



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

"Influencia en las propiedades del concreto $f'c=210$ kg/cm²,
sustituyendo cenizas de ramas de pino y coronta de maíz por
cemento, Ancash-2022"

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Morales Felix, Jhonny Delvien (orcid.org/0000-0002-3049-8861)

Ramirez Baltazar, Raquel Ivonne (orcid.org/0000-0003-0348-5528)

ASESOR:

Dr. Vargas Chacaltana, Luis Alberto (orcid.org/0000-0002-4136-7189)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

CHIMBOTE – PERÚ
2022

Dedicatoria

A nuestros padres quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de abnegación y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre.

A nuestros hermanos por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar con nosotros en todo momento gracias. A todas nuestras familias porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

Finalmente quiero dedicar esta tesis a todos nuestros amigos, por apoyarnos cuando más las necesitábamos, por extender su mano en momentos difíciles y por el amor brindado cada día, de verdad mil gracias, siempre las llevo en mi corazón

Los Autores

Agradecimiento

Agradecemos a Dios por ser mi guía y acompañarme en el transcurso de mi vida, brindándome paciencia y sabiduría para culminar con éxito mis metas propuestas.

A nuestros padres por ser mi pilar fundamental y habernos apoyado incondicionalmente, pese a las adversidades e inconvenientes que se presentaron.

Agradecemos a los todos los docentes que, con su sabiduría, conocimiento y apoyo, motivaron a desarrollarnos como persona y profesional en la Universidad Cesar Vallejo.

Los autores.

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras.....	vii
Resumen.....	ix
Abstract.....	x
I. INTRODUCCIÓN	v
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA.....	36
3.1. Tipo y diseño de investigación	36
3.2. Variables y operacionalización.....	37
3.3. Población, muestra y muestreo.....	38
3.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos	41
3.5. Procedimientos	42
3.6. Método de análisis de datos.....	43
3.7. Aspectos éticos	43
IV. RESULTADOS.....	44
V. DISCUSIÓN	70
VI. CONCLUSIONES	81
VII. RECOMENDACIONES	83
REFERENCIAS	84
ANEXOS..	90

Índice de tablas

Tabla 1. Características técnicas del cemento multipropósito Yura tipo IP	14
Tabla 2. Tipos de cemento Portland	14
Tabla 3. Tipos de cemento Portland adicionados	14
Tabla 4. Composición química del cemento (% en masa)	14
Tabla 5. Selección del agregado por tamaño.....	15
Tabla 6. Tamices de granulometría de A.F.	17
Tabla 7. Clasificación de agregados finos por valor de módulo de finura	17
Tabla 8. Requisitos granulométricos para el agregado grueso	18
Tabla 9. Descripción de los valores límite admisible del agua para el curado y la mezcla	19
Tabla 10. Clasificación de aditivos	41
Tabla 11. Clases de consistencia.....	41
Tabla 12. Tipo de consistencia.....	41
Tabla 13. Composición química de la ceniza de maíz	32
Tabla 14. Diseño de muestras	40
Tabla 15. Granulometría-A. grueso.....	46
Tabla 16. Granulometría-A fino	47
Tabla 17: PUS-A. Fino	48
Tabla 18: PUC-A Fino	48
Tabla 19: PUS-A.grueso	49
Tabla 20: PUC-A. grueso	49
Tabla 21: GE y ABS-A. Fino.....	50
Tabla 22: GE y ABS-A. grueso.....	50
Tabla 23: DM por m3	51
Tabla 24: Diseño de concreto sustituyendo cenizas de ramas de pino y coronta de maíz por m3	51
Tabla 25: Asentamiento de M1, M2, M3 y M4	52
Tabla 26: PU y M1, M2, M3 y M4.....	54
Tabla 27: Exudación de M1, M2, M3 y M4	54
Tabla 28: Contenido de aire en M1, M2, M3 y M4	55
Tabla 29: R'C a los 7 días de edad de la muestra patrón M1, M2, M3 y M4....	57

Tabla 30: R'C a los 14 días de edad de la muestra patrón M1, M2, M3 y M4..	58
Tabla 31: R'C a los 28 días de edad de la muestra patrón M1, M2, M3 y M4..	59
Tabla 32: Resumen de R'C a 7, 14 y 28 días de edad de la muestra patrón y M1, M2, M3 y M4	60
Tabla 33: R'T a los 7 días de edad de la muestra patrón M1, M2, M3 y M4	62
Tabla 34: R'T a los 14 días de edad de la muestra patrón M1, M2, M3 y M4 ..	63
Tabla 35: R'T a los 28 días de edad de la muestra patrón M1, M2, M3 y M4 ..	64
Tabla 36: Resumen de R'T a 7, 14 y 28 días de edad de la muestra patrón y M1, M2, M3 y M4	65
Tabla 37: R'F a 7, 14 y 28 días muestra patrón y M1, M2, M3 y M4	67
Tabla 38: Indicadores.....	68

Índice de figuras

Figura 1. Cemento Portland	11
Figura 2. Procedimiento de fabricación de Cemento Portland.....	11
Figura 3. Cono de Abrams	22
Figura 4. Asentamiento del concreto.....	24
Figura 5. Masa unitaria del concreto	24
Figura 6. Contenido de aire del concreto	25
Figura 7. Puntualización de carga	26
Figura 8. Ensayo de resistencia a la compresión.....	27
Figura 9. Prensa hidráulica.....	28
Figura 10. Tipo de fallas.....	28
Figura 11. Ensayo de tracción.....	29
Figura 12. Rama de pino seco	31
Figura 13. Maíz	32
Figura 14. Coronta de maíz.....	33
Figura 15. Ceniza de coronta de maíz	34
Figura 16. Mapa Satelital de Huaraz	44
Figura 17. Mapa de ubicación geográfica	45
Figura 18. Obtención de cenizas de rama de pino y coronta de maíz.....	46
Figura 19. Curva granulométrica A. grueso.....	47
Figura 20. Curva granulométrica A. fino.....	48
Figura 21. Asentamiento del concreto diseño convencional	52
Figura 22. Asentamiento de M1, M2, M3 y M4.....	53
Figura 23. Peso unitario	53
Figura 24. PU y M1, M2, M3 y M4.....	54
Figura 25. Exudación de M1, M2, M3 y M4.....	55
Figura 26. Contenido de aire de M1, M2, M3 y M4	56
Figura 27. Resistencia a la compresión	57
Figura 28. R'C a los 7 días de la muestra patrón y M1, M2, M3 y M4	58
Figura 29. R'C a los 14 días de muestra patrón y M1, M2, M3 y M4	59
Figura 30. R'C a los 28 días de muestra patrón y M1, M2, M3 y M4	60
Figura 31. R'C a los 7, 14 y 28 días de muestra patrón y M1, M2, M3 y M4	61
Figura 32. R'T a los 7, 14 y 28 días	61

Figura 33. R'T a los 7 días de la muestra patrón y M1, M2, M3 y M4	62
Figura 34. R'T a los 14 días de la muestra patrón y M1, M2, M3 y M4	64
Figura 35. R'T a los 28 días de la muestra patrón y M1, M2, M3 y M4	65
Figura 36. R'T a los 7, 14 y 28 días de muestra patrón y M1, M2, M3 y M4	66
Figura 37. Resistencia a la flexión	66
Figura 38. R'F a 7, 14 y 28 días de muestra patrón y M1, M2, M3 y M4	67

RESUMEN

En la presente investigación tuvo como objetivo general evaluar la influencia de la sustitución de ceniza de ramas de pino y coronta de maíz en las propiedades físico-mecánicas del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$, Ancash - 2022, donde se ensayaron 4 dosificaciones en el concreto en porcentajes al M1=(2%CRP+6%CCM), M2=(4%CRP+6%CCM), M3=(2%CRP+8%CCM) y M4=(4%CRP+8%CCM), sustituyendo al cemento en un concreto base. La metodología investigada es de tipo aplicada, enfoque cuantitativo, diseño cuasiexperimental, población con un total de 90 briquetas y 15 vigas, las cuales fueron ensayadas a los 7, 14 y 28 días.

Los resultados en las propiedades físicas fueron: asentamiento varía de 82.55 mm a 91.44 mm (M4) con consistencias blandas y la trabajabilidad no varía, peso unitario es comparable al concreto convencional, contenido de aire oscila entre el 1.5% y 1.6%, se encuentra del rango de 1% a 3%, exudación oscila entre el 19.87% y 24.55%, comprobándose que descendió, lo cual es favorable; respecto a las resistencias de compresión, tracción y flexión a los 28 días en el concreto en las 4 muestras fueron: (245.66kg/cm², 251.33kg/cm², 255.33kg/cm², 260.66kg/cm²); (23.17kg/cm², 24.10kg/cm², 24.87kg/cm², 26.07kg/cm²); (18.25kg/cm², 20.70kg/cm², 23.15kg/cm², 25.59kg/cm²), respectivamente. La conclusión general de esta investigación fue que la combinación de ceniza de rama de pino y coronta de maíz al sustituir al cemento tiene influencia en las propiedades físico-mecánicas del concreto

Palabras clave: Concreto, ceniza de rama de pino y ceniza de coronta de maíz.

ABSTRACT

In the present research had as a general objective to evaluate the influence of the substitution of ash from pine branches and corn crown on the physical-mechanical properties of concrete $f'c = 210\text{kg} / \text{cm}^2$, Ancash - 2022, where 4 dosages were tested in concrete in percentages to M1 = (2%CRP + 6% CCM), M2 = (4%CRP + 6% CCM), M3=(2%CRP+8%CCM)yM4=(4%CRP+8%CCM), replacing cement in a base concrete. The research methodology is applied, quantitative approach, quasi-experimental design, population with a total of 90 briquettes and 15 beams, which were tested at 7, 14 and 28 days. The results in the physical properties were: settlement varies from 82.55 mm to 91.44 mm (M4) with soft consistencies and the workability does not vary, unit weight is comparable to conventional concrete, air content ranges between 1.5% and 1.6%, is in the range of 1% to 3%, exudation ranges between 19.87% and 24.55%, proving that it decreased, which is favorable; regarding the strengths of compression, tensile and bending at 28 days in concrete in the 4 samples were: (245.66kg/cm², 251.33kg/cm², 255.33kg/cm², 260.66kg/cm²); (23.17kg/cm², 24.10kg/cm², 24.87kg/cm², 26.07kg/cm²); (18.25kg/cm², 20.70kg/cm², 23.15kg/cm², 25.59kg/cm²), respectively. The general conclusion of this research was that the combination of pine branch ash and corn crown when replacing cement has an influence on the physical-mechanical properties of concrete.

Keywords: Concrete, pine branch ash and corn crown ash.

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente, el cemento utilizado para el hormigón y es caro del material de construcción. Su forma de pasta incluye cemento mezclado con agua; esto es lo que llena los espacios entre las partículas agregadas. La pasta de cemento también le da al concreto recién mezclado su trabajabilidad, así como su resistencia al sangrado, la segregación y el agrietamiento. Su dureza, durabilidad, densidad y contracción se pueden atribuir a la pasta cementosa.

Las mezclas en agregados requieren diferentes porcentajes de vacíos y esto debido a:

Depende de la textura y forma de la mezcla, así como de su gradación. Las partículas redondas en una mezcla crean vacíos más pequeños que las piezas alargadas o planas. Esto es importante porque las mezclas con grandes vacíos se pueden maquinar más fácilmente. Además, las mezclas con partículas redondas pueden crear una unión adecuada entre los agregados y disminuir la cantidad requerida de lechada para la mezcla de cemento. Un beneficio de usar más huecos en las mezclas es un costo de producción reducido debido a una menor necesidad de lechada adicional. Además, una gran cantidad de vacíos puede provocar grietas, así como un calor elevado durante la hidratación y una durabilidad reducida. Los científicos han medido recientemente los componentes y angularidad del suelo. Después de usar estos métodos, pudieron obtener medidas cuantificables para estas propiedades (Valencia, Robayo y Gutiérrez, 2021, p.1-18).

Los métodos actuales para el diseño de concreto mezclado:

No considerar el impacto de la textura o la forma del agregado. Por ejemplo, algunos métodos tienen en cuenta el impacto de la forma de los agregados, pero ninguno considera los cambios en el volumen debido a la humedad en la arena y las partículas de los agregados. Esto se debe a que estos métodos se enfocan en la masa de arena y agregados en una forma compacta (León y Ramírez, 2019, p.215-240).

Este problema se suma a las limitaciones de algunas ciudades en cuanto a la oferta de agregados debido a fuentes mineras insuficientes, altos costos económicos e impactos ambientales de la minería, lo que hace necesario conocer con precisión las particularidades de los agregados. El impacto en sus características del concreto permite la consideración explícita y racional de esta información durante el diseño de mezclas de hormigón.

En el ámbito internacional, En el país de Venezuela depende del cemento como su principal material de construcción:

Los problemas en la producción, venta y demanda de cemento del país llevaron recientemente a los fabricantes a buscar alternativas. Para compensar esta mayor demanda, se desarrolló cemento mixto; contiene cemento tipo Portland con un 15% en peso adicional de piedra caliza. Además, se pueden usar diferentes porcentajes de piedra caliza en el cemento para hacer diferentes tipos de cementos mixtos (Bolognini, Martínez y Troconis, 2021, p.190-202).

No se puede descartar que el mundo se encuentra en búsqueda de alternativas que mejoren el desempeño del hormigón, por ello este tipo de investigaciones favorecen el crecimiento y la identificación de aditivos naturales a contraparte de los industriales que son de altos precios y contaminan el medio ambiente.

El cemento mezclado se usa en todo el mundo para:

Reducir el impacto ambiental negativo del cemento Portland tradicional. Su uso también espera disminuir el dióxido de carbono de las industrias de la construcción. Sin embargo, Venezuela ha demostrado cómo los usos inadecuados del cemento mezclado pueden ser perjudiciales. Esto se debe a limitaciones técnicas que no se han considerado, específicamente relacionadas con la resistencia mecánica y cómo maneja la corrosión del concreto armado. Estas limitaciones se derivan de una consideración inadecuada con respecto a las composiciones químicas en estos cementos. Entre otros problemas, esto descuida las reservas alcalinas, lo que hace que el cemento sea menos resistente a los efectos de factores ambientales corrosivos como la carbonatación. Además, se espera que estos cementos tengan una resistencia mecánica insuficiente para los diseños híbridos tradicionales (ASOCEM, 2015, p.24).

