CIUDAD UNIVERSITARIA
Jr. Amorarca 3^{er} Cuadra Teléfono 042-52-1402
MORALES - PERU



BIBLIOGRAFIA

- 1.- VALVERDE, Agustín. Tesis de Maestría en Eficiencia Energética, CEEMA, UCF, 2006. Estudio sobre el uso de la cascarilla de arroz en los molinos del Departamento del Tolima.
- 2.- CERQUERA, Diego y GALINDO, Oscar Estudio de la eficiencia energética del proceso de secado de arroz del Molino Roa S.A. Universidad de Ibagué. Ibagué. 2012.



Jorge Isaac Rioja Díaz
J.F. DE LMS Y PAV - C^o
FICA - UNSM
CIP N.º 5899



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
Laboratorio de Mecánica de Suelos, Pavimento y Concreto
CIUDAD UNIVERSITARIA
Jr. Amorarca 3^{ra} Cuadra Teléfono 042-52-1402
MORALES - PERU



ENSAYO

TERMOGRAVIMETRICO



Ciudad Universitario - Morales - Jirón Amorarca S/C



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MATERIALES Y SISTEMAS DE CONSTRUCCION
CARRILLO UNIVERSITARIO, SAN MARTIN



ENSAYO DE TERMOGRAVIMETRIA

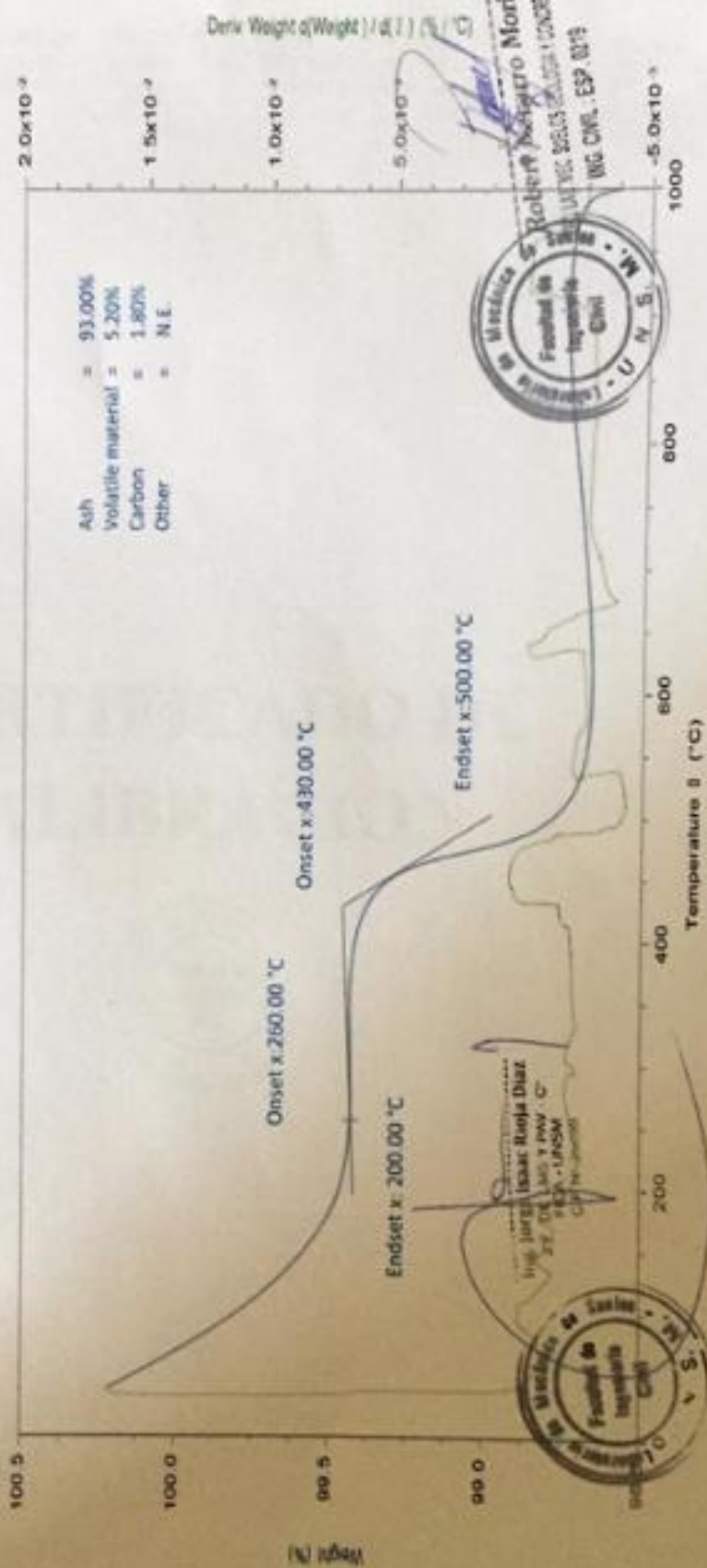
NORMA ASTM C-618

TESIS: DISEÑO DE UN ADOQUIN DE CONCRETO CON CENIZA DE CORONITA DE MAIZ AMARILLO PARA MEJORAR SU RESISTENCIA A LA COMPRESION, TAPAPOYO - 2021

MUESTRA: CENIZA DE CORONITA DE MAIZ AMARILLO

FECHA DE INICIO: 02/09/2021 FECHA TERMINO: 12/09/2021

SOLICITA: PORTUJO VALLES RIOS Y FRANCK JEFFERSON VELA VASQUEZ.