A nivel nacional, la empresa trujillana de Cementos Pacasmayo S.A.A está basada en la elaboración del cemento y cal:

Debido al mantenimiento periódico de la maquinaria industrial, provocando una elevada cantidad de restos, algunos de los cuales se disponen en depósitos de residuos y el resto en áreas de limpieza, convirtiéndose en un hábitat de plagas y causante de polvo causante de enfermedades y contaminación. La corteza terrestre, que es resultado de su producción de clinker, se estima que producen alrededor de 60 toneladas por año, las cuales pueden ser utilizadas en el diseño de hormigones no convencionales. Sin embargo, cuando se utiliza concreto como material cementante de adición o reemplazo, no se conoce el efecto de este sobre las particularidades físicas y mecánicas del hormigón, lo que es un factor crucial para proyectos que necesitan reducir la economía, mejorar la calidad del concreto y cuidar el ambiente. Con base en estas premisas, los

resultados del tratamiento de desollado tienen un buen potencial aplicado en el diseño de concreto no convencional, especialmente como reemplazo porcentual del cemento, principalmente por su similar composición química. Si se obtiene una acción física apta, permite reducir la demanda de capacidad cementera para la producción de lechadas, morteros y hormigones, lo que contribuirá a reducir los costos que pueda realizar la empresa Requejo, 2021, p.15-89).

A nivel local, en la provincia de Huaraz se tiene un desenvolvimiento en el sector construcción muy amplio y en crecimiento constante logrando alcanzar niveles de desarrollo en el concreto muy avanzado, en ese sentido se tiene:

Actualmente es una ciudad con una población creciente, todos los días se construye, y todos los días se presenta contaminación por desechos sólidos, uno de los cuales es el alambre. De acuerdo con el alambre reciclado, se observó un estudio de particularidades que van en favor de un mejor desempeño del agregado grueso en vez del alambre reciclado, y debido a la contaminación que genera la ciudad, se planteó un plan alternativo de agregar alambre reciclado en cierta proporción a verificar la resistencia del concreto (Manrique & Quispe, 2021, p.22-45).

Con esta investigación se busca la solución de las interrogantes: como problema general: ¿Cómo influye la sustitución de ceniza de ramas de pino y coronta de maíz en las propiedades físico-mecánicas del concreto $f'c = 210Kg/cm^2$, Ancash – 2022?

En cuanto a la **justificación teórica** del estudio utilizará la adaptabilidad del concreto y la información recopilada de autores que han contribuido al refuerzo de hormigón y pueda ser empleado para muchos propósitos en los diversos proyectos que existen en nuestro medio, también tiene una base práctica ya que el documento utilizará los resultados obtenidos a través de la investigación anterior como una herramienta para aplicar la teoría presentada en el informe. El método proporciona una **justificación social** porque ofrece un recurso para futuras investigaciones sobre cómo mejorar la resistencia del hormigón. Además, sus resultados servirán de referencia para otras investigaciones aplicando métodos, estrategias y normativas actuales. Justificación técnica la fracción del hormigón para reemplazar el cemento por ramas de pino y cenizas de coronta de maíz, por la escasa información en el área constructiva, como la industria brinda varias clases de elementos químicos como aditivos que aceleran o que retardan, sus valores son óptimos en manejo y resistividad, provocando un valor alto por concreto. Varios

aditivos no se hallan disponibles en todo el país o son precarios. Además, proporciona una **justificación metodológica** porque mejorará la calidad del hormigón utilizando las normas, métodos y estrategias actuales. También es rentable y puede ser empleado para cualquier individuo interesado en el método; además, él argumenta económicamente, porque el acceso a este recurso es accesible y tanto más justificado aplicarlo a la nueva construcción por ser un elemento renovable y protegido por la población local; finalmente, es ambientalmente racional ya que los beneficios obtenidos promoverán la Sostenibilidad de la ciudades para que estos recursos puedan ser utilizados sin alterar la naturaleza y/o el medio ambiente. Justificación económica donde el cemento es componente de alto valor (producción, obras hidráulicas etc.) en una zona constructiva, siendo el de mayor empleo; se establece una moderna alternativa empleando cenizas de ramas pino y coronta de maíz como reemplazo porcentual al cemento. De este modo reduciremos el precio incrementado. Es necesario proponer alternativas que vayan en razón de precios, calidad y también protección del medio ambiente, un aspecto que no se puede dejar de lado es incorporar el concepto de reutilización de residuos los cuales por su estado y condición tienen precio cero y solo un pequeño valor agregado por el tratamiento del producto. Finalmente, la Justificación ambiental se preocupa por hallar alternativas novedosas en cuanto a elementos de puzolana y proteger la necesidad del empleo en exceso del cemento, sustituyéndolo con tipologías de insumos; restos orgánicos y fábricas, fragmentos de la planta, etc., para reducir la contaminación del ambiente y formar parte del cuidado del planeta.

Del mismo modo, se tiene como **objetivo general**: Determinar la influencia de la sustitución de ceniza de ramas de pino y coronta de maíz en las propiedades físico-mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Ancash - 2022, del mismo modo se consideraron los siguientes **objetivos específicos**: Evaluar la influencia de la sustitución de ceniza de ramas de pino y coronta de maíz en las propiedades físicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Ancash – 2022; Evaluar la influencia de la sustitución de ceniza de ramas de pino y coronta de maíz en las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Ancash - 2022; Evaluar la influencia de la dosificación en la sustitución de ceniza de ramas de pino y coronta de maíz en las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Ancash – 2022.

Con respecto a la **hipótesis general**, se tuvo que: La sustitución de ceniza de ramas de pino y coronta de maíz influye de manera favorable en las propiedades físico-mecánicas del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$, Ancash - 2022.

II. MARCO TEÓRICO

En el ámbito internacional, Montero (2017) tuvo como objeto establecer la dosificación apta de CCA en sustitución del cemento en el concreto fabricado comúnmente logrando resistencia superior a los 21 MPa, de metodología experimental, tuvo como resultados un concreto de CCA con 10%, exponiéndolo a elevada resistividad durante 28 días, luego la muestra patrón, 15, 20 y 25% de CCA y aumenta 16%, por lo cual, halla una trabajabilidad y resistividad apta. Respecto del 15%, estableció que la resistividad es semejante al 20% y resultados $f'c=26\text{Mpa}$ y $f'c=28\text{Mpa}$. De la cual, las más bajas se hallaron con el 25% y $f'c(\text{min})=22.8\text{ MPa}$. Mientras más porcentaje de CCA se añade líquido para un mejor manejo, lo que originó una resistividad baja, finiquitó que la sustitución hasta el 15% de CCA preserva un buen manejo con la menor relación a/c, no obstante, el reemplazo de 25% de CCA no respeta los patrones predichos.

Mansaneira et al (2017), presenta como objeto analizar la capacidad sustitutoria de SCBA, respecto a su acción de puzolana, analizando lo viable de su aplicación del resto industrial constructivo, con metodología experimental, luego del procedimiento los resultados hallados son la molienda de SCBA alrededor de 1h, visualizó un incremento de la muestra patrón y la sustitución del 20% hormigón por SCBA, incrementó del 5,8% de resistencia. Para la ceniza alrededor de 2h, se originó una menor reducción del $f'c$ de 8.2% sustituyendo el 20% y 6.4% en el reemplazo del 30%; la ceniza CA-M1-20% y CA-M2-10% obtuvo una mejor constancia mecánica al mortero referencial, del 3.3%, por ello expusieron semejanza relacionado al a/c y similar consistencia, con 285mm. La ceniza molida alrededor de 2h posee doble superficial específico a la ceniza alrededor de 1h, luego se asevera que el 10% de lo añadido siendo esencial para lograr similares propiedades de la ceniza CA-M1-20%, demostrando el incremento de la resistividad mecánica mayor al mortero referencial a la porción del 10% de SCBA al cemento Portland. Se concluyó, que las pruebas del $f'c$ del concreto mostraron: mejor resistividad media a compresión hallada en reemplazo hasta el 20% de cemento por CA-M1 y hasta el 10% de cemento por CA-M2, acrecentando la tenacidad mecánica asemejándolo con un mortero referencial, en 28 días.

En el contexto nacional, Apaza y Salcedo (2019) tuvo como objetivo determinar el grado de influencia en la resistencia del concreto para diseños $f'c = 175 \text{ kgf/cm}^2$, $f'c = 210 \text{ kgf/cm}^2$, $f'c = 280 \text{ kgf/cm}^2$ y $f'c = 350 \text{ kgf/cm}^2$, sustituyendo el cemento en 5%, 10%, 15% y 20% por ceniza de hoja de maíz, cáscara de cebada y bagazo de caña de azúcar como material puzolánico artificial, de metodología tipo experimental, la población fueron 45 briquetas. Los resultados fueron para el diseño de 210 kgf/cm^2 , fueron al utilizar el 5%, 10% y 15% de la ceniza del bagazo de caña de azúcar con el método ACI 211, en comparación a las otras cenizas estudiadas, donde se observó un incremento de la resistencia a los 28 días de 26.4%, 3.0% y 2.2%, en cambio con el método de Módulo de Fineza solo se obtuvo un incremento de 18.5% y 4% utilizando 5% y 10% respectivamente. La conclusión es indica que sí es posible el uso de cenizas de bagazo de caña de azúcar, cáscara de cebada y de hoja de maíz con las características físicas mostradas, como sustituto parcial del cemento Portland tipo IP en mezclas de concreto para diseños 210 kgf/cm^2 , para uso estructural.

Orchesi (2019), como objetivo determinar la influencia de la sustitución parcial del cemento, utilizando el calcio de roca esquisto calcinada y el alto sílice de ceniza de cáscara de arroz, evaluando las propiedades físico - mecánicas del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, la metodología fue de enfoque cuantitativo, diseño experimental de tipo aplicado, con una población de concretos de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ y una muestra de estudio de 27 probetas cilíndricas y 6 vigas de prueba. Los resultados consistencia que el asentimiento disminuye hasta 1", el sangrando (exudación) disminuyó hasta un 0.633%, en la resistencia a compresión (3%-5%) a la edad de 28 días un 5.2%, resistencia a flexión, se obtuvo una disminución continua por cada combinación de diseño hasta un 22.4% de pérdida de resistencia. La conclusión es que no favorece considerablemente al sustituir estos productos en las combinaciones realizadas al cemento.

García y Quito (2021) tuvo como objetivo Evaluar la influencia de la ceniza de carbón vegetal en las propiedades del concreto en el barrio Centenario, Huaraz, Ancash 2021, la metodología tipo aplicada y diseño cuasiexperimental. Los resultados fueron con la sustitución de ceniza de carbón vegetal en tres proporciones que son 2.5%, 7.5% y 15% a los 28 días, se observó una disminución en la resistencia a la tracción en los porcentajes del 7.5% al 15%, un aumento en la resistencia a compresión sobre todo en el porcentaje del 2.5% en un 3%, concluyendo, una mejora con el 2.5% de sustitución

del cemento por la ceniza de carbón vegetal en la resistencia a compresión, y en la resistencia a tracción una disminución, también disminuyó su trabajabilidad.

Macedo y Pineda (2021), como objetivo evaluar la influencia de ceniza de Eucalyptus Globulus y cáscara de huevo en la resistencia a flexión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, la metodología fue de enfoque cuantitativo, diseño experimental de tipo aplicado, y una muestra de 36 vigas de prueba. Los resultados la sustitución de 10%, 20% y 30% de cemento por ceniza de Eucalyptus Globulus y cáscara de huevo a las vigas de concreto con 28 días de edad disminuyó la resistencia a la flexión de 56.27 kg/cm^2 a 55.35 kg/cm^2 , 50.01 kg/cm^2 y 35.85 kg/cm^2 respectivamente. La conclusión es que que la influencia de la sustitución de cemento por ceniza de Eucalyptus Globulus y cáscara de huevo es adversa a la resistencia a flexión del concreto patrón.

Para una mayor comprensión del tema se alude los **artículos científicos**: Ahmed et al (2019) En la revista científica FUW Trends in Science & Technology Journal, Vol. 4 N°1 pág. 247-249, tuvo como objeto identificar sobre la aplicación de los restos de paja de caña de azúcar (SSWA) sustituyendo el cemento, de metodología experimental, con 120 cubos de $150 \times 150 \times 150 \text{ mm}$ y 72 cubos cilíndricos de 150 mm de diámetro y 300 mm de alto de población, los resultados hallados de trabajar el hormigón base 77 mm , con reemplazo de 5%, 10%, 15%, 20% y 25% son de 85 mm , 97 mm , 122 mm , 148 mm y 173 mm respectivamente, todos con alta trabajabilidad. Resultados del $f'c$ en 7, 14, 21 y 28 días fueron del concreto patrón 17 N/mm^2 , 21 N/mm^2 , 24 N/mm^2 y 25.5 N/mm^2 , del 5%, 10%, 15%, 20% y 25% en 7 días 22 N/mm^2 , 19 N/mm^2 , 17 N/mm^2 , 16 N/mm^2 y 16 N/mm^2 respectivamente, a los 14 días 23 N/mm^2 , 22 N/mm^2 , 21 N/mm^2 , 20 N/mm^2 y 19 N/mm^2 ; en 21 días 26 N/mm^2 , 25 N/mm^2 , 24 N/mm^2 , 21 N/mm^2 y 19 N/mm^2 respectivamente y en 28 días 27 N/mm^2 , 26 N/mm^2 , 24 N/mm^2 , 23 N/mm^2 y 19 N/mm^2 respectivamente. Se finiquitó que, las características del concreto son aptas convirtiendo materia prima en exuberancia, beneficioso, no convencional y disponible localmente, siendo óptimo en construcción, previniendo la contaminación del ambiente. La escoria en polvo es un elemento de empleo en concreto.

Berenguer et al (2018) En la revista de la Asociación Latinoamericana de Control de Calidad, Patología y Recuperación de la Construcción Vol.8, N°1, pág. 30-38 pretende el estudio del potencial aplicable de la ceniza de orujo de caña de azúcar

como un reemplazo arbitrario del cemento en el mortero elaborado, de metodología experimental, con resultados en cuanto a la ceniza de bagazo de caña de azúcar oriundas de industrias hallando buenos valores, de coeficiente variable del 1,6%, el f'c de los morteros estudiados disminuyeron más del 15% de reemplazo, tras hallar la dosificación apta del intercambio de cemento por cenizas de bagazo de caña de azúcar, originando probetas modernas que analizan la resistencia a compresión en el rango de 28, 63 y 91 días. En 28 días, la combinación del mortero referencial se debe considerar un f'c media de 40 MPa. Se concluyó que, los valores contribuyen al empleo de cenizas de bagazo de caña de azúcar reemplazando al cemento, teniendo cierta delantera de creando 2 instrumentos secundarios especiales y queridos: (a) Se disminuye el efecto medioambiental de derramar restos agroindustriales naturalmente, y (b) disminuyendo el empleo del cemento, refiriendo la emisión de CO2 de material cementante considerad en toneladas.

In other languages as background we have a Muleya et al. (2021), the main goalmouth was to transmit out a price–advantage examination on the usage of RHA in concrete, experimental practice with a quantifiable method, as a consequences in the replacement of 20% cement by RHA(Rice Husk Ash) got a forte in solidity of 33 MPa at 28 days, with a water/cement ratio of 0.5, being additional fluid and wieldy; the price of the combination 1.680 ZMW (74.6 USD) per 10 m3 of 18MPa concrete, as well as the replacement of 30% got a compressive forte of 25 MPa at 28 days, with RHA per 10 m3 of 14 MPA concrete, lastly they strongminded that RHA strength be secondhand as a left-over reserve, and that the finest RHA replacements for cement were 20% and 30%, correspondingly, with compressive fortes of 18MPa and 14MPa and a W/C ratio of 0.5. Agrarian employed inlets, basis footholds, medium-responsibility concrete superficial divans, and others requests can all advantage from this kind of concrete. Additional benefit of by means of RHA in its place of cement is the price investments: each 10 m3 of 18 MPa concrete, RHA protects 1680 ZMW (74.6 USD).

Batista & Martins (2021), the meant to control the chief possessions of Rice Husk Ash (RHA), Sugarcane Bagasse Ash (SCBA) and Eucalyptus Chip Ash (ECA), to estimate their influences on the manufacture of environmental grouts with lower cement ingesting stages. Results: fresh mortar features: REF=268mm;

RHA10=240mm; RHA20=244mm; RHA30=243mm; SCBA10=251mm; SCBA20=245mm; SCBA30=240mm; ECA10=232mm; ECA20=232mm; ECA30=246mm. It accomplishes it is hypothetically feasible to usage biomass ash as a spare for Portland cement in the manufacture of covering fillings. It's worth noticing that any attempt that decreases Portland cement usage deprived of conciliatory the ended creation's recital and toughness is an ecologically and frugally complete choice in and of the situation.

Con respecto a las bases teóricas que se basa la investigación, El concepto del concreto es:

Una combinación de diversos elementos con distintas medidas que, al combinarlo, se combinan a mano o de manera mecánica, originando un gel manejable, moldeable, endurecido, asimismo, esta se llama fraguado y quedad como una piedra que después de 28 días tiene una buena resistencia a la compresión, sus usos son destinados para columnas, bigas, placas, cimentación, muros de contención (Bolognini, Martínez y Troconis, 2021, p.190-202).

“El concreto se denomina hormigón, mezcla adhesiva o cemento portland, relleno u árido u agregado, líquido y, aditivos que, al curarse, originar un grupo compacta o piedra artificial resistente a elevadas presiones a compresión por cierto tiempo” (Sánchez,2001, p.19).

“El hormigón es un elemento agregado producido por la humanidad, conformado por medio aglutinante o pasta y partículas encajadas del aglutinante u árido” (Rivva,2000, p.8).

Las clases de concreto, según Giménez es:

El concreto simple está conformado por cemento más arena más piedra o grava más agua es simplemente eso el concreto armado o reforzado se compone de cemento más arena más piedra más agua y más el hierro o sea el acero longitudinal y ese material debe ser unida con el hierro para una resistencia a la flexión con los dos puntos de apoyo para ejercer una fuerza en la mitad y tiende realizarse la flexión. Entonces con el hierro hace que resista a la flexión también resiste a la compresión pues gracias a los agregados que son la arena y la gravilla se obtiene la masa endurecida que resiste a la compresión porque no se destruye como también resiste a la tracción (2018, p.37-50).

Los componentes del concreto son: el cemento, agregados, aire, líquido y a veces aditivos.

“El cemento alude una sustancia aglutinante adhesiva y cohesiva que une piezas de minerales y originando un compacto grupo resistente y duro” (Sánchez,2001, p.27).

“El cemento Portland es el polvo fino y de color verde. Origina una masa (pasta) bastante flexible y moldeable al mezclarla con líquido, con resistencia y dureza visible luego del fraguado después y endurecimiento. robustez y resistividad” (Torre,2004, p.5)

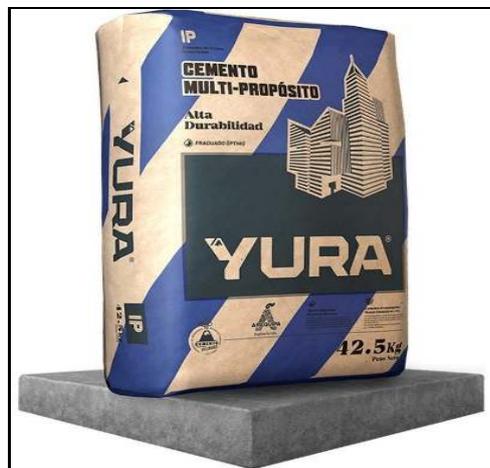


Figura 1. Cemento Portland

“El cemento Portland originada mediante los recursos oriundos calcáreos (piedra caliza, de alúmina y sílice)” (Sánchez,2001, p.28).

“Los materiales básicos, piedra caliza y compuesto de arcilla, son pulverizados, ajustados y molidos finitamente. Hay técnicas de mezcla y molienda secas o húmedas. Para impedir el degrado en cuanto a su calidad, los elementos deben dosificarse de manera correcta”(Rivva,2000,p.33)

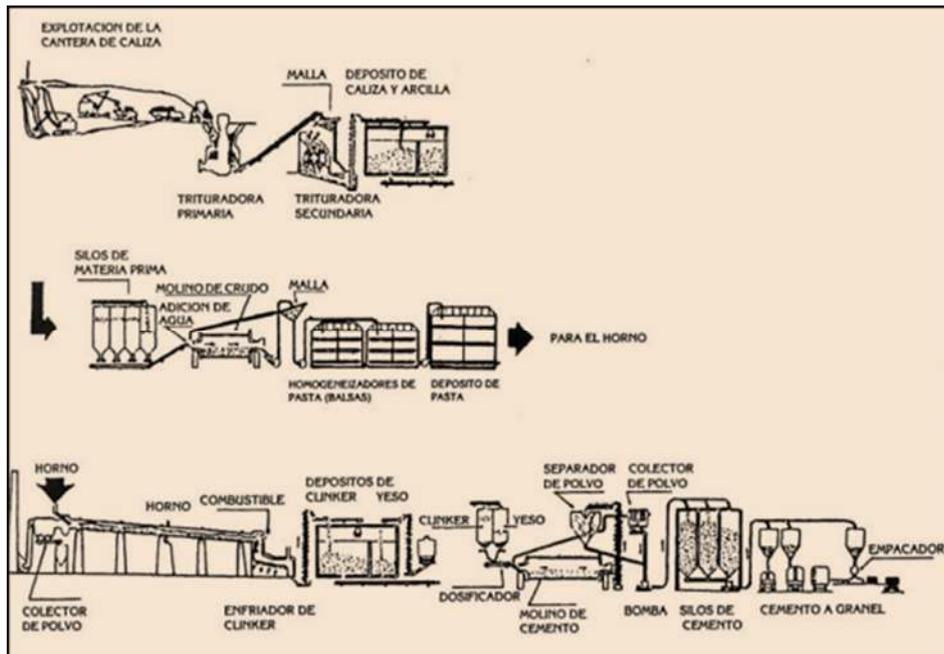


Figura 2. Procedimiento de fabricación de Cemento Portland

Debido a que los insumos no se exponen lejanamente al cemento, se nombran fases del cemento a lo siguiente:

Contienen una parte de restos fértiles. Las fases del cemento son: Alita(C3S), Belita(C2S), Celita o conformados de aluminato(C3A) y Felita(C4AF), con ferritas y aluminatos de calcio. Los procedimientos aportan a características del cemento: la alita posee sílice tricálcica y una fase primaria, originando un alto calor hidratable y tiene como función el inicio del fraguado y resistencias tempranas, simbolizando entre el 50% y el 70% del Clinker; la belita presenta entre el 15% y el 30% del Clinker, aportando a su resistencia desde los 7 días y la Celita o conformada de aluminato constituido de aluminato tricálcico originando una mayor temperatura hidratado. Refiriendo entre un 5% y un 10% del Clinker (Chipatecua,2021, p.34)

Para el estudio se empleará cemento Yura tipo IP, de aplicación masiva, para construir viviendas, estructuras, etc.

Tabla 1. Características técnicas del cemento multipropósito Yura tipo IP

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS						
REQUISITOS	CEMENTO MULTI-PROPÓSITO YURA TIPO IP		REQUISITOS NORMA NTP 334.090 ASTM C-595			
REQUISITOS QUÍMICOS						
MgO (%)			6.00 Máx.			
SO ₃ (%)	1.5 a 3.0		4.00 Máx.			
Pérdida por ignición (%)	1.5 a 4.0		5.00 Máx.			
REQUISITOS FÍSICOS						
Peso específico (gr/cm ³)	2.75 a 2.85		-			
Expansión en autoclave (%)	0,07 a 0,03		-0.20 a 0.80			
Fraguado Vicat inicial (minutos)	170 a 270		45 a 420			
Contenido de aire	2,5 a 8,0		12 Máx			
Resistencia a la compresión	Kgf/cm ²	MPa	Kgf/cm ²	MPa	Kgf/cm ²	MPa
3 días	175 a 200	17.1 a 19.6	133 Min	13	122 Min	12Min
7 días	225 a 255	22 a 25	204 Min	20	194 Min	19 Min
28 días	306 a 340	30 a 33.3	255 Min	25	-	-
Resistencia a los sulfatos	%		%			
% Expansión a los 6 meses	< 0.04		0.05 Máx			
% Expansión a 1 año	< 0.05		0.10 Máx			

Fuente: Cemento Yura

Tabla 2. Tipos de Cementos Portland.

TIPOS	APLICACIONES
Tipo IP	De uso ordinario, en proyectos que no necesitan propiedades específicas.
Tipo II	Cuando se requiere resistencia a sulfatos o moderado calor de hidratación.
Tipo III	De elevada resistencia inicial, con una resistencia a la compresión máxima en 3 días.
Tipo IV	De inferior calor de hidratación.
Tipo V	De elevada resistencia a la sulfatación, para emplearlo en proyectos hidráulicos expuestos a agua con elevado contenido de alcalinidad, así como al mar.

Fuente: Abanto (2017)

Tabla 3. *Tipos de Cementos Portland Adicionados*

TIPOS	ESPECIFICACIÓN
Tipo IP	Clinker + yeso + puzolana (contenido de puzolana de 15% - 40%)
Tipo IPM	Clinker + yeso + puzolana (contenido de puzolana: menos a 15%)

Fuente: Abanto (2017)

Tabla 4. Composición química del cemento (% en masa)

Parámetro	Rango aproximado (%)
residuo insoluble	0.1 - 1.4
óxido de calcio (CaO)	58.2 - 65.6
sílice (SiO ₂)	19.8 - 26.45
alúmina (Al ₂ O ₃)	4.1 - 9.5
óxido de hierro (Fe ₂ O ₃)	2.1 - 4.5
magnesia (MgO)	0.1 - 2.9
álcalis (K ₂ O, Na ₂ O)	0.1 - 2.8
sulfatos (SO ₃)	0.1 - 2.2
pérdida por calcinación	0.2 - 2.8

Fuente: Sanjuán y Chinchón, 2014, p.20.

También se tiene el concepto del cemento que es:

La mezcla o sometimiento a altas temperaturas en hornos especiales de ciertas proporción de arcilla y piedra caliza de donde se obtiene una masa homogénea, la cual se mueve muy finamente de la que se produce el cemento, esta al agregar agua al cemento se convierte en una sustancia que reacciona y da lugar a la formación de uniones que se endurece como una piedra, este proceso se llama fraguado, va acompañada de calentamiento y evaporación del agua, por el cual el cemento realiza sus uniones y es endurecido como una piedra (Ruíz et al. 2017, p.77-88).

“Los áridos son componentes abióticos, con forma granulada, natural o fabricados, que se apegan al cemento y líquido originando un ligado sólido (piedra artificial) denominado hormigón o concreto” (Sánchez,2001, p.65)

“El árido se refiere al componente de partículas no orgánicas, naturales o artificiales, sus medidas son en base a la norma NPT 400.011. Los áridos son la etapa interrumpida del hormigón” (Rivva,2000, p.16)

“Los áridos son los compuestos incrustados en la pasta y simbolizan su volumen en 75% de una unidad cúbica del concreto” (Torre,2004, p.43)

La calidad de los áridos se establece según su calidad extraída de la cantera, sus particularidades demuestran mediante los ensayos en laboratorio, hallando sus propiedades físicas, químicas y mecánicas.

“Tamaño máximo, gravedad específica, durabilidad, forma y textura, gradación, impregnación, mineralogía, resistividad y módulo elástico, resistencia al ataque de sulfatos como principal cualidad de los áridos que establecen las características del concreto” (León y Ramírez,2010, p.35).

“El árido usado en la fabricación del concreto es fragmentado en fino, grueso y hormigón (árido integrado)” (Rivva,2000, p.17)

El concepto del agregado es:

Material duro sin vida y es aquel que se explota en canteras ríos, es la arena llamada grava conformada por piedras pequeñas, los objetivos del agregado son reducir los costos porque aligeran el concreto es pues el más barato, el porcentaje de agregado es mucho más alto que el cemento entonces por eso lo abarata, como también disminuye la contracción a construcciones esto sucede cuando el concreto se recoge entonces como el agregado se disminuye y eso hace que tenga más resistencia al concreto y también que tenga más dureza y mayor calidad del agregado pues es mucho mejor el concreto y mucho más resistente mucho más resistente (Rodríguez, Zamora y Pérez 2021, p.1-12)

Tabla 5. Selección del agregado por tamaño

TAMAÑO (mm)	DENOMINACIÓN MÁS COMÚN	CLASIFICACIÓN	USO COMO AGREGADO DE MEZCLAS
< 0.002	Arcilla	Fracción muy fina	No recomendable
0.002 – 0.074	Limo	Fracción fina	No recomendable
0.074 – 4.75	Arena	Agregado fino	Material apto para mortero o concreto
#200 – #4			
4.76 – 19.1	Gravilla	Agregado grueso	Material apto para concreto
#4 – ¾"			Material apto para concreto
19.1 – 50.8	Grava		Material apto para concreto
¾" – 2"			
50.2 – 152.4	Piedra		
2" – 6"			
>152.4	Rajón. Piedra bola		
6"		Concreto ciclópeo	

Fuente: Rivera 2002, pág. 53

Para una estructura un buen agregado debe tener una buena granulometría y su concepto es:

Tener unas partículas de diferentes tamaños, se debe tener unas piedras grandes, gravilla, piedritas pequeñas pero resulta que si tenemos muy poquita arena entonces todo el espacio tiene que llenarlo el cemento entonces lo que pasa es que nos va a salir más caro, pero si tenemos bastante arena y tenemos piedras que se acomodan en todos estos espacios eso hace que el cemento sea menos que tenga una mayor resistencia concreto que se puedan unir más las partículas y así que resiste más agarre tracción la forma que debe tener la piedra lo ideal es que sea redonda para que se acomoden y casi no queden espacios entre sí, los granos deben estar libres de arcillas no dejaron vivir que no dejar que estén sucios porque eso hace que no se formen buenas uniones entre sí y en ese caso usted sucio tocaría hacerle un lavado en cuanto a la vibración o compactación, esto es posible con una barra con una varilla de una pulgada y puede ser de 1 m de largo introduciendo sucesivamente en diferentes puntos de la masa en cada capa o también se puede con vibrador, la vibración va a reducir la cantidad de vacíos que se presentan en el concreto acomodando el concreto acomodando el agregado y se recomienda no vibrar mucho (Dussán,2019,p.3-10).