Observaciones: La muestra se volatiliza a partir 1000°C



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
Laboratorio de Mecánica de Suelos, Pavimento y Concreto
CIUDAD UNIVERSITARIA
Jr. Amorarca 3^{er} Candra Teléfono 042-52-1402
MORALES - PERU



CERTIFICADO DE CALIBRACION



Ciudad Universitario - Morales - Jirón Amorarca S/C

AA Spectrometer Performance Qualification Certificate

Instrument identity SavantAA Tested by Ing. of Service
 Instrument type Absorción Atómica Name Carlos Castillo Cueva
 Serial number A7316 Company Rep. Techlab S.A.C.
 Customer: Universidad Nacional de San
 Martín Date tested 04/Mar/2021 Certificate No 002/21

Test Results

No	Test Description	Criteria	Result	Pass (X)
	EHT	<350V	274 V	X
2	Slit Width, 0.2 nm	0.2 ±0.02	0.22	X
	Slit Width, 0.5 nm	0.5 ±0.05	0.53	X
	Slit Width, 1.0 nm	1 ±0.1	1.07	X
	Wavelength Accuracy, Cu	324.8 ±0.2	394.92	X
	Wavelength Accuracy, Cu	852.1 ±0.2	852.28	X
4	Gauze Screen Reading	0.45±0.02	0.456	X
	Reading in BC mode without gauze		0.000	
	Reading in BC mode without gauze		-0.009	
	Difference	<0.02 Abs	0.009	X
5	ABS Reading on 5 ppm Cu	> 0.8Abs	0.937	X
	RSD	<0.5%	0.26	X

* Write in the Criterio the abs Reading on the gauze screen calibration /abe/

We hereby certify
 That the above instrument complies
 With GBC factory specifications



Signed

Date

08/Mar/2021



Ing. Carlos J. Chung Rojas
 DEPARTAMENTO DE FÍSICA
 G.P. N° 55130
 UNSM-FICA
 Facultad de Ingeniería
 UNSM



INFORME TECNICO DE DISEÑO DE UN ADOQUÍN DE CONCRETO CON CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ AMARILLO PARA MEJORAR SU RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, TARAPOTO-2021



$F'C = 175 - \text{Kg/cm}^2$

2021



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

Ruc: 20493813952

INDICE

1. INTRODUCCION.
2. RESISTENCIA.
3. TIPO DE USO
4. CANTERAS
 - 4.1.- Cantera Rio Huallaga
5. MATERIALES
 - 5.1 Cemento
 - 5.2 Agregados
 - 5.2.1 Agregado fino
 - 5.3 Agua
6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LOS AGREGADOS
 - 6.1- Agregado fino – Cantera Río Huallaga
7. DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO
 - 7.1.- Concreto Clase F'C = 175 – Kg/Cm²
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES


Ruiz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Técnico de Laboratorio de Suelos
Oscar G. Turres Drago
GERENTE



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

1. INTRODUCCION.

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

2.- RESISTENCIA:

- Clase F'C = 175 Kg/cm².

3. - TIPO DE USO

- Adoquines

4.- CANTERAS

Los agregados a usarse provienen de las siguientes Canteras:

4.1 Canteras:

- Arena Triturada. (Río Huallaga)

5.- MATERIALES

5.1 Cemento

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

5.2 Agregados

5.2.1. Agregado fino

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



Ruiz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 198870

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



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

5.3 Agua

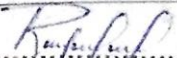
El agua para el empleo de la mezcla de concreto deberá estar limpia y libre de impurezas perjudiciales, tales como aceites, ácidos, álcalis y materia orgánica. Conforme Sección 610.03 (d) (conforme al ensayo

6.0 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LOS AGREGADOS

6.1- Agregado fino – Cantera Río Huallaga

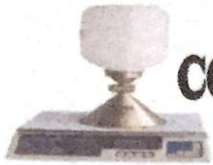
Tamiz	Porcentaje que Pasa en Peso
(9.5) mm (3/8")	100
4.75 mm (N° 4)	95 - 100
2.36 mm (N° 8)	80 - 100
1.18 mm (N° 16)	50 - 85
0.60 mm (N° 30)	25 - 60
0.30 mm (N° 50)	10 - 30
0.15 mm (N° 100)	2 - 10
0.7 um (N° 200)	0 - 5

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


 Ruiz Paredes Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

 Técnico de Laboratorio de Suelos
 Oscar G. Torres Drago
 GERENTE



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

Ruc: 20493813952

7.0 DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CLASE F'C 175 Kg/cm²

7.1 Concreto Clase F'C = 175 Kg. /cm² – sin aditivo

Tipo de Concreto		Por m ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 175
Cemento	kg	321.4
Ag. Fino (Arena Triturada)	m ³	1870.0
Agua	l	146.2

Tipo de Concreto		Por p ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 175
Cemento	p ³	1
Ag. Fino (Arena Triturada)	p ³	5.7
Agua	ml	19.3


Ruiz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Técnico de Laboratorio de Suelos
Oscar O. Torres Drago
GERENTE



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

Rnc: 20493813952

7.2 Concreto Clase F'C = 175 Kg. /cm² – Aditivo 1.50 %

Tipo de Concreto		Por m ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 175
Cemento	kg	321.4
Ag. Fino (Arena Triturada)	m ³	1870.0
Agua	l	146.2

Tipo de Concreto		Por p ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 175
Cemento	p ³	1
Ag. Fino (Arena Triturada)	p ³	5.7
Agua	ml	19.3


Ruiz Paredes Waiter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 198870

CONSULTORES T&F AMAZONICOS S.A.C.

Técnico de Laboratorio de Suelos
Oscar O. Torres Drago
GERENTE



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.



Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

Ruc: 20493813952

7.3 Concreto Clase F'C = 175 Kg. /cm² – Aditivo 3.50 %

Tipo de Concreto		Por m ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 175
Cemento	kg	321.4
Ag. Fino (Arena Triturada)	m ³	1870.0
Agua	l	146.2

Tipo de Concreto		Por p ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 175
Cemento	p ³	1
Ag. Fino (Arena Triturada)	p ³	5.7
Agua	ml	19.3



Ruiz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Técnico en Laboratorio de Suelos
Oscar G. Torres Drago
GERENTE



CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

Ruc: 20493813952

7.4 Concreto Clase F'C = 175 Kg. /cm² – Aditivo 5.50 %

Tipo de Concreto		Por m ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 175
Cemento	kg	321.4
Ag. Fino (Arena Triturada)	m ³	1870.0
Agua	l	146.2

Tipo de Concreto		Por p ³ de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 175
Cemento	p ³	1
Ag. Fino (Arena Triturada)	p ³	5.7
Agua	ml	19.3


Ruiz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 198870


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

Cel: 942932814 - 948805445

Resolución N° 015074-2013/DSD - INDECOPI




CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto

8.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El material de Grava Chancada debe tener como máximo 3/4" y que retenga La N° 4...
- La preparación de concreto se realizará con mezcladora tipo trompo,
- La dosificación será en pie cúbico por bolsa de cemento.
- Los ensayos de laboratorio de los agregados se presentan en el Anexo Respectivo.
- Las resistencias a la compresión del diseño realizado se han mostrado Satisfactorios a los 07 días de curado, se muestran en los anexos.
- Para un mejor resultado del concreto se recomienda utilizar cemento fresco seco y no húmedo y dentro la fecha de uso
- También se recomienda utilizar agua limpia sin impurezas, sin materia orgánica, que no contengan sales u otras sustancias perjudiciales.
- Realizar la prueba de asentamiento antes de realizar el vaciado, colocando la muestra en el slump bien sujeto para luego con una regla chequear el asentamiento del concreto.
- En la elaboración de testigos de concreto, realizar 3 capas con 25 golpes cada uno con una varilla de fierro liso de diámetro 5/8" * 65 cm, de longitud boleadas en los extremos; golpear en total de 12 a 17 golpes en los costados de la probeta con un martillo de goma de 0.34 a 0.80.
- Las conclusiones y recomendaciones son validas para el presente diseño y no se puede garantizar que sean tomadas como referencia para otros similares, por lo que se recomendaría realizar un nuevo estudio o diseño para los diferentes proyectos a ejecutarse.