Agregado fino, es la arena transcurrida por el tamiz # 3/8" (9.5mm) y el que lo retiene la malla # 200 respetando la NTP 400.037 y ASTM C33. Partículas independientes de material orgánico, aristas angulares y brindarán resistividad y compactación.

Granulometría, es la cantidad de partículas de arenas repartidas por tamaños, establecidos mediante el alejamiento del juego de tamices N°4, N°8, N°16, N°30, N°50 y N°100.

Tabla 6. *Tamices de granulometría de A.F.*

Tamiz	% que pasa
3/8" (9.5mm)	100
N°4 (4.75mm)	95 a 100
N°8 (2.36mm)	80 a 100
N°16 (1.18mm)	50 a 85
N°30 (600µm)	25 a 60
N°50 (300µm)	05 a 30
N°100 (150µm)	0 a 10

Fuente: NTP 400.037, 2018

“El módulo fino, es una dimensión de la tosquedad o finura del elemento. Es la media logarítmica distribuida en base al tamaño de sus partículas” (Sánchez,2001, p.78)

$$m_{fa} = \frac{\sum \% \text{ acumulados retenidos } (\#4 + \#8 + \#16 + \#30 + \#50 + \#100)}{100}$$

La NTP400.037, señala que el árido fino sin exceder lo que pasa por el 45% en mallas seguidas respetando lo siguiente: $2.3 < m_{fa} < 3,1$.

Tabla 7. Clasificación de agregados finos por valor de Módulo de finura

Módulo de finura	Agregado fino
Menor que 2.00	Muy fino o extra fino
2.00 – 2.30	Fino
2.30 – 2.60	Ligeramente fino
2.60 – 2.90	Mediano
2.90 – 3.20	Ligeramente grueso
3.20 – 3.50	Grueso
Mayor que 3.5	Muy grueso o extra grueso

Fuente: Rivera, pág. 60

El agregado grueso posee el concepto de:

Debe estar catalogado en los requisitos NTP400.037 o ASTM C33. La granulometría seleccionada es seguida y llega a una densidad óptima del concreto conteniendo un manejo apto según la colocación mezclada. No debe sobrepasar el 5% del árido retenido en malla de 12" sin superar el 6% de árido transcurrido por malla de 14" para granulometría específica (Rivva,2000, p.182).

“El agregado grueso se cataloga en las normativas ITINTEC 400.037 o ASTM C33” (Abanto,2009, p.27), ver tabla N°8.

Tabla 8. *Requisitos granulométricos para el agregado grueso*

H u s o	TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL	PORCENTAJE QUE PASA POR LOS TAMICES NORMALIZADOS													
		100 mm (4 pulg)	90 mm (3 1/2 pulg)	75 mm (3 pulg)	63 mm (2 1/2 pulg)	50 mm (2 pulg)	37.50 mm (1 1/2 pulg)	25 mm (1 pulg)	19 mm (3/4 pulg)	12.5 mm (1/2 pulg)	9.5 mm (3/8 pulg)	4.75 mm (N°4)	2.36 mm (N°8)	1.18 mm (N°16)	300 um (N°50)
1	90 mm a 37.50 mm (3 1/2 a 1 1/2) pulg	100	90 a 100	-	25 a 60	-	0 a 15	-	0 a 5	-	-	-	-	-	
2	63 mm a 37.50 mm (2 1/2 a 1 1/2) pulg	-	-	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	-	0 a 5	-	-	-	-	-	
3	50 mm a 25 mm (2 a 1) pulg	-	-	-	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	-	0 a 5	-	-	-	-	
357	50 mm a 4.75 mm (2 pulg a N°4)	-	-	-	100	95 a 100	-	35 a 70	-	10 a 30	-	0 a 5	-	-	
4	37.50 mm a 19 mm (1 1/2 a 3/4) pulg	-	-	-	-	100	90 a 100	20 a 55	0 a 5	-	0 a 5	-	-	-	
467	37.50 mm a 4.75 mm (1 1/2 a N°4)	-	-	-	-	100	95 a 100	-	35 a 70	-	10 a 30	0 a 5	-	-	
5	25 mm a 12.50 mm (1 a 1/2) pulg	-	-	-	-	-	100	90 a 100	20 a 55	0 a 10	0 a 5	-	-	-	
56	25 mm a 9.50 mm (1 a 3/8) pulg	-	-	-	-	-	100	90 a 100	40 a 85	10 a 40	0 a 15	0 a 5	-	-	
57	25 mm a 4.75 mm (1 pulg a N°4)	-	-	-	-	-	100	95 a 100	-	25 a 60	-	0 a 10	0 a 5	-	
6	19 mm a 9.50 mm (3/4 a 3/8) pulg	-	-	-	-	-	-	100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	0 a 5	-	-	
67	19 mm a 4 mm (3/4 pulg a N°4)	-	-	-	-	-	-	100	90 a 100	-	20 a 55	0 a 10	0 a 5	-	
7	12.50 mm a 4.75 mm (1/2 pulg a N°4)	-	-	-	-	-	-	-	100	90 a 100	40 a 70	0 a 15	0 a 5	-	
8	9.50 mm a 2.36 mm (3/8 pulg a N°8)	-	-	-	-	-	-	-	-	100	85 a 100	10 a 30	0 a 10	0 a 5	
89	12.5 mm a 9.5 mm (1/2 a 3/8) pulg	-	-	-	-	-	-	-	-	100	90 a 100	20 a 55	5 a 30	0 a 10	
9	4.75 mm a 1.18 mm (N°4 a N°16)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	85 a 100	10 a 40	0 a 10	

Fuente: NTP 400.037 -2014

“El tamaño máximo de las partículas gruesas del concreto armado establecido por capacidad rápida transcurrida por medio del encofrado y barras de refuerzo” (Abanto,2009, p.27)

“Otro elemento proveniente de la granulometría es el máximo tamaño del agregado, definido como el orificio del tamiz mínimo de la serie al paso del 100% del insumo” (Sánchez,2001, p.78).

“El tamaño máximo teórico, es la abertura del tamiz superior o similar al 15%, y se establece el tercer elemento según la granulometría” (Sánchez,2001, p.78)

“El agua, es un elemento primordial del proceso de divergencia del concreto, incidiendo en la resistividad, trabajabilidad y particularidades del concreto duro” (Abanto,2009, p.21)

“El agua empleada en el procedimiento de elaboración del concreto debe respetar los requerimientos de la NTP339.088 y es recomendable que sea potable” (Rivva,2000, p.254)

“Los efectos más nocivos esperados del líquido con imperfecciones so: el retardo del endurecimiento, disminución de resistividad, lividez, endurecido, corrosión del acero, variación del volumen. del concreto endurecido, etc.” (asquel,1994, p.14)

Tabla 09. Descripción de los valores límite admisible del agua para el curado y la mezcla

Descripción	Lim. Permisible (máx.)
Sólidos en suspensión	5000 p.p.m
Alcalinidad (NACHCO ₃)	1000 p.p.m
Cloruros (Ion Cl ⁻)	1000 p.p.m
Sulfato (Ion S ₀₄)	600 p.p.m
Materia orgánica	3 p.p.m
PH	5 a 8

Fuente: N.T.P. 339.088

“Un aditivo es un compuesto aplicado como elemento del mortero o concreto, y a su vez no es líquido, ni árido, ni cemento hidráulico, ni fibra reforzada, y agregando al lote anterior o al momento de la combinación” (Rivva, 2000, p.264)

“Un aditivo, en base a NTP 339.086, es un aditivo empleado para variar las particularidades del concreto por medio de la incorporación de insumos químicos o compuestos antes o durante la mezcla” (Rivva, 2000, p.266)

“Algunas de las causas para el empleo de aditivos son: disminuir el contenido de líquido; manejar fácilmente la combinación; disminución, acrecentamiento o control del asentamiento; apresurar o retardar la fragua; comprimir exudación; evitar o

reducir la segregación; buena adherencia entre concreto nuevo y antiguo” (Abanto, 2017, p.116)

Tabla 10. *Clasificación de Aditivos*

Categoría	Característica
Clase A	Reductores de agua
Clase B	Retardantes de fragua
Clase C	Acelerante
Clase D	Retardadores de fragua - reductores de agua
Clase E	Reductores de agua - acelerantes
Clase F	Super reductores de agua
Clase G	Super reductores de agua - acelerantes

Fuente: Rivva (2000 pág. 268)

Las Propiedades del concreto fresco son:

Características que definen un concreto fresco son la docilidad la homogeneidad el peso específico o densidad el contenido de aire ocluido y las restricciones plásticas. La docilidad es un conjunto de propiedades que tienden a facilitar la colocación del hormigón fresco mediante una adecuada compactación, ya sea por vibración o por trituración. La flexibilidad depende de varios factores, por lo que si la cantidad de cemento y la finura de la molienda son elevadas, el cemento Posibilidad de que influya el alto contenido de este cemento, aumenta la flexibilidad del hormigón, y el árido también afecta a la flexibilidad, especialmente el árido fino, arena, cuando aumenta la cantidad de arena o la arena es muy fina, aumenta la cantidad de agua sino que también aumentan su flexibilidad y el agua también afecta la flexibilidad, porque el agua no solo está presente en el concreto como un elemento que hidrata el cemento para que fragüe, sino que también le da al concreto mayor trabajabilidad y posibilidades, cuanto más agua, más complaciente cuanto más concreto resistente (Neville,1999, p.20-26)

Siempre hay que tener en cuenta que un exceso o una cantidad elevada de agua hace que disminuya la resistencia del hormigón y también disminuya su durabilidad por qué es menos compacto hay que tenerlo en cuenta y por último están los aditivos los aditivos hay una serie de aditivos plastificantes súper plastificantes que aumentan notablemente la docilidad sin tener que utilizar relaciones agua cemento cantidades de agua muy elevadas lo que proporciona unos hormigones duraderos por su compacidad y resistentes por su falta de añadir exceso de agua la docilidad se determina o se valora

mediante el ensayo de consistencia es un ensayo que es el que genéricamente se llama el ensayo del cono de Abrams (Neville, 1999, p.20-26)

El concepto de la consistencia del concreto es:

El grado a deformarse más o menos, y por esta propiedad ocupa todo el espacio vacío del molde en el que se coloca. La consistencia de la mezcla de concreto es un término global alude al grado de fluidez de la combinación; y cubre los grados fluidos, desde la más seca hasta la más fluida del conjunto de mezclas realizadas. La consistencia del concreto se puede medir mediante diferentes pruebas que se describirán más adelante, es la propiedad que muestra el flujo de concreto fresco. Puede establecer fácilmente la compactación del hormigón (NPT 339.033,2014, p.38).

Tabla 11. *Clases de Consistencia*

Consistencia	Slump	Trabajabilidad	Método de compactación
Seca	0" a 2"	Poco trabajable	Vibración normal
Plástica	3" a 4"	Trabajable	Vibración ligera chuseado
Fluida	>5"	Muy trabajable	Chuseado

Fuente: Abanto (2009)



Figura 3. Cono de Abrams

Tabla 1. *Tipo de consistencia*

Designación de la consistencia (de menor a mayor)	Revenimiento (cm)
Fluida	Más de 20
Semifluida	20 a 12.5
Plástica	12.5 a 7.5
Semi-plástica	7.5 a 2.5
Dura	2.5 a 0
Muy dura	-
Extremadamente dura	-

Fuente: Neville (1999)

El concepto de la trabajabilidad del concreto es:

Generalmente se evalúa mediante pruebas de asentamiento, pero hay otras propiedades no cuantitativas que deben considerarse. La trabajabilidad del concreto generalmente está relacionada con el flujo o la consistencia medidos por la prueba de asentamiento. La trabajabilidad es una particularidad del concreto fresco expresando con facilidad el poder mezclar, manipular, transportar, colocar, compactar y terminar. Este ensayo de conformidad, también conocido como slump test, slump test o ensayo de asentamiento, compacta una muestra de hormigón fresco en molde troncocónico y calcular la caída de la mezcla tras el desmoldeo o asentamiento. (Orozco et al,2018, p.161-172)

El sangrado del concreto tiene como concepto:

Es un fenómeno que ocurre cuando el agua de amasado de la mezcla de concreto sube durante el proceso de solidificación. El sangrado es un tipo de separación de los elementos de la mezclanza de concreto fresco donde el líquido sube hacia la superficie porque el agregado no puede ser arrastrado al aire por compactación. A medida que el agua sube, forma una capa porosa delgada y frágil sobre la superficie de concreto que no es ni fuerte ni duradera. El agua que llega a la superficie generalmente se evapora lentamente, pero si se evapora más rápido de lo que puede migrar del interior a la superficie, se pueden desarrollar grietas por contracción plástica debido al ahogamiento. En los hormigones con alto contenido de cemento, rezuma

menos que otros hormigones carentes de cemento. Los aditivos antes del aire reducen el sangrado al formar finas burbujas de aire (Mendoza, Aire y Dávila, 2011, p.35-47)

A medida que el concreto se seca, las partículas de agua y cemento pueden separarse y subir a la parte superior de la losa, teniendo el siguiente concepto:

Una pequeña cantidad de exudación es saludable para un concreto formado, curado y terminado adecuadamente. Este proceso ayuda a controlar el agrietamiento debido a la contracción plástica. La filtración de concreto es comúnmente causada por la humedad; se considera normal y no afectará negativamente la calidad del hormigón. Las fugas de agua durante el proceso de acabado pueden causar problemas con la capa exterior del concreto. Esto puede provocar un debilitamiento del hormigón debido a una alta relación agua-cemento cerca de la superficie. En consecuencia, las bolsas de agua y los grandes vacíos dentro del concreto pueden parecer acabados prematuramente (Mendoza, Aire y Dávila, 2011, p.35).

“El asentamiento alude a la fluidez de mezcla y expone la sequedad o fluidez del concreto” (NTP 339.035, 2009, p.47)



Figura 4. Asentamiento del concreto

“La masa unitaria del concreto es definida como un volumen de sólidos fragmentado por el global de 1 unidad cúbica. El peso unitario es el peso muestral típico del concreto” (Rivva, 2000, p.213).



Figura 5. Masa unitaria del concreto

$$P. U. C_{fresco} = \frac{(W_b - W_{me}) - W_b}{Vol.}$$

En dónde:

W_b : Peso del balde en kg

W_{me} : Peso de la mezcla en kg

Vol.: Volumen del recipiente en m³

“El contenido de aire con superior cantidad arcillosa, disminuye lo contenido del aire y presiona para el empleo del aditivo incorporador de aire” (Rivva, 2000, p.212)



Figura 1. Contenido de Aire del Concreto

Las Propiedades del concreto endurecido son:

Características que definen y de las que depende el concreto endurecido son características físicas características mecánicas y características de durabilidad dentro de las características físicas tenemos la densidad la compacidad la permeabilidad las propiedades térmicas la retracción y el entumecimiento. En cuanto a las propiedades mecánicas pues todas las resistencias compresión tracción simple flexo tracción elasticidad fluencia y por último en cuanto a la durabilidad pues la acción del hormigón endurecido en cuanto a las fases de hielo y de hielo la abrasión los ataques por ácidos ataques por aguas puras ataques por sales orgánicas ataques por sulfatos reacción árido álcali todas estas propiedades o características del hormigón endurecido. En definitiva, el cemento es el material más importante que compone el hormigón y además el más susceptible de ser atacado y alterado por estos ataques por ácidos aguas puras (NPT 339.033,2009, p.34)

Las propiedades físicas que es la densidad, es un cociente entre el peso del material o masa de un componente y su volumen, que irrumpe el elemento una densidad alta indica un hormigón que tiene buenas resistencias mecánicas mucha durabilidad poca porosidad la mayor densidad se tendrá con una buena compactación por supuesto con una adecuada dosificación de arena grava cemento y agua su puesta en obra con una buena compactación y un buen curado los hormigones estructurales (NPT 339.033,2009, p.34).

“El concepto de la resistencia a flexión del hormigón es:

El término utilizado para describir su resistencia a compresión; es conocido como resistencia a tracción del concreto. La resistencia a flexión del concreto es determinada midiendo su módulo de ruptura, o MR. Esto se determina empleando una carga a la viga o losa de concreto de sección transversa de por lo menos 6 x 6 pulgadas o 150 x 150 mm y una luz de por lo menos 3 veces su grosor. Alternativamente, la misma medida se puede determinar utilizando los métodos de prueba de carga de punto medio ASTM C78 o carga de punto medio ASTM C78 (NTP 334.051, 2011, p.45)

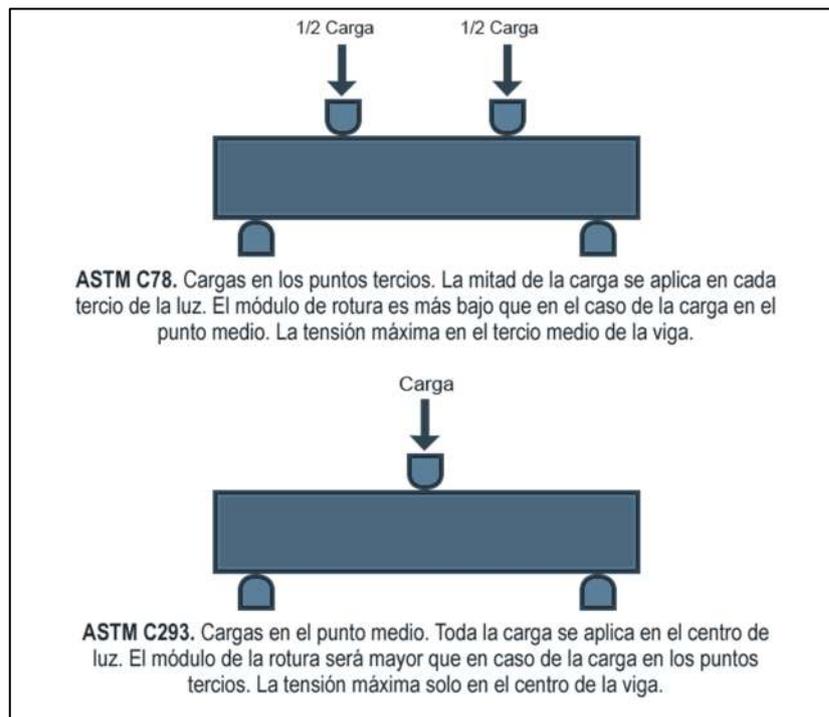


Figura 7. Puntualización de carga

“Para analizar la resistencia a flexión del concreto empleando vigas de sección cuadrada de 15x15cm y 60cm en longitud, edificadas y curadas por normas ASTM C-192 y C-31” (Sánchez,2001, p.141)

$$R = \frac{3PL}{2bd^2}$$

Donde:

- R: Módulo de la rotura, MPa (Kg/cm²)*
- P: Lectura de la carga máxima aplicada, N (Kgf)*
- L: Distancia entre los apoyos de la base longitud de la luz, mm (cm)*
- b: Ancho promedio de viga en el punto de fractura, mm (cm)*
- d: Altura promedio de viga, en el punto de fractura mm (cm)*

El concepto de la resistencia a compresión de un material es:

Se correlaciona mejor con su módulo de ruptura cuando se prueba en un laboratorio. Sin embargo, se pueden hacer estimaciones generales con estimaciones basadas en el tamaño y tipo de agregado. Aproximadamente del 10% al 20% de resistencia a compresión se considera el módulo de ruptura; este valor suele estar determinado por

el tipo, el tamaño y el volumen del agregado. Además, las vigas cargadas en su punto central tienen un módulo de ruptura más alto que las cargadas en un extremo o en el otro. Este valor puede aumentar hasta en un 15% (NTP 334.051, 2011, p.48)

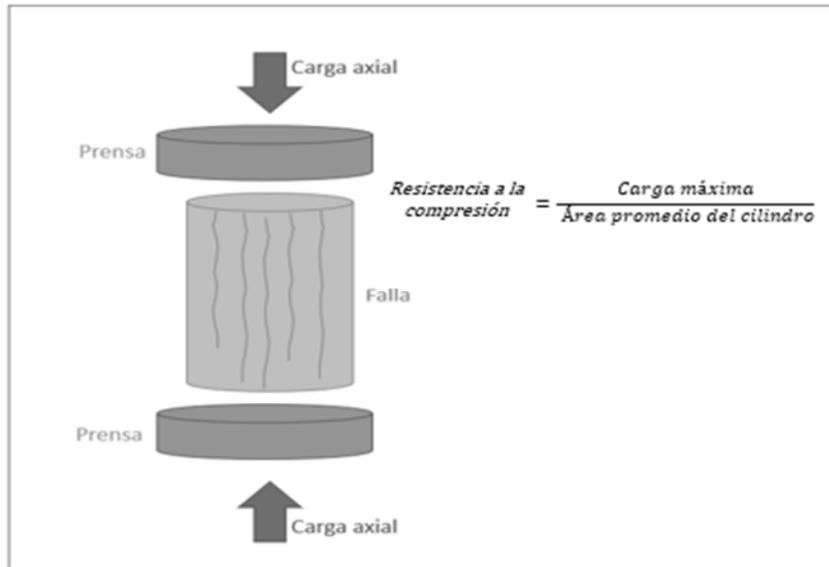


Figura 8. Ensayo de resistencia a la compresión

Norma ASTM-C39: al ejecutar la prueba a compresión, las probetas presentan medidas de h=8" y d=4", previo al curado, y el análisis dura de 7 a 28 días, según su diseño de mezcla. Medido en kg por m², o Kg/cm².



Figura 9. Prensa hidráulica

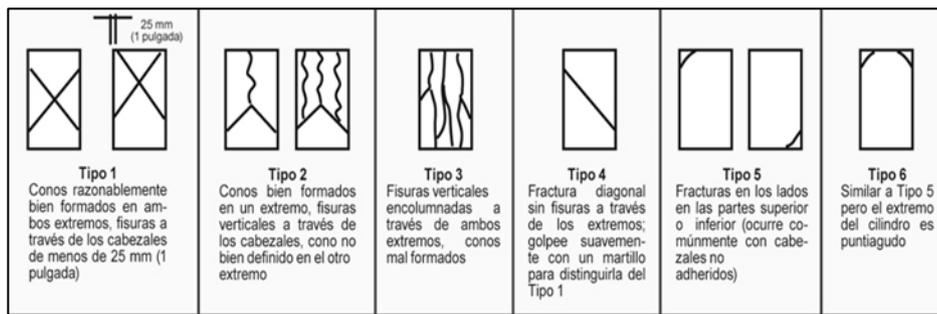


Figura 2. Tipo de fallas

La resistencia a compresión se determina por la fórmula:

$$R_c = \frac{4G\pi}{d^2}$$

Donde:

R_c: Esfuerzo a la rotura (Kg/cm²)

G: Máxima carga aplicada (Kg)

d: Diámetro del espécimen cilíndrico (cm)

El concreto se considera terminado 28 días después de la mezcla y tiene el siguiente concepto:

Debe curar completamente durante al menos 7 días; de lo contrario, no se puede probar su fuerza. La resistencia a compresión del concreto cumpliéndose antes de agrietarse o sufrir cualquier otro daño. Esto se debe a que el concreto solo puede soportar una carga específica por pulgada cuadrada. El factor principal en esta medición es la concentración de la mezcla de cemento; esto se expresa típicamente como una proporción de agua a cemento. La adición de cenizas volantes a la lechada de cemento aumenta la resistencia del hormigón en relación con su proporción (Galván 2014, p.44-78)

Aplicando la siguiente fórmula:

$$f' c = 4W / \pi d^2$$

Dónde:

f'c: Resistencia a compresión, kg/cm².

W: Carga aplicada, kgf.

d: Diámetro (probeta cilíndrica), cm.

“La resistencia a tracción simple, es analizada prensando un cilindro patrón de 15x30 cm con 2 sentidos diametralmente opuestos (horizontal)” (Sánchez, 2001, p.142)



Figura 11. Ensayo tracción

La resistencia a tracción simple, se halla por la fórmula:

$$R_t = \frac{4P}{4LD}$$

Donde:

R_t: Esfuerzo soportado a la tracción del concreto (Kg/cm²)

P: Máxima carga aplicada (Kg)

L: Longitud de espécimen cilíndrico (cm)

D: Diámetro del espécimen cilíndrico (cm)

El concepto de adición de cenizas es:

Subproducto del carbón que se quema en las centrales eléctricas. Cuando se quema el carbón, se eliminan la mayoría de sus sustancias químicas volátiles y el carbono. Cualquier impureza mineral en el carbón, como arcilla, feldespato y cuarzo, se derrite en una solución durante la combustión. Los gases de escape fuerzan esta suspensión fuera de la cámara de combustión. Ash Addition se puede utilizar como material cementoso suplementario cuando se añade al hormigón. Cuando el carbón se quema para generar energía, sus cenizas se transportan en los gases de escape. Esta ceniza volante se presenta en forma de terrones sólidos o en polvo. Al agregar pequeñas cantidades de cenizas volantes al concreto, se mejoran su resistencia, resistencia y otras propiedades mecánicas. Esto se debe a que las cenizas volantes aumentan del 15 % al 35 % en peso cuando se agregan al concreto. Además, se considera un contaminante ambiental debido a que se elimina del almacenamiento por los gases de escape (ASTM C618–03,2010, p.190-205).

Con respecto a las ramas del pino, el género Pinus, el concepto es:

Comúnmente denominado pinos, consiste en un grupo de plantas vasculares, contenidas en las coníferas, que a su vez están contenidas en las gimnospermas Pinaceae. Es un género de gran diversidad y de importancia económica por su aprovechamiento forestal, ya que muchas especies de pinos producen madera para la construcción, fabricación de muebles y otros utensilios y papel (Gómez et al.,2012, p.795-807)

Además, se tiene el concepto del pino que es:

Un árbol de hoja perenne con grandes piñas; es el único miembro de su género. Los pinos son monoicos con hojas grandes que están dispuestas en células embrionarias grandes y células embrionarias cortas en ramas que forman un dosel piramidal. El Megablastspine tiene conos con estructuras reproductivas, lo que les da forma de cono como otras plantas coníferas. Sin embargo, los blastocistos cortos tienen entrenudos muy cortos y hojas en forma de aguja con una vaina escamosa membranosa en lugar de clorofila. Estos pinos también tienen hojas escamosas o escamosas que carecen de clorofila (Gómez et al. 2012, p.795-807)



Figura 12. Rama de pino seco

La definición del maíz es:

Oriundo de México y es el cereal más relevante originario del occidente, adocinado por nuestros antepasados de centro américa. Mundialmente en el mercado existe demanda del cereal, en cuanto la alimentación animal y humana, siendo la más consumida, como el trigo y arroz. Los subproductos de lo producido de maíz, contienen usos como: papelería, textil, cartón corrugado, minería, detergentes, etc. (González, 2009, p.24).

El concepto de la ceniza de tuza de maíz según Raheem A. A. es:

La ceniza hallada de la quema de tusa de barbecho, resulta de la incineración a elevadas temperaturas, este insumo se expone que al quemar el elemento a cierta temperatura lo transforma en un elemento NO orgánico, lo que origina en su estructura química este compuesta principalmente de carbonato de sílice y potasio, lo que tiene como punto importante similar parecido con el cemento, transformándolo en un material con propiedades cementantes (2006, p.45).

Las características de la ceniza de tuza de maíz. En base a Adesanya DA y Reheem AA es:

La ceniza de mazorca de maíz presenta más de 66% de $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$ que fluctúa a partir de 77 a 80% y puede ser empleado como un ASMC. Por la demanda elevada para el insumo, el máximo nivel sustitutorio de CCA estimado en 8% (2009, p.46).