 Ruiz Paredes Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

 Técnico de Laboratorio de Suelos
 Oscar E. Torres Dragu
 GERENTE



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



ANEXOS

RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





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



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

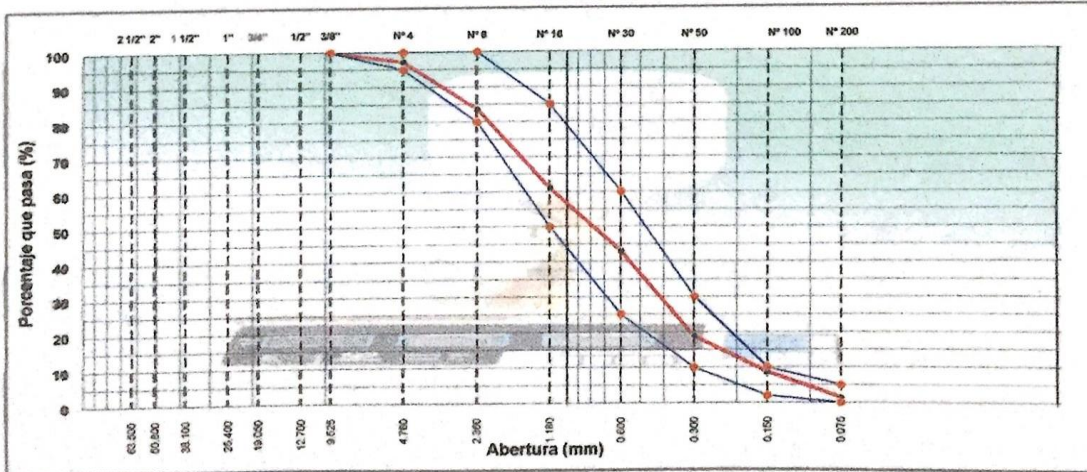
MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

OBRA	: "DISEÑO DE UN ADOQUÍN DE CONCRETO CON CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ AMARILLO PARA MEJORAR SU RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, TARAPOTO-2021"	HECHO POR	: L.C.T.P
MATERIAL	: ARENATRITURADA	ING. RESP.	:
CANTERA	: RIO HUALLAGA	FECHA	: 16/06/2021
UBICACION	: BANDA DE SHILCAYO	DEL KM	:
		AL KM	:
		CARRIL	:

TAMIZ	ABERT. (mm)	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						PESO TOTAL = 1.206,7 gr
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO = 1189,6 gr
2"	50.800						PESO FINO = 1.174,1 gr
1 1/2"	38.100						LÍMITE LÍQUIDO = N.P. %
1"	25.400						LÍMITE PLÁSTICO = N.P. %
3/4"	19.050						ÍNDICE PLÁSTICO = N.P. %
1/2"	12.700						Ensayo Malla #200 = P.S. Seco. P.S. Lavado % 200
3/8"	9.525				100,0	100	
# 4	4.750	32,6	2,7	2,7	97,3	85 - 100	MÓDULO DE FINURA = 2,87 %
# 8	2.360	164,1	13,6	16,3	83,7	80 - 100	EQUIV. DE ARENA = 78,0 %
# 16	1.180	272,7	22,6	38,9	61,1	50 - 85	PESO ESPECÍFICO: 2,651
# 30	0.600	218,4	18,1	57,0	43,0	25 - 60	P.S.H = 3306,10
# 50	0.300	292,0	24,2	81,2	18,8	10 - 30	P.S.S = 3240,50
# 100	0.150	121,9	10,1	91,3	8,7	2 - 10	AGUA = 65,60
# 200	0.075	60,1	7,3	98,6	1,4	0 - 6	PESO TARRO = 3240,50
< # 200	FONDO	16,9	1,4	100,0	0,0		SUELO SECO = 3240,50
FINO		1.174,1					% HUMEDAD = 2,02
TOTAL		1.206,7					

OBSERVACIONES:
 Zambullir el material por 3/8 por contener grana mayores que retenga la malla N° 4

CURVA GRANULOMÉTRICA



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

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



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

RUC. 20433813933
Cel: 942522614 - 937908603

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

OBRA	: "DISEÑO DE UN ADOQUÍN DE CONCRETO CON CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ AMARILLO PARA MEJORAR SU RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, TARAPOTO-2021"	HECHO POR	: L.C.T.P
MATERIAL	: ARENATRITURADA	ING. RESP.	:
	CARRIL:	FECHA	: 16/08/2021
CANTERA	: RIO HUALLAGA	DEL KM	:
UBICACIÓN	: BANDA DE SHILCAYO	AL KM	:

MUESTRA		IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Hora de entrada a saturación		07:42	07:44	07:46	
Hora de salida de saturación (más 10')		07:52	07:54	07:56	
Hora de entrada a decantación		07:54	07:56	07:58	
Hora de salida de decantación (más 20')		08:14	08:16	08:18	
Altura máxima de material fino	cm	111.00	115.00	117.00	
Altura máxima de la arena	cm	84.00	88.00	87.00	
Equivalente de arena	%	75.7	76.5	75.0	
Equivalente de arena promedio	%	75.7			
Resultado equivalente de arena	%	76			

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

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

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



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



GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS

(NORMA AASHTO T-84, T-85)