Tabla 23. Composición química de la ceniza del maíz

Mineral	Fracción de masa %		
	CCA1	CCA2	CCA3
SiO ₂	67.3	65.4	66.4
Al ₂ O ₃	7.3	9.1	6.0
Fe ₂ O ₃	3.7	5.6	4.0
CaO	10.3	12.9	11.5
Na ₂ O _{eq}	2.8	3.7	4.1
MgO	1.8	2.3	2.0
SO ₃	1.1	1.1	1.0
SiO ₂ +Al ₂ O ₃ +Fe ₂ O ₃	78.4	80.1	76.4

Fuente: Elaboración propia

Respecto a la producción de maíz se tiene que con el pasar de los años se sigue cultivando, hay amplia diversidad; este fruto puede ser utilizado de diversas formas como la del consumo humano, y alimento para animales.



Figura 13. Maíz

La coronta de maíz presenta ciertas particularidades como recurso renovable y cuenta con propiedades reemplazables de manera parcial al cemento.

“La elaboración del cultivo de maíz tiene cierta cantidad elevada de biomasa, donde el grano es cosechado con 50%, y el maíz restante extrapola los granos” (Sevillano, 2016, p. 30)



Figura 14. Coronta de Maíz.

La ceniza de maíz trata de “la incineración de coronta donde la ceniza se impulsará y trabajará a una resistividad y dureza en conjunto con cemento. En primer lugar, se calcina en un horno artesanal, hasta alcanzar una ceniza gris oscura, después se re calcina de 800 a 1000 (°C) en horno a elevada temperatura con el gris fuerte” (Abubakar, Mohammed y Samson,2016, p. 22)

Por tal motivo la coronta de maíz lleva el procedimiento (incineración) e impulsa la ceniza sin agregar sustancias químicas, de este modo se contribuye a una mejoría en las particularidades del concreto.

“La ceniza de maíz, es el polvo granular que presenta características específicas, generalmente sus partículas son circulares; las características químicas de estas cenizas ayudan dando valores aptos en la resistencia a compresión del mortero” (Agudelo y Espinosa, 2017, p. 38)



Figura 15. Ceniza de coronta maíz.

Las propiedades químicas de la ceniza de tusa de maíz son “que tienen mayormente $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{FeO}_3$ ya que estos tienen el 80.1%, también se visualiza el contenido semejante a la estructuración química del cemento, de este modo se reemplaza el cemento sin dañar sus propiedades” (Pérez, 2018, p.23)

La producción y consumo de chichas, refrescos y postres elaborados a base de maíz morado (*Zea mays* L) es común en el Perú y se tiene el siguiente concepto:

Ha sido una tradición desde antes de la época de los incas, por lo que se conocen diferentes variedades de maíz morado, cada una con propiedades diferentes. Por ejemplo, el color de la planta, el tamaño de la copa, el número de hileras de grano, e incluso el color del grano y de las mazorcas, esta diferencia se debe a la presencia de genes mayores y menores en los cromosomas que tiene cada variedad. posee, conocido como Negro Se observa en la copa del cultivar de Canaán "INIA 615", que tiene un color púrpura oscuro cilíndrico, delgado (Guillén, Mori y Paucar, 2014, p. 211-217)

El concepto de diseño factorial es:

Estudia el cambio de respuesta que se produce cuando dos o más factores actúan simultáneamente en diferentes niveles, cuyo propósito es medir el cambio en la respuesta de los factores en diferentes niveles de fuerza. Solo puede cambiar el nivel de un factor a la vez, mientras que los demás permanecen igual, o por el contrario, dos o tres factores pueden cambiar al mismo tiempo. El cambio en la respuesta producido por cada factor se llama efecto principal, y el cambio en la respuesta causado por la

interacción entre los factores se llama efecto de interacción (Solís, Moreno y Arcudia, 2018, pág. 213-224)

También se tiene el concepto del diseño 2^k que es.

Un diseño factorial completo, donde el exponente k es el número de factores a estudiar y la base 2 representa el nivel en el que funcionará el factor. En este caso, se investigaron las acciones de las mezclas totales a realizar en factores seleccionados, teniendo en cuenta tanto los niveles altos (+1) como los bajos (-1). El diseño experimental debe entenderse como el conjunto completo de combinaciones o pruebas realizadas. El número total de pruebas o experimentos a realizar es un factor de 2. Por ejemplo, si desea estudiar 5 factores, necesita 25 experimentos o 32 experimentos para hacer un diseño factorial completo. Se supone que la respuesta del experimento varía linealmente a medida que el factor cambia de alto a bajo, es decir, la respuesta es una función lineal en el rango de +1 a -1. Cada prueba o experimento a realizar consiste en una combinación única de factores que actúan en el nivel +1 o -1, lo que permite la cuantificación estadística de los efectos principales o efectos causados por interacciones entre factores; y la descripción detallada permite Modelo matemático para estimar los resultados del sistema (Santamaría, Adame y Bermeo 2021, p.91-101)

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Esta investigación es aplicada, cuantificable, explicativa y diseño cuasiexperimental.

Aplicar el conocimiento lo convierte en aplicaciones prácticas que resuelven problemas y mejoran las condiciones de vida. Esto se hace a través de la investigación aplicada, que transforma el conocimiento teórico en tecnología e inventos.

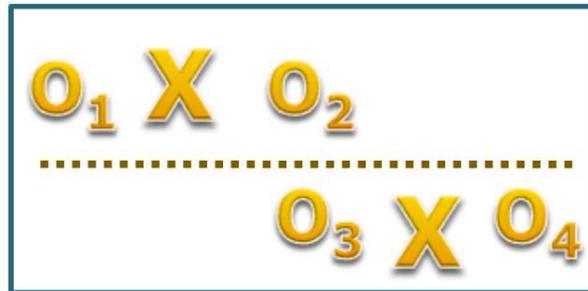
Según Hernández y Mendoza la investigación de enfoque **cuantitativo** es “característico ya que aplica la lógica empírica deductiva, en la que se emplea rigurosos procedimientos, métodos experimentales y la inserción de metodologías y técnicas para la recopilación de información estadísticas y pretende revelar y pronosticar fenómenos en investigación buscando sus exactitudes” (2018, p.34).

Para Hernández, Fernández y Baptista la investigación **descriptiva** “emplea un enfoque científico que consiste en observar y describir el comportamiento a través del análisis y el empleo de métodos para optimar el concreto usual” (2014, p.23).

Se tomó en cuenta un diseño **cuasi experimental**, “donde no existirá interposición de ninguna variable, sino se halla el efecto o impacto que se forma, de la misma forma, sustenta un aparato transversal, porque la información ingresada se dio en un tiempo definido”. (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.26)

Seguidamente se presenta el esquema cuasi experimental para la investigación:

Esquema:



Donde:

X = Variable independiente

O1 O3 = Mediciones pre test de la variable independiente.

O2 O4 = Mediciones post test de la variable independiente.

3.2. Variables y operacionalización

3.2.1. Variable independiente:

Definición conceptual: Cenizas de rama de pino (CRP):
“Comúnmente denominado pinos, consiste en un grupo de plantas vasculares, contenidas en las coníferas, que a su vez están contenidas en las gimnospermas Pinaceae. Es un género de gran diversidad y de importancia económica por su aprovechamiento forestal, ya que muchas especies de pinos producen madera para la construcción, fabricación de muebles y otros utensilios y papel” (Gómez et al.,2012, p.795-807)

La ceniza de maíz (CCM) “es un polvo granular con particularidades llamativas, donde sus partículas son circulares; las propiedades químicas de las cenizas ayudan dando resultados favorables en la resistencia a compresión del mortero” (Agudelo y Espinosa, 2017, p. 38)

Definición operacional:

Para calcular la adición de cenizas de ramas de pino y cenizas de coronta se realizará su dosificación empleando en el (2%CRP+6%CCM), (4%CRP+6%CCM), (2%CRP+8%CCM) y (4%CRP+8%CCM) como sustitución del cemento para el concreto.

3.2.2. Variable dependiente: Propiedades del concreto $f'c=210$ kg/cm².**Definición conceptual:**

Neville “indica que el concreto fresco mantiene una consistencia plástica, esta característica se pierde con el tiempo debido al aumento de la rigidez de la pasta por causa del fraguado de este” (1999, p.34).

Definición operacional:

Esta variable será medida por medio de los ensayos de asentamiento, así como de la exudación, en cuando a las propiedades del concreto fresco. Donde, las propiedades del concreto endurecido serán medidos mediante pruebas a compresión y flexión.

3.3. Población, muestra y muestreo**3.3.1. Población:**

Según Hernández “La población del estudio está definida como un grupo de individuos u objetivos que conforma el núcleo importante de un estudio científico” (2014, p.23). La población estará conformada por bloques de concreto, probetas cilíndricas con diámetro de longitud o altura, y el asentamiento (Slump) den las distintas combinaciones con agregado de cenizas de ramas de pino (CRP) y de cenizas de coronta (CCM) considerado los porcentajes de $M1=(2\%CRP+6\%CCM)$, $M2=(4\%CRP+6\%CCM)$, $M3=(2\%CRP+8\%CCM)$ y $M4=(4\%CRP+8\%CCM)$, además se tendrá un concreto patrón para la mezcla inicial.

3.3.2. Muestra:

Según Hernández “La muestra del estudio conforma un subgrupo o parte de población o totalidad donde se realizará la investigación, en síntesis, una muestra es una parte significativa de población” (2014, p.34).

Como primera instancia considerará como muestra del proyecto los bloques de concreto analizados en laboratorio, con DxH 15 cm x 30 cm de la normativa ASTM C-39, también su resistencia referente fue $f^{\circ}c=210$ kg/cm², juntamente con cemento, agua, arena y piedras, donde se agregó las CRP y CCM en M1, M2, M3 y M4. Dichas dosificaciones, se respetó la norma E-060, estimando que se debe aplicar mínimamente un conjunto de 3 pruebas por diseño; asimismo se considerará 3 tiempos distintos (7, 14 y 28 días) resultando 90 combinaciones analizadas hallando un ajuste estadístico apto. Para concluir, la muestra global fue de 10 probetas analizadas con el ensayo Slump, con 45 probetas para prueba a compresión y 45 de resistencia a flexión.

Tabla 14. *Diseño de muestras*

Ensayos de laboratorio	Patrón			Cenizas de Ramas de Pino y Coronta de maíz												Parcial	Total
				M1			M2			M3			M4				
	7	14	28	7	14	28	7	14	28	7	14	28	7	14	28		
Compresión	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	45	
Tracción	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	45	90
Flexión	-	-	3	-	-	3	-	-	3	-	-	3	-	-	3	15	15
Asentamiento	1			1			1			1			1			5	5
Contenido de aire	1			1			1			1			1			5	5
Peso unitario	1			1			1			1			1			5	5
Exudación	1			1			1			1			1			5	5

Fuente: Propia

3.3.3. Muestreo:

Según Hernández “Una población es un grupo de elementos que comparten particularidades comunes y existen en un mismo espacio. Una muestra es un subgrupo seleccionado de elementos de una población que representa lo que sucede en toda la población” (2014, p.34). Para esta investigación se utilizará un muestreo no probabilístico. Esto se debe a que la población que se investiga consta de un número limitado de elementos, y ninguno de sus criterios se determinó por casualidad. En cambio, lo decidió el investigador, que también era el investigador, y no se aplicaron fórmulas para seleccionar una muestra. En cambio, el investigador se centró en satisfacer las necesidades de su investigación.

3.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnica de recolección de datos

La observación directa requiere una intervención mínima de los investigadores. Durante este proceso, los investigadores observan a los sujetos de investigación en circunstancias específicas sin cambiar su entorno. Este método utiliza principalmente datos obtenidos a través de la observación sin intervención adicional.

La investigación utilizará los estándares de NTP y ASTM para medir las propiedades del concreto. Estos estándares se utilizan junto con los resultados experimentales observados para evaluar el hormigón.

3.4.2. Instrumentos de recolección de datos

“El instrumento es definido como una ayuda o conjunto de elementos contruidos por el investigador para obtener información, ayudando así a medirla”. (Hernández, 2014, p.37).

Para esta investigación se va a emplear las fichas técnicas, implementadas por las normas del Perú, para luego sumergirse en el desarrollo de los procedimientos correspondientes en el laboratorio, obteniendo cada resultado por cada ensayo de muestras.

Validez:

Para esta investigación la validación de fichas técnicas de recopilación de data será mediante sellos y firmas de 3 eruditos en el rubro, para poseer datos confiables que serán utilizados para las pruebas de hipótesis.

Confiabilidad:

El estudio obtendrá la calidad de los resultados a través de NTP (Normas Técnicas Peruanas), ya que cumple con la normatividad nacional, con aprobaciones y resoluciones ministeriales de organismos especializados en la materia.

3.5. Procedimientos

Se obtendrán los recursos de la naturaleza estas son las ramas de pino y corontas para extraer el material de manera selectiva, seguidamente se procederá a secar e incinerar hasta obtener las cenizas pulverizadas de ramas de pino y cenizas de coronta. Preliminarmente, se desarrollará el diseño mezclado mencionado en la muestra, este proceso será sometido a los ensayos en laboratorio, de acuerdo a la norma E-60, la cual señala que se aplicará 3 ensayos por muestra durante 7, 14 y 28 días como mínimo, por ende, tomará la resistencia del concreto con $f^{\circ}c=210\text{kg/cm}^2$. Seguidamente se ejecutará una prueba de tecnología del concreto, con rotura a compresión y rotura a flexión, y el asentamiento (Slump) en base al ACI y NTP.

Los análisis físicos y químicos de las cenizas de ramas de pino y cenizas de coronta se realizarán en laboratorio de la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo.

El análisis de fluorescencia de rayos X (XRF) de cenizas de ramas de pino y cenizas de coronta, se ejecutarán en laboratorio de facultad de ingeniería donde se va a determinar la composición química.

El análisis térmico diferencial de las cenizas de ramas de pino y cenizas de coronta se ejecutarán en la Facultad de Ingeniería donde se obtendrá la descomposición térmica por masa en función de la temperatura.

En cuanto a la activación térmica de cenizas de pino y cenizas corona en hornos de mufla, estas serán calcinadas en un horno de mufla a temperatura controlada de 500°C por un rango de 2 horas en el laboratorio de mecánica de suelos de la Facultad de la universidad (UNASAM),

reportará un análisis físico basado en análisis térmico diferencial (ATD), que da como resultado la homogeneidad, finura y eliminación de materia orgánica, como lo brinda el cemento Portland. Esta decisión se basó en los antecedentes citados en esta investigación, que sugerían calcinar residuos agrícolas a una temperatura promedio de $\pm 500^{\circ}\text{C}$ para formar una fase amorfa y producir el incremento necesario en resistencia a flexión y compresión del concreto.

3.6. Método de análisis de datos

Luego de probar la resistividad al asentamiento, efusión y compresión del hormigón, se recopilan datos para su análisis. Después de probar las fórmulas estáticas concretas y los datos de tablas y gráficos se utilizan con el software Microsoft Excel. Esto permite la comparación de hipótesis para determinar los efectos de sustitución del cemento en las propiedades del concreto. Específicamente, esta investigación prueba la influencia de reemplazar el cemento con una combinación de ceniza de madera de pino y ceniza de corona. Los resultados muestran que $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ al usar esta fórmula.

3.7. Aspectos éticos

La ética y credibilidad del estudio están determinadas por un conjunto de valores importantes. Estos incluyen la honestidad en la contratación de los datos seleccionados para la investigación, el respeto a la fuente y autores originales, la consideración de la Norma ISO 690 aprobada por los directores de la UCV y el uso del software similar Turnitin para verificar la originalidad del autor.

IV. RESULTADOS

Aspectos Generales del Proyecto

Este estudio se realizó teniendo en consideración aspectos importantes que están directamente relacionados con el medio ambiente y teniendo en cuenta el clima y precipitaciones pluviales que podrían afectar el diseño del concreto. Huaraz es una provincia de la región Ancash que está a una altura de 3052 m.s.n.m, que no se puede dejar de tener en cuenta puesto que los componentes del hormigón se desempeñan con diferentes rendimientos. Es una región donde hay muchas precipitaciones pluviales, no hay excesivamente mucha humedad, relativamente tiene clima seco, temperatura entre 19 y 20 ° C.

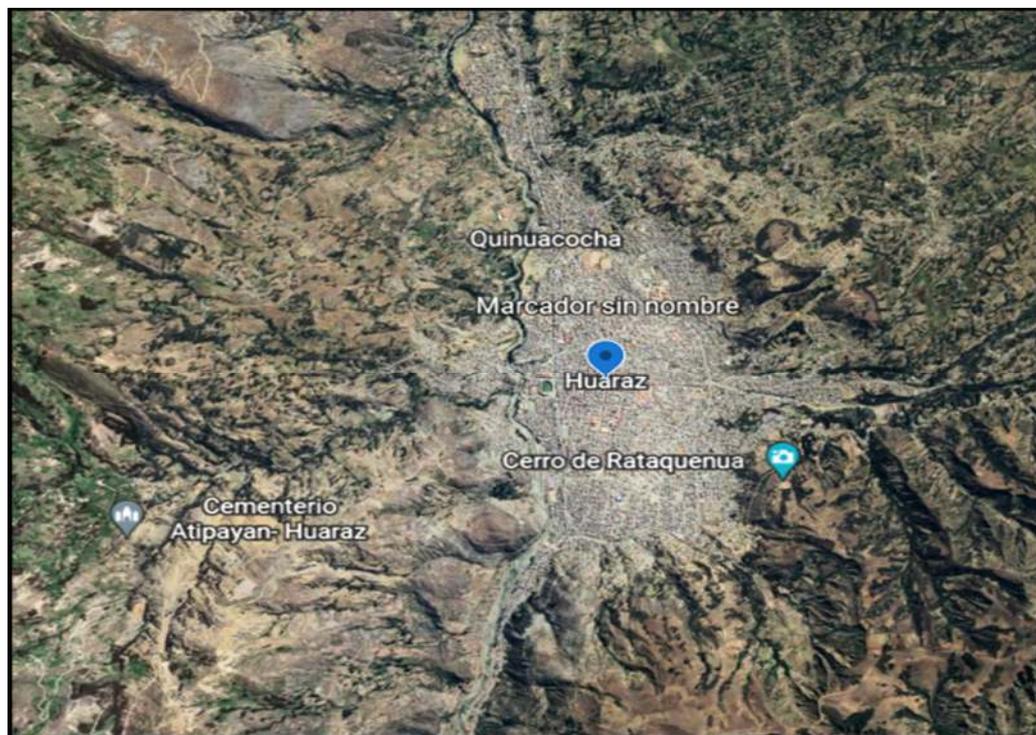


Figura 16. Mapa Satelital de Huaraz

Ubicación política:

- Distrito : Huaraz
- Provincia : Huaraz
- Departamento : Ancash

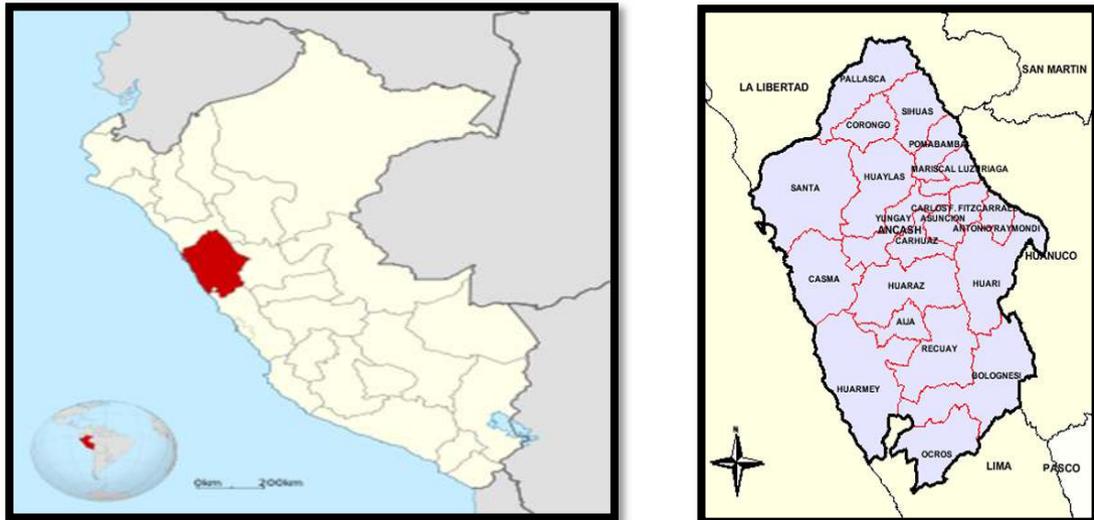


Figura 17. Mapa de ubicación geográfica

Descripción del Proyecto

Para el presente estudio se ha tomado en consideración las normas nacionales e internacionales y principalmente y también los resultados de investigaciones a fin de delimitar el camino para obtener los mejores indicadores y establecer una clara evidencia si estos productos favorecen las propiedades del concreto, éstos materiales como las cenizas al ser sustituidos en reemplazo del cemento permitirán un mejor desempeño para este insumo tan importante en las edificaciones o diversos proyectos, no solo en ese aspecto sino también en el económico.

Emplearemos cenizas de ramas de pino y coronta de maíz por cemento que se dosificará en las siguientes proporciones:

M1= 8% (2% CRP+6% CCM)

M2= 10% (4% CRP+6% CCM)

M3= 10% (2% CRP+8% CCM)

M4= 12% (4% CRP+8% CCM.



Figura. 18: Obtención de cenizas de rama de pino y coronta de maíz

El encaminamiento de la realización del presente proyecto invita a el cumplimiento de la norma y realizar todos los ensayos previstos en las propiedades que se realizan a todo concreto, partiendo de la granulometría para verificar la calidad de los agregados hasta las resistencias de este insumo tan importante, para finalmente establecer las proporciones para el diseño de mezclas.

1. Granulometría-Agregados Tacllan

Agregado grueso

Tabla 15. *Granulometría-A. Grueso*

TAMIZ		MATERIAL SELECCIONADO		% ACUMULACIÓN		GRAVA CONCRETO AG-2
(in)	(mm)	PESO RETENIDO	PESO PARCIAL	RETENIDO ACUMULADO	PORCENT AJE QUE PASA	
2"						-
1 1/2"						
1"	25.400				100.00	100
3/4"	19.050	934	5.1	5.1	94.9	90-100
1/2"	12.700	6,056	33.0	38.1	61.9	
3/8"	9.525	4,497	24.5	62.6	37.4	20-55
1/4"	6.350	3,816	20.8	83.4	16.6	
N°4	4.760	2,135	11.6	95.1	5.0	0-10
N°8	2.360					-
Fondo	-	908.0	5.0	105.00		-

Fuente: Elaboración propia

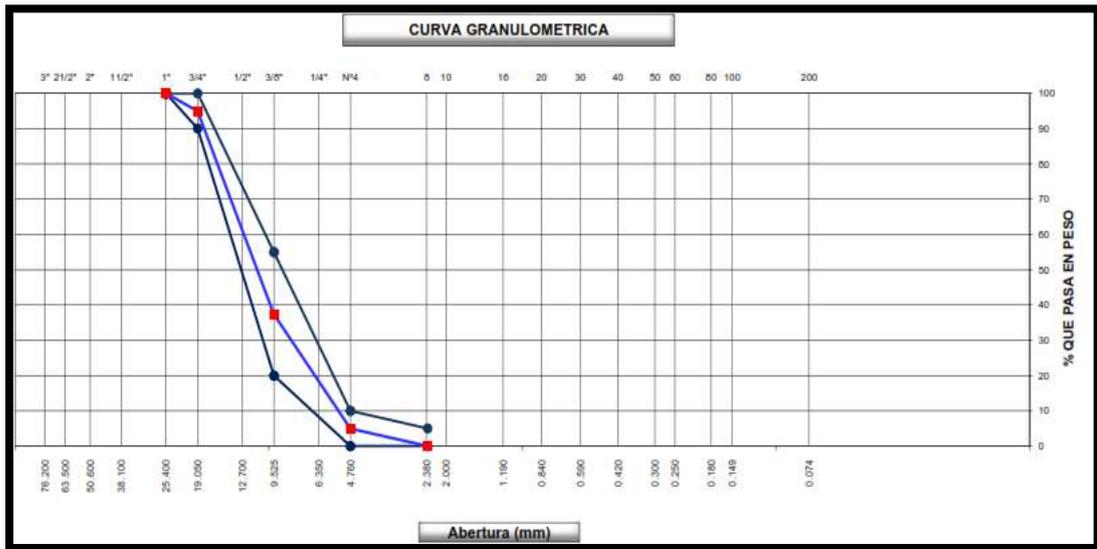


Figura 19. Curva granulométrica-A. Grueso

Interpretación: Se encuentra en los parámetros conformes.

Agregado fino.

Tabla 16. Granulometría-A. Fino

TAMIZ		MATERIAL SELECCIONADO		% ACUMULACIÓN		GRAVA CONCRET O
(in)	(mm)	PESO RETENIDO	PESO PARCIAL	RETENID O ACUMUL ADO	PORCENTAJ E QUE PASA	
N°4	4.760				100.0	95-100
N°8	2.360	68.20	11.8	11.8	88.2	80-100
N°10	2.000	42.10	7.3	19.2	80.9	
N°16	1.100	58.40	10.1	29.3	70.7	50-85
N°20	0.840	46.30	8.0	37.3	62.7	
N°30	0.590	87.50	15.2	52.5	47.5	25-60
N°40	0.420	67.90	11.8	64.3	35.7	
N°50	0.297	77.60	13.5	77.8	22.2	10-30
N°60	0.250	36.50	6.3	84.1	15.9	
N°80	0.180	28.10	4.9	89.0	11.0	
N°100	0.149	27.40	4.8	93.7	6.3	2-10
N°200	0.075	25.30	4.4	98.1	1.9	-
Pasante	-	10.90	1.9	105.00		-

Fuente: Elaboración propia

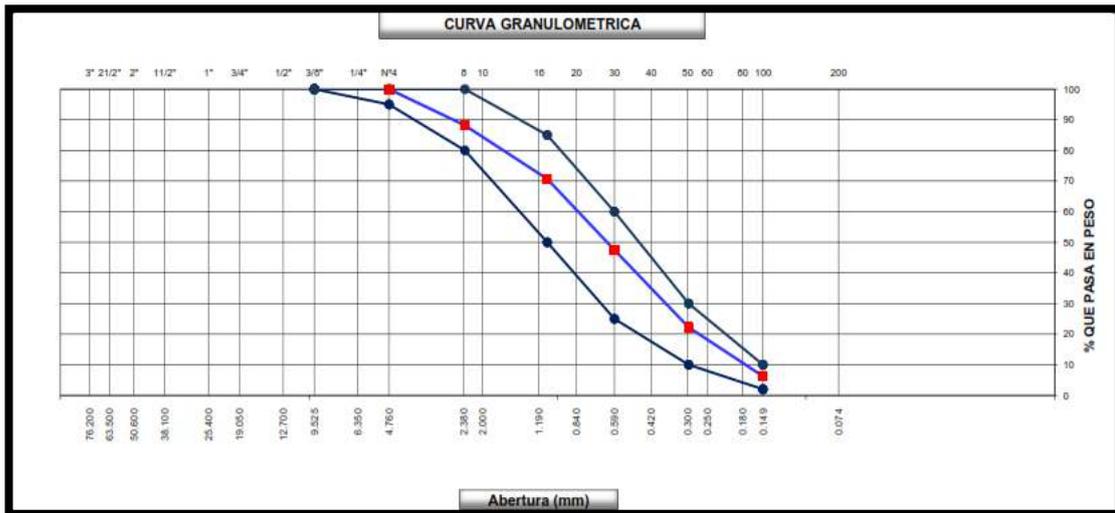


Figura 20. Curva granulométrica-A. Fino

Interpretación: Se encuentra en los parámetros conformes

- 2. Peso unitario de agregados-Taclan
PUS y PUC – Agregado fino

Tabla 17. PUS-A. Fino

Descripción	1	2	3
Peso del recipiente (PR)+ m(gr)	9,782	9,778	9,793
PR (gr)	6,421	6,421	6,421
Pm (gr)	3,361	3,357	3,372
Volumen (cm3)	2,127	2,127	2,127
PU-SH (kg/m3)	1580	1578	1585
PU-SS	1581		

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: El PUS es 1581kg/m3.

Tabla 18. PUC – A. Fino

Descripción	1	2	3
PR+ m(gr)	10,556	10,539	10,546
PR (gr)	6,798	6,798	6,798
Pm (gr)	3,758	3,741	3,748
Volumen (cm3)	2,127	2,127	2,127
PU-SH (kg/m3)	1767	1759	1762
PU-CS	1763		

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: El PUC es 1763kg/m³.

2.1.1 PUS y PUC - A grueso

Tabla 19. *PUS-A. Grueso*

Descripción	1	2	3
PR+ m(gr)	15,405	15,391	15,399
PR (gr)	6,945	6,945	6,945
Pm (gr)	8,460	8,446	8,454
Volumen (cm ³)	5,568	5,568	5,568
PU-SH (kg/m ³)	1519	1517	1518
PU- SS	1518		

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: El PUS es 1518kg/m³.