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS			
OBRA	: "DISEÑO DE UN ADOQUÍN DE CONCRETO CON CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ AMARILLO PARA MEJORAR SU RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, TARAPOTO-2021"	HECHO POR	: L.C.T.P
MATERIAL	: ARENATRITURADA	ING° RESP.	:
CANTERA	: RIO HUALLAGA	FECHA	: 16/08/2021
UBICACIÓN	: BANDA DE SHILCAYO	DEL KM	:
		AL KM	:
		CARRIL	:

DATOS DE LA MUESTRA

AGREGADO FINO					
A	Peso material saturado superficialmente seco (en Aire) (gr)	300.1	300.0		
B	Peso frasco + agua (gr)	696.5	696.5		
C	Peso frasco + agua + A (gr)	996.6	996.5		
D	Peso del material + agua en el frasco (gr)	883.3	883.4		
E	Volumen de masa + volumen de vacío = C-D (cm3)	113.3	113.1		
F	Peso de material seco en estufa (105°C) (gr)	299.4	299.6		
G	Volumen de masa = E - (A - F) (cm3)	112.6	112.7		PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = F/E	2.643	2.649		2.646
	Pe bulk (Base saturada) = A/E	2.649	2.653		2.651
	Pe aparente (Base seca) = F/G	2.659	2.658		2.659
	% de absorción = ((A - F)/F)*100	0.234	0.134		0.18%
OBSERVACIONES:					

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

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



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



RUC: 20403012062
Tel: 042532814 - 997909293

PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS
MTC E 203 - ASTM C 29 - ASSHTO T-19


OBRA	: DISEÑO DE UN ADOQUIN DE CONCRETO CON CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ AMARILLO PARA MEJORAR SU RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, TARAPOTO-2021"	HECHO POR	: L.C.T.P
MATERIAL	: ARENATRITURADA	ING° RESP.	:
CANTERA	: RIO HUALLAGA	FECHA	: 16/08/2021
UBICACIÓN	: BANDA DE SHILCAYO	DEL KM	:
		AL KM	:
		CARRIL	:

AGREGADO FINO

DESCRIPCIÓN		Und.	IDENTIFICACIÓN			
			1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	10057	10061	10084		
Peso del recipiente	(gr)	6902	6902	6902		
Peso de la muestra	(gr)	3155	3159	3182		
Volumen	(cm ³)	2050	2050	2050		
Peso unitario suelto	(kg/m ³)	1539	1541	1552		
Peso unitario suelto promedio	(kg/m³)		1544			

DESCRIPCIÓN		Und.	IDENTIFICACIÓN			
			1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	10455	10446	10473		
Peso del recipiente	(gr)	6902	6902	6902		
Peso de la muestra	(gr)	3553	3544	3571		
Volumen	(cm ³)	2050	2050	2050		
Peso unitario compactado	(kg/m ³)	1733	1729	1742		
Peso unitario compactado promedio	(kg/m³)		1735			

OBS.:


 Ruiz Paredes Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP. Nº 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

 Técnico de Laboratorio de Suelos
 Oscar E. Torres Drago
 GERENTE


DURABILIDAD AL SULFATO DE SODIO Y MAGNESIO
MTC E 209 - ASTM C 88 - AASHTO T-104

OBRA	: "DISEÑO DE UN ADOQUÍN DE CONCRETO CON CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ AMARILLO PARA MEJORAR SU RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, TARAPOTO-2021"	HECHO POR	: L.C.T.P
MATERIAL	: ARENATRITURADA	ING° RESP.	:
MUESTRA	:	FECHA	: 16/08/2021
PROFUND.	:	DEL KM	:
CANTERA	: RIO HUALLAGA	AL KM	:
UBICACIÓN	: BANDA DE SHILCAYO	CARRIL	:

ANÁLISIS CUANTITATIVO

AGREGADO FINO											
TAMAÑO		Gradación Original (%)	Peso min. requerido (g)	Peso fracción ensayada (g)	N° de partículas	Peso ref. después de ensayo (g)	Pérdida		Pérdida corregida (%)	N° de partículas	
Pasa	Retiene						Peso (gr)	%			
3/8"	N° 04	2.7	100	100	--	98.3	1.7	7.0	0.2	--	
N° 04	N° 08	13.6	100	100	--	97.8	2.2	2.2	0.3	--	
N° 08	N° 16	22.6	100	100	--	96.5	3.5	3.5	0.8	--	
N° 16	N° 30	18.1	100	100	--	95.7	4.3	4.3	0.8	--	
N° 30	N° 50	24.2	100	100	--	94.6	5.4	5.4	1.3	--	
N° 50	N° 100	10.1	100	100	--	93.8	6.2	6.2	0.6	--	
< N° 100		8.7									
TOTALES		100.0		600.0		576.7			3.99		

OBSERVACIONES: Solución: Sulfato de Magnesio


Ruiz Paredes Walter Cosar
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 198870


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



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

RUC: 2048281882
Cel: 94252814 - 957999203

CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN AGREGADOS
MTC 219 - 2000

OBRA	: "DISEÑO DE UN ADOQUÍN DE CONCRETO CON CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ AMARILLO PARA MEJORAR SU RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, TARAPOTO-2021"	HECHO POR	: L.C.T.P
MATERIAL	: ARENATRITURADA	ING° RESP.	:
CANTERA	: RIO HUALLAGA	FECHA	: 16/09/2021
UBICACIÓN	: BANDA DE SHILCAYO	DEL KM	:
		AL KM	:
		CARRIL	:

AGREGADO FINO

MUESTRA :	IDENTIFICACION				Promedio
	1	2	3	4	
ENSAYO N°					
(1) Peso muestra (gr)	600.00	625.00	635.00		
(2) Volumen aforo (ml)	500.00	500.00	500.00		
(3) Volumen alicuota (ml)	50.00	50.00	50.00		
(4) Peso masa cristalizada (gr)	0.02	0.03	0.03		
(5) Porcentaje de sales (%) $100 \times ((3) \times (1)) / (4) \times (2))$	0.03	0.05	0.05		0.043%

Observaciones :



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

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



DISEÑO DE MEZCLA 175 KG/CM²

RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico
 $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2 (^*)$

Elementos
 Cemento : Pacasmayo Tipo I
 Ag. Fino : Rio Huallaga

Fecha: 16-Ago-21

Agua :
 Aditivo 1 :
 Dosis _____ P. Especif. _____ kg/lt

Asentamiento : Diseño de concreto fluido con asentamiento de 5" - 6"

Concreto : con aire incorporado

Características de los agregados		
Definición	Agregado Fino	Cemento
Peso Especifico kg/m ³	2651	3140
Peso Unitario Suelto	1544	1501
Peso Unitario Varillado	1735	
Módulo de fineza	2.870	
% Humedad Natural	2.02	
% Absorción	0.18	
Tamaño Máximo Nominal		

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
180.0	0.56	321.4	2.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.180	0.102	0.025	0.307	0.693
Relacion agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.			100%	

Volumen absoluto de agregados	
0.693	m ³

F	100%	0.693	m ³	1836.173	kg/m ³
G	0%	0.000	m ³	0.000	kg/m ³

Pesos de los elementos kg/m ³ de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	321.4	321.4
Ag. fino	1838.2	1870.0
Agua	180.0	146.2
Aditivo	0.00	0.00
Colada kg/m ³	2337.6	2337.6

Aporte de agua en los agregados	
Ag. fino	-33.79
Agua libre	-33.79
Agua efectiva	146.2

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio				
	Cemento	Fino	Agua (lt)	
En m ³	0.214	1.211	146.2	
En pie ³	7.562	42.77	146.2	

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Agua (lt)		
	1	5.818	0.455		
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie ³)	Agua (lt)		
	1	5.7	19.3		

Observaciones

Se empleo : CEMENTO PORTLAND TIPO I ASTM C150

Ruiz Paredes Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 198870

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



Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico
 $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$ (*)

Elementos
 Cemento : Pacasmayo Tipo I Fecha: 16-Ago-21
 Ag. Fino : Rio Huallaga

Agua :
 Aditivo 1 :
 Dosis 1.50% P. Especif. 1.85 kg/lt

Asentamiento : Diseño de concreto fluido con asentamiento de 5" - 6"

Concreto : con aire incorporado

Características de los agregados		
Definición	Agregado Fino	Cemento
Peso Especifico kg/m ³	2651	3140
Peso Unitario Suelto	1544	1501
Peso Unitario Varillado	1735	
Módulo de finieza	2.870	
% Humedad Natural	2.02	
% Absorción	0.18	
Tamaño Máximo Nominal		

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
180.0	0.56	321.4	2.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.180	0.102	0.025	0.307	0.693
Relacion agregados en mezcla ag. fl ag. gr.			100%	

Volumen absoluto de agregados	
0.693	m ³

F	100%	0.693	m ³	1836.173	kg/m ³
C	0%	0.000	m ³	0.000	kg/m ³

Pesos de los elementos kg/m ³ de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	321.4	321.4
Agr. fino	1836.2	1870.0
Agua	180.0	146.2
Aditivo	4.82	4.82
Colada kg/m ³	2342.4	2342.4

Aporte de agua en los agregados

Ag. fino	-33.79
Agua libre	-33.79
Agua efectiva	146.2

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio

	Cemento	Fino	Agua (lt)		
En m ³	0.214	1.211	146.2		
En pie ³	7.562	42.77	146.2		

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Agua (lt)		
	1	5.818	0.455		
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie ³)	Agua (lt)		
	1	5.7	19.3		

Observaciones

Se empleo : CEMENTO PORTLANT TIPO I ASTM C150



Ruiz Paredes Waiter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 198870

CONSULTORES T&F AMAZONICOS S.A.C.
 Topico de Laboratorio de Suelos
 Oscar C. Torre Drago
 GERENTE



Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico
 $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$ (*)

Elementos
Cemento : Pacasmayo Tipo I
Ag. Fino : Rio Huallaga

Fecha: 16/08/10/2021

Agua :
 Aditivo 1 :
 Dosis 3.50% P. Especific. 1.85 kg/ft

Asentamiento : Diseño de concreto fluido con asentamiento de 5" - 6"

Concreto : con aire incorporado

Características de los agregados		
Definición	Agregado Fino	Cemento
Peso Especifico kg/m ³	2651	3140
Peso Unitario Suelto	1544	1501
Peso Unitario Varillado	1735	
Módulo de fineza	2.870	
% Humedad Natural	2.02	
% Absorción	0.18	
Tamaño Máximo Nominal		

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
180.0	0.56	321.4	2.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.180	0.102	0.025	0.307	0.693
Relacion agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.			100%	

Volumen absoluto de agregados	
0.693	m ³

F	100%	0.693	m ³	1836.173	kg/m ³
C	0%	0.000	m ³	0.000	kg/m ³

Pesos de los elementos kg/m ³ de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	321.4	321.4
Agr. fino	1836.2	1870.0
Agua	180.0	146.2
Aditivo	11.25	11.25
Colada kg/m ³	2348.9	2348.9

Aporte de agua en los agregados	
Ag. fino	-33.79
Agua libre	-33.79
Agua efectiva	146.2

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio					
	Cemento	Fino	Agua (lt)		
En m ³	0.214	1.211	146.2		
En pie ³	7.562	42.77	146.2		

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Agua (lt)		
	1	5.818	0.455		
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie ³)	Agua (lt)		
	1	5.7	19.3		

Observaciones

Se empleo : CEMENTO PORTLAND TIPO I ASTM C150



Ruiz Parades Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 198870

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



Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico

$f_c = 175 \text{ kg/cm}^2 (*)$

Elementos
 Cemento : Pacasmayo Tipo I
 Ag. Fino : Rio Huallaga

Fecha: 16-Ago-21

Agua :
 Aditivo 1 :
 Dosis 5.50% P. Especif. 1.85 kg/lt

Asentamiento : Diseño de concreto fluido con asentamiento de 5" - 6"

Concreto : con aire incorporado

Características de los agregados		
Definición	Agregado Fino	Cemento
Peso Especifico kg/m ³	2651	3140
Peso Unitario Suelto	1544	1501
Peso Unitario Varillado	1735	
Módulo de fineza	2.870	
% Humedad Natural	2.02	
% Absorción	0.18	
Tamaño Máximo Nominal		

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
180.0	0.56	321.4	2.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.180	0.102	0.025	0.307	0.693
Relacion agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.			100%	

Volumen absoluto de agregados	
0.693	m3

F 100% 0.693 m3 1836.173 kg/m3

∅ 0% 0.000 m3 0.000 kg/m3

Pesos de los elementos kg/m3 de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	321.4	321.4
Agr. fino	1836.2	1870.0
Agua	180.0	146.2
Aditivo	17.68	17.68
Colada kg/m ³	2355.3	2355.3

Aporte de agua en los agregados

Ag. fino	-33.79
Agua libre	-33.79
Agua efectiva	146.2

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio

	Cemento	Fino	Agua (lt)		
En m3	0.214	1.211	146.2		
En pie3	7.562	42.77	146.2		

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Agua (lt)		
	1	5.818	0.455		
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie3)	Agua (lt)		
	1	5.7	19.3		

Observaciones

Se empleo : CEMENTO PORTLANT TIPO I ASTM C150



Ruiz Paredes Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 198870

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



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



RESISTENCIA A LA COMPRESION

RUC. 20493813952
Cel: 942932814 - 957909503
Resolucion: N° 015074-2013/DSD-INDECOPI





RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DEL BLOQUE/ADOQUÍN DE CONCRETO

Obra : "DISEÑO DE UN ADOQUÍN DE CONCRETO CON CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ AMARILLO PARA MEJORAR SU RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, TARAPOTO-2021"

Estructura : Adoquín de Concreto 8x10x20cm Fecha : 13/10/2021
 Hora : 5:00 p. m.

Aditivo : Convencional

Lad. Nº	Fecha de Rotura	Edad	Area cm ²	Vol. cm ³	Car.Corr. KN-f	Car.Corr. Kg-f	Resist. Kg/cm ²	Resist. Mpa	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resisten. F'm (Kg/cm ²)
1	13/10/2021	7	556.6	10242	228.60	23311	41.9	23.3	1.000	0.75	233.1
1	13/10/2021	7	556.6	10242	235.18	23982	43.1	24.0	1.000	0.75	239.8
2	13/10/2021	7	556.6	10242	325.54	33196	59.6	33.2	1.000	0.75	332.0
PROMEDIO											268.3

OBSERVACIONES

El Laboratorio ha intervenido en la toma de muestra de los especímenes; por lo tanto, sólo se responsabiliza por los resultados obtenidos de la rotura.

La Resistencia a la Compresión de los Adoquines del reglamento Nacional de Edificaciones Según la Norma E. 070 debe alcanzar a una Resistencia de 50 Kg/Cm².

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

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



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



RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DEL BLOQUE/ADOQUÍN DE CONCRETO

Obra : "DISEÑO DE UN ADOQUÍN DE CONCRETO CON CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ AMARILLO PARA MEJORAR SU RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, TARAPOTO-2021"

Estructura : Adoquín de Concreto 8x10x20cm Fecha : 13/10/2021
Hora : 5:00 p. m.

Aditivo : 1.50%

Lad. Nº	Fecha de Rotura	Edad	Area	Vol.	Car.Corr.	Car.Corr.	Resist.	Resist.	Factor	Factor	Resisten.
			cm ²	cm ³	KN-f	Kg-f	Kg/cm ²	Mpa	Tiempo	Esbeltez	F'm (Kg/cm ²)
1	13/10/2021	7	556.6	10242	327.81	33427	60.1	33.4	1.000	0.75	334.3
1	13/10/2021	7	556.6	10242	240.15	24489	44.0	24.5	1.000	0.75	244.9
2	13/10/2021	7	556.6	10242	276.44	26189	50.6	28.2	1.000	0.75	281.9
PROMEDIO											287.0

OBSERVACIONES

El Laboratorio ha intervenido en la toma de muestra de los especímenes; por lo tanto, sólo se responsabiliza por los resultados obtenidos de la rotura.

La Resistencia a la Compresión de los Adoquines del reglamento Nacional de Edificaciones Según la Norma E. 070 debe alcanzar a una Resistencia de 50 Kg/Cm².


Ruiz Paredes Walter Cosar
INGENIERO CIVIL
CIP. Nº 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Técnico de Laboratorio de Suelos
Oscar G. Torres Drago
GERENTE



RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DEL BLOQUE/ADOQUÍN DE CONCRETO

Obra : "DISEÑO DE UN ADOQUÍN DE CONCRETO CON CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ AMARILLO PARA MEJORAR SU RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, TARAPOTO-2021"

Estructura : Adoquín de Concreto 8x10x20cm Fecha : 13/10/2021
 Hora : 5:00 p. m.

Aditivo : 3.50%

Lad. Nº	Fecha de Rotura	Edad	Area	Vol.	Car.Corr.	Car.Corr.	Resist.	Resist.	Factor	Factor	Resisten.
			cm ²	cm ³	KN-f	Kg-f	Kg/cm ²	Mpa	Tiempo	Esbitez	F'm (Kg/cm ²)
1	13/10/2021	7	556.6	10242	275.00	28042	50.4	28.0	1.000	0.75	280.4
1	13/10/2021	7	556.6	10242	212.37	21656	38.9	21.7	1.000	0.75	216.6
2	13/10/2021	7	556.6	10242	198.75	20267	36.4	20.3	1.000	0.75	202.7
PROMEDIO											233.2

OBSERVACIONES

El Laboratorio ha intervenido en la toma de muestra de los especímenes; por lo tanto, sólo se responsabiliza por los resultados obtenidos de la rotura.
 La Resistencia a la Compresión de los Adoquines del reglamento Nacional de Edificaciones Según la Norma E. 070 debe alcanzar a una Resistencia de 50 Kg/Cm².


 Ruiz Paredes Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP. Nº 198870


 CONSULTORES T&F AMAZONICOS S.A.C.
 TALLERES DE LABORATORIO DE SUELOS
 Oscar G. Torres Drago
 GERENTE



RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DEL BLOQUE/ADOQUÍN DE CONCRETO

Obra :	DISEÑO DE UN ADOQUÍN DE CONCRETO CON CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ AMARILLO PARA MEJORAR SU RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, TARAPOTO-2021"		
Estructura :	Adoquín de Concreto 8x10x20cm	Fecha :	13/10/2021
Aditivo :	5.50%	Hora :	5.00 p. m.

Lad. Nº	Fecha de Rotura	Edad	Area cm ²	Vol. cm ³	Car.Corr. KN-f	Car.Corr. Kg-f	Resist. Kg/cm ²	Resist. Mpa	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resistén. F'm (Kg/cm ²)
1	13/10/2021	7	556.6	10242	235.33	23997	43.1	24.0	1.000	0.75	240.0
1	13/10/2021	7	556.6	10242	232.38	23696	42.6	23.7	1.000	0.75	237.0
2	13/10/2021	7	556.6	10242	220.71	22506	40.4	22.5	1.000	0.75	225.1
PROMEDIO											234.0

OBSERVACIONES

El Laboratorio ha intervenido en la toma de muestra de los especímenes, por lo tanto, sólo se responsabiliza por los resultados obtenidos de la rotura.
 La Resistencia a la Compresión de los Adoquines del reglamento Nacional de Edificaciones Según la Norma E. 070 debe alcanzar a una Resistencia de 50 Kg/Cm2.

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

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



RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DEL BLOQUE/ADOQUÍN DE CONCRETO

Obra :	"DISEÑO DE UN ADOQUÍN DE CONCRETO CON CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ AMARILLO PARA MEJORAR SU RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, TARAPOTO-2021"		
Estructura :	Adoquín de Concreto 8x10x20cm	Fecha :	20/10/2021
Aditivo :	Convencional	Hora :	5:00 p. m.

Lad. Nº	Fecha de Rotura	Edad	Area	Vol.	Car.Corr.	Car.Corr.	Resist.	Resist.	Factor	Factor	Resisten.
			cm ²	cm ³	KN-f	Kg-f	Kg/cm ²	Mpa	Tiempo	Esbeltez	F m (Kg/cm ²)
1	20/10/2021	14	556.6	10242	326.44	33288	59.8	33.3	1.000	0.75	332.9
1	20/10/2021	14	556.6	10242	316.76	32301	58.0	32.3	1.000	0.75	323.0
2	20/10/2021	14	556.6	10242	269.08	27437	49.3	27.4	1.000	0.75	274.4
PROMEDIO											310.1

OBSERVACIONES

El Laboratorio ha intervenido en la toma de muestra de los especímenes; por lo tanto, sólo se responsabiliza por los resultados obtenidos de la rotura.

La Resistencia a la Compresión de los Adoquines del reglamento Nacional de Edificaciones Según la Norma E. 070 debe alcanzar a una Resistencia de 50 Kg/Cm².

Ruiz Paredes

 Ruiz Paredes Waiter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 108870

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



RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DEL BLOQUE/ADOQUÍN DE CONCRETO

Obra :	"DISEÑO DE UN ADOQUÍN DE CONCRETO CON CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ AMARILLO PARA MEJORAR SU RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, TARAPOTO-2021"		
Estructura :	Adoquin de Concreto 8x10x20cm	Fecha :	20/10/2021
Aditivo :	1.50%	Hora :	5:00 p. m.

Lad. Nº	Fecha de Rotura	Edad	Area cm ²	Vol. cm ³	Car.Corr. KN-f	Car.Corr. Kg-f	Resist. Kg/cm ²	Resist. Mpa	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resisten. F m (Kg/cm ²)
1	20/10/2021	14	556.6	10242	272.20	27757	49.9	27.8	1.000	0.75	277.6
1	20/10/2021	14	556.6	10242	272.00	27736	49.8	27.7	1.000	0.75	277.4
2	20/10/2021	14	556.6	10242	272.39	27776	49.9	27.8	1.000	0.75	277.8
PROMEDIO											277.6

OBSERVACIONES

El Laboratorio ha intervenido en la toma de muestra de los especímenes; por lo tanto, sólo se responsabiliza por los resultados obtenidos de la rotura.

La Resistencia a la Compresión de los Adoquines del reglamento Nacional de Edificaciones Según la Norma E. 070 debe alcanzar a una Resistencia de 50 Kg/Cm2.

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

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



RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DEL BLOQUE/ADOQUÍN DE CONCRETO

Obra : "DISEÑO DE UN ADOQUÍN DE CONCRETO CON CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ AMARILLO PARA MEJORAR SU RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, TARAPOTO-2021"

Estructura : Adoquin de Concreto 8x10x20cm Fecha : 20/10/2021
 Hora : 5:00 p. m.

Aditivo : 3.50%

Lad. Nº	Fecha de Rotura	Edad	Area	Vol.	Car.Corr.	Car.Corr.	Resist.	Resist.	Factor	Factor	Resisten.
			cm ²	cm ³	KN-f	Kg-f	Kg/cm ²	Mpa	Tiempo	Esbeltez	F'm (Kg/cm ²)
1	20/10/2021	14	556.6	10242	269.75	27507	49.4	27.5	1.000	0.75	275.1
1	20/10/2021	14	556.6	10242	259.50	26462	47.5	26.5	1.000	0.75	264.6
2	20/10/2021	14	556.6	10242	263.13	26832	48.2	26.8	1.000	0.75	268.3
PROMEDIO											269.3

OBSERVACIONES

El Laboratorio ha intervenido en la toma de muestra de los especímenes; por lo tanto, sólo se responsabiliza por los resultados obtenidos de la rotura.

La Resistencia a la Compresión de los Adoquines del reglamento Nacional de Edificaciones Según la Norma E. 070 debe alcanzar a una Resistencia de 50 Kg/Cm2.

Ruiz Parades
 Ruiz Parades Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 136870

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



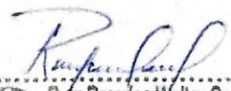
RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DEL BLOQUE/ADOQUÍN DE CONCRETO

Obra :	DISEÑO DE UN ADOQUÍN DE CONCRETO CON CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ AMARILLO PARA MEJORAR SU RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, TARAPOTO-2021"		
Estructura :	Adoquín de Concreto 8x10x20cm	Fecha :	20/10/2021
Aditivo :	8.50%	Hora :	5:00 p. m.

Lad. Nº	Fecha de Rotura	Edad	Area	Vol.	Car.Corr.	Car.Corr.	Resist.	Resist.	Factor	Factor	Resisten.
			cm ²	cm ³	KN-f	Kg-f	Kg/cm ²	Mpa	Tiempo	Esbitez	F'm (Kg/cm ²)
1	20/10/2021	14	556.6	10242	275.95	28139	50.6	28.1	1.000	0.75	281.4
1	20/10/2021	14	556.6	10242	267.74	27302	49.0	27.3	1.000	0.75	273.0
2	20/10/2021	14	556.6	10242	271.85	27721	49.8	27.7	1.000	0.75	277.2
PROMEDIO											277.2

OBSERVACIONES

El Laboratorio ha intervenido en la toma de muestra de los especímenes; por lo tanto, sólo se responsabiliza por los resultados obtenidos de la rotura.
 La Resistencia a la Compresión de los Adoquines del reglamento Nacional de Edificaciones Según la Norma E. 070 debe alcanzar a una Resistencia de 50 Kg/Cm².


 Ruiz Paredes Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 198870


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



RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE DEL BLOQUE/ADOQUÍN DE CONCRETO

Obras	"DISEÑO DE UN ADOQUÍN DE CONCRETO CON CENIZA DE CORONTO DE MAÍZ AMARILLO PARA MEJORAR SU RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, TARAPOTO-2021"		
Estructura	Adoquín ● Concreto 8x10x20cm	Fecha	03/11/2021
Aditivo	Convencional	Hum	0.00 p. m

Lab. N°	Fecha de Rotura	Edad	Area	Vol.	Car.Corr. KN-f	Car.Coar. Kg-f	Resist.	Resist.	Factor	Factor	Resisten.
			cm²	cm³			Kg/cm²	Mpa	Tiempo	Esbeltez	P'm (Kg/cm²)
1	03/11/2021	28	558.6	10242	354.07	39105	64.9	38.1	1.000	0.75	391.1
1	03/11/2021	28	558.6	10242	314.61	32061	57.8	32.1	1.000	0.75	320.8
2	03/11/2021	28	558.6	10242	398.89	36395	65.4	38.4	1.000	0.75	383.9
PROMEDIO											323.6

OBSERVACIONES

El Laboratorio ha intervenido en la toma de muestra de los especímenes, por lo tanto, sólo es responsable por los resultados obtenidos de la rotura.

La Resistencia a la Compresión de los Adoquines del reglamento Nacional de Edificaciones Según la Norma E 070 debe alcanzar a una Resistencia de 90 Kg/Cm²

R. Paredes

 Ruiz Paredes Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 198870

W. Torres
 CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.
 Calle El Torno Dringo
 GERENTE



RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DEL BLOQUE/ADOQUÍN DE CONCRETO

Obra :	"DISEÑO DE UN ADOQUÍN DE CONCRETO CON CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ AMARILLO PARA MEJORAR SU RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, TARAPOTO-2021"		
Estructura :	Adoquin de Concreto 8x10x20cm	Fecha :	03/11/2021
Aditivo :	1.50%	Hora :	5:00 p. m.

Lad. Nº	Fecha de Rotura	Edad	Area	Vol.	Car.Corr.	Car.Corr.	Resist.	Resist.	Factor	Factor	Resisten.
			cm ²	cm ³	KN-f	Kg-f	Kg/cm ²	Mpa	Tiempo	Esbeltez	F'm (Kg/cm ²)
1	03/11/2021	28	556.6	10242	315.88	32211	57.9	32.2	1.000	0.75	322.1
1	03/11/2021	28	556.6	10242	318.20	32447	58.3	32.4	1.000	0.75	324.5
2	03/11/2021	28	556.6	10242	320.04	32635	58.6	32.6	1.000	0.75	326.4
PROMEDIO											324.3

OBSERVACIONES

El Laboratorio ha intervenido en la toma de muestra de los especímenes; por lo tanto, sólo se responsabiliza por los resultados obtenidos de la rotura.

La Resistencia a la Compresión de los Adoquines del reglamento Nacional de Edificaciones Según la Norma E. 070 debe alcanzar a una Resistencia de 50 Kg/Cm².


 Ruiz Paredes Walter Cesar
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 198870


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



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



RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DEL BLOQUE/ADOQUÍN DE CONCRETO

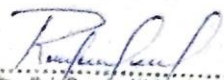
Obra :	"DISEÑO DE UN ADOQUÍN DE CONCRETO CON CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ AMARILLO PARA MEJORAR SU RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, TARAPOTO-2021"		
Estructura :	Adoquín de Concreto 8x10x20cm	Fecha :	03/11/2021
Aditivo :	3.50%	Hora :	5:00 p. m.

Lad. N°	Fecha de Rotura	Edad	Area	Vol.	Car. Corr.	Car. Corr.	Resist.	Resist.	Factor	Factor	Resisten.
			cm ²	cm ³	KN-f	Kg-f	Kg/cm ²	Mpa	Tiempo	Esbeltez	F'm (Kg/cm ²)
1	03/11/2021	28	556.6	10242	315.91	32214	57.9	32.2	1.000	0.75	322.1
1	03/11/2021	28	556.6	10242	313.93	32012	57.5	32.0	1.000	0.75	320.1
2	03/11/2021	28	556.6	10242	316.90	32315	58.1	32.3	1.000	0.75	323.1
PROMEDIO											321.8

OBSERVACIONES

El Laboratorio ha intervenido en la toma de muestra de los especímenes, por lo tanto, sólo se responsabiliza por los resultados obtenidos de la rotura.

La Resistencia a la Compresión de los Adoquines del reglamento Nacional de Edificaciones Según la Norma E. 070 debe alcanzar a una Resistencia de 50 Kg/Cm².


Ruiz Paredes Walter Cesar
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Félicio de la Cruz
Oscar U. Torres Drago
GERENTE



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



M.C. 20482012002
 Cel: 948328114 - 947800003

RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DEL BLOQUE/ADOQUÍN DE CONCRETO

Obra : DISEÑO DE UN ADOQUÍN DE CONCRETO CON CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ AMARILLO PARA MEJORAR SU RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, TARAPOTO-2021"

Estructura : Adoquín de Concreto 8x10x20cm Fecha : 03/11/2021
 Hora : 5:00 p. m.

Aditivo : 5.50%

Lad. N°	Fecha de Rotura	Edad	Area cm ²	Vol. cm ³	Car.Corr. KN-f	Car.Corr. Kg-f	Resist. Kg/cm ²	Resist. Mpa	Factor Tiempo	Factor Esbeltez	Resisten. F'm (Kg/cm ²)
1	03/11/2021	28	556.6	10242	312.82	31899	57.3	31.9	1.000	0.75	319.0
1	03/11/2021	28	556.6	10242	314.80	32101	57.7	32.1	1.000	0.75	321.0
2	03/11/2021	28	556.6	10242	314.81	32102	57.7	32.1	1.000	0.75	321.0
PROMEDIO											320.3

OBSERVACIONES

El Laboratorio ha intervenido en la toma de muestra de los especímenes; por lo tanto, sólo se responsabiliza por los resultados obtenidos de la rotura.

La Resistencia a la Compresión de los Adoquines del reglamento Nacional de Edificaciones Según la Norma E. 070 debe alcanzar a una Resistencia de 50 Kg/Cm².


 Ruiz Parades Walter Cosar
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 198870

CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

 Técnico de Laboratorio de Suelos
 Oscar G. Torres Drago
 GERENTE