Tabla 20. *PUC-A. Grueso*

Descripción	1	2	3
PR+ m(gr)	16,026	16,045	16,030
PR (gr)	6,945	6,945	6,945
Pm (gr)	9,081	9,100	9,085
Volumen (cm ³)	5,568	5,568	5,568
PU-SH (kg/m ³)	1631	1634	1632
PU-CS	1632		

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: El PUC es 1632kg/m³.

3. Gravedad específica (GE) y Absorción (ABS) de agregados-Tacllan GE y ABS-Agregado Fino

Tabla 21. GE y ABS-A. Fino

DATOS	1	2	PROMEDIO
Pm. SSS (en aire) (gr)	504.7	505.2	
PF+agua gr.	651.3	651.7	
PF+agua+A (gr)	1156.0	1156.9	
Pm+agua en el frasco (gr)	968.2	968.9	
Vm+vol de vacío = C-D (gr)	187.8	188.0	
Pe. m. Seco en estufa(105°C) (gr)	500.0	500.0	
Vol de masa= E-(A-F) (gr)	183.1	182.8	
RESULTADOS			
Pe (base seca) = F/E	2.662	2.660	2.661
Pe (base saturada) = A/E	2.687	2.687	2.687
Pe aparente (Base Seca) = F/G	2.731	2.735	2.733
% de absorción = ((A-F) /F)*100	0.940	1.040	0.99

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: La GE del A. fino es 2.733g/cm³ y absorción 0.99%.

3.1.1 GE y ABS -A. grueso

Tabla 22. GE y ABS-A. Grueso

DATOS	1	2	PROMEDIO
Pm SSS (B){aire} gr	1887	1891	
Pm S+ peso canastilla dentro del agua gr	1178	1181	
Pm S dentro del agua (C) gr	1178	1181	
Pt + muestra seca (horno) gr	1880	1882	
Pm seca(A) gr	1880	1882	
RESULTADOS			
Pe de masa	2.652	2.651	2.651
Pe de masa SSS	2.661	2.663	2.662
Pe aparente	2.678	2.685	2.681
Absorción %	0.370	0.480	0.43

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: GE A. grueso es 2.681 g/cm³ y absorción del 0.43%.

Diseño de la mezcla $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ - ACI 211

Tabla 23. *DM por m3*

COMPONENTES	CONCRETO PATRÓN
Cemento Sol Tipo I	285.5kg/m3
ÁF	777.9kg/m3
ÁG	1100.8kg/m3
Agua	183.7Lt/m3

Fuente: Elaboración propia

Los componentes para el presente diseño sustituyendo cenizas de ramas de pino y coronta de maíz, son como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 24. *Diseño de concreto sustituyendo cenizas de ramas de pino y coronta de maíz por m3*

COMPONENTES	M1	COMPONENTES	M2	COMPONENTES	M3	COMPONENTES	M4
Cemento Sol Tipo I	285.5kg/m3						
Árido Fino	776.6kg/m3	Árido Fino	776.6kg/m3	Árido Fino	776.3kg/m3	Árido Fino	776.0kg/m3
Árido Grueso	1100.8kg/m3						
Agua	183.7Lt/m3	Agua	183.7Lt/m3	Agua	183.7Lt/m3	Agua	183.7Lt/m3
Ceniza de ramas de Pino (2%)	0.057kg/m3	Ceniza de ramas de Pino (2%)	0.057kg/m3	Ceniza de ramas de Pino (4%)	0.114kg/m3	Ceniza de ramas de Pino (4%)	0.114kg/m3
Ceniza de coronta de maíz (6%)	0.171kg/m3	Ceniza de coronta de maíz (8%)	0.228kg/m3	Ceniza de coronta de maíz (6%)	0.171kg/m3	Ceniza de coronta de maíz (8%)	0.228kg/m3

Fuente: Elaboración propia

OE 1: Evaluar la influencia de la sustitución de ceniza de ramas de pino y coronta de maíz en las propiedades físicas del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$, Ancash – 2022

ASENTAMIENTO DEL CONCRETO O SLUMP

Cumpliendo norma ASTM C-143, realizada en las dosificaciones de M1, M2, M3 y M4.



Figura 21. Asentamiento del concreto diseño convencional

Tabla N°25. Asentamiento de M1, M2, M3 y M4.

Diseño	Dosificación CRP y CCM	Asentamiento (mm)
210 kg/cm ²	Patrón	88.90
	M1	82.55
	M2	85.09
	M3	83.82
	M4	91.44

Fuente: Desarrollo propio

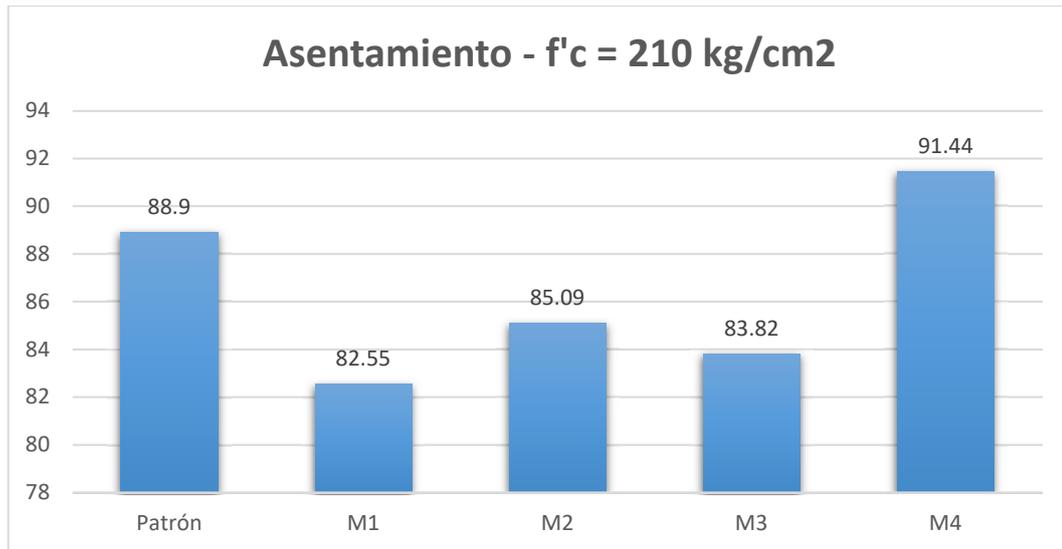


Figura 22: Asentamiento de M1, M2, M3 y M4.

Se efectuó en diseño inicial y en M1, M2, M3 y M4, obteniendo valores: 8.890 cmts. (plástica), 8.255 cmts (blanda), 8.509 cmts (blanda), 8.382 cmts (blanda), 9.144cmts (blanda), respectivamente. Descendió en M1, M2, y M3 en: 7.14%, 4.29% y 5.71%, respectivamente e incrementó en M4 en 2.86%, sin embargo, cumple con la normativa establecida por estar dentro del rango recomendado de 3 a 4 pulgadas.

PESO UNITARIO (ASTM C138)

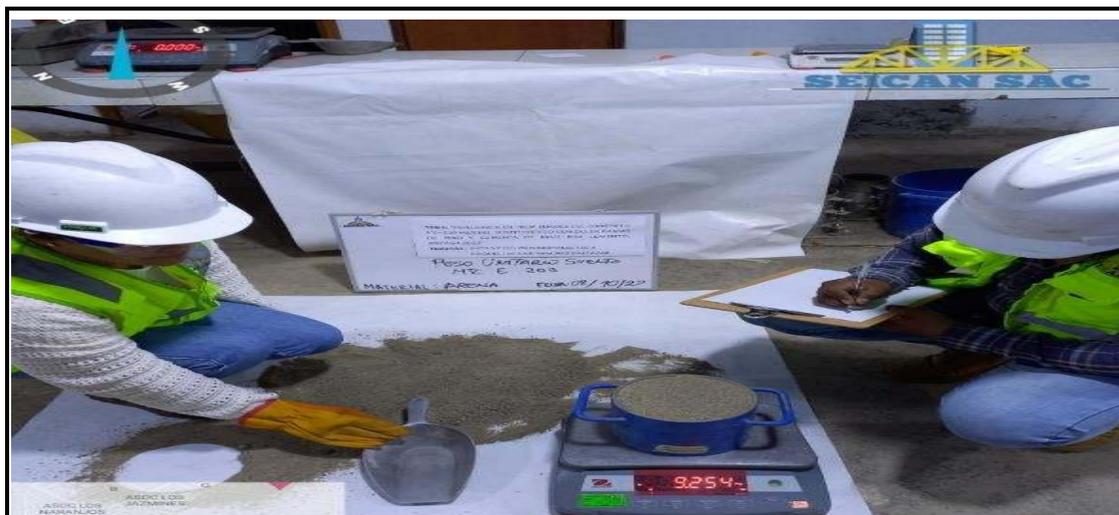


Figura 23: Peso unitario

Tabla N°26. PU y M1, M2, M3 y M4

Diseño	Dosificación CRP y CCM	Peso unitario del concreto (kg/m ³)
210 kg/cm ²	Patrón	2137
	M1	2150
	M2	2165
	M3	2167
	M4	2170

Fuente: Desarrollo propio

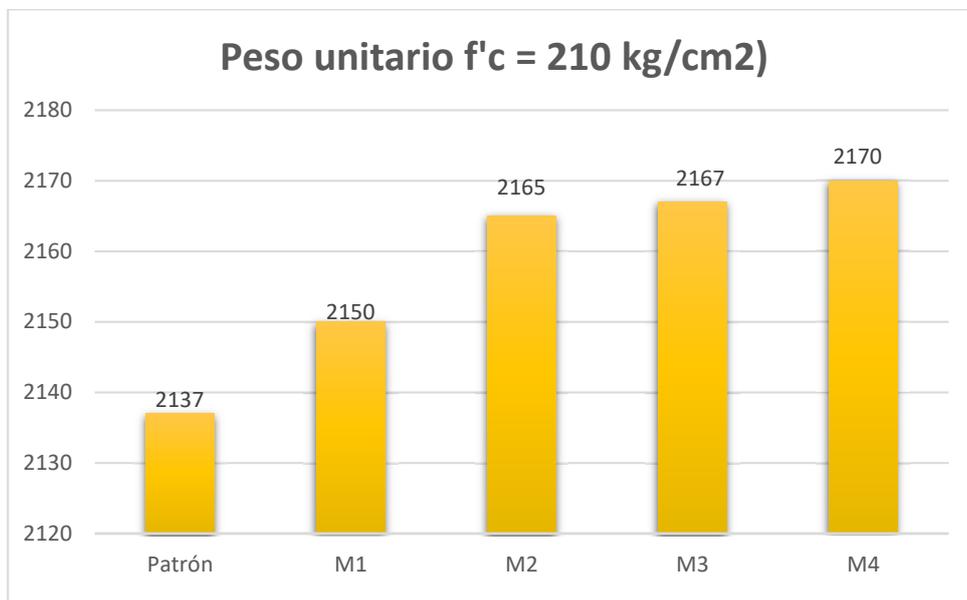


Figura 24. PU y M1, M2, M3 y M4

Interpretación: Se obtuvo los resultados de peso unitario para diseño inicial y en M1, M2, M3 y M4, siendo los siguientes valores (kg/m³): 2137.00, 2150.00, 2165.00, 2167.00 y 2170.00, respectivamente, incrementando la masa unitaria en: 0.61%, 1.31%, 1.40% y 1.54%, respectivamente. Clasificando según norma como concreto convencional, (2200kg/m³ y 2400kg/m³), ligero (1900kg/m³), y un concreto pesado tiene un valor superior a 6000kg/m³.

EXUDACIÓN DEL CONCRETO

Tabla N°27. Exudación de M1, M2, M3 y M4.

Diseño	Dosificación CRP y CCM	Exudación (%)
210 kg/cm ²	Patrón	27.62
	M1	24.55
	M2	22.94
	M3	22.35
	M4	19.87

Fuente: Elaboración propia

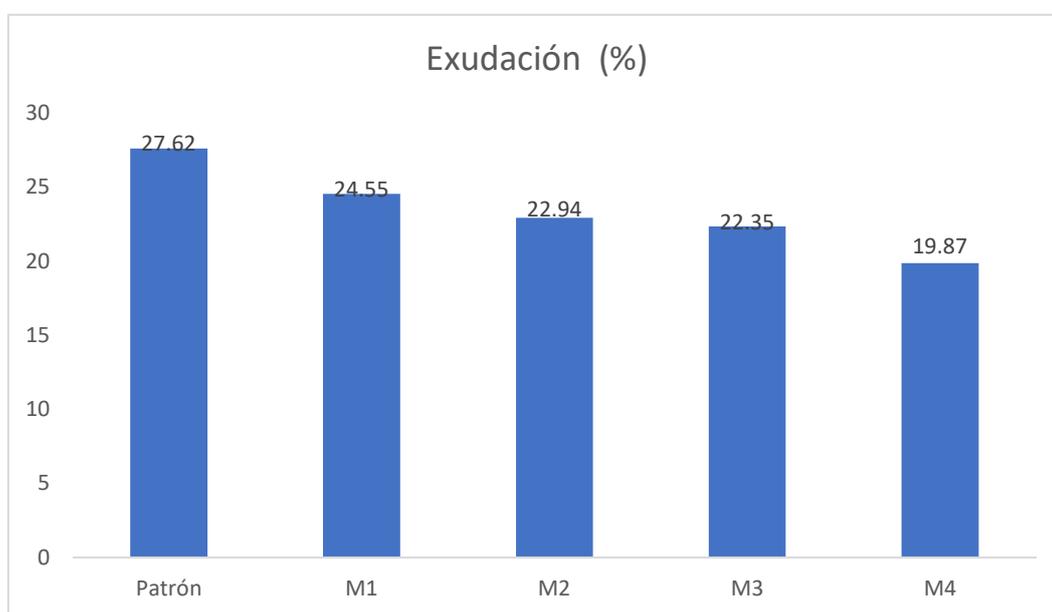


Figura 25. Exudación de M1, M2, M3 y M4

Se efectuó en diseño inicial y M1, M2, M3 y M4. El resultado fue de 27.62 % de sangrado de la mezcla, y en las dosificaciones fue: 24.55%, 22.94%, 22.35% y 19.87%, respectivamente. Disminuyendo en: 11.12%, 16.94%, 19.08% y 28.06%, respectivamente.

CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO

Tabla N°28 Contenido de aire en M1, M2, M3 y M4

Diseño	Dosificación de CRP y CCM	Contenido de aire (%)
210 kg/cm ²	Patrón	1.6
	M1	1.6
	M2	1.6
	M3	1.5
	M4	1.6

Fuente: Elaboración propia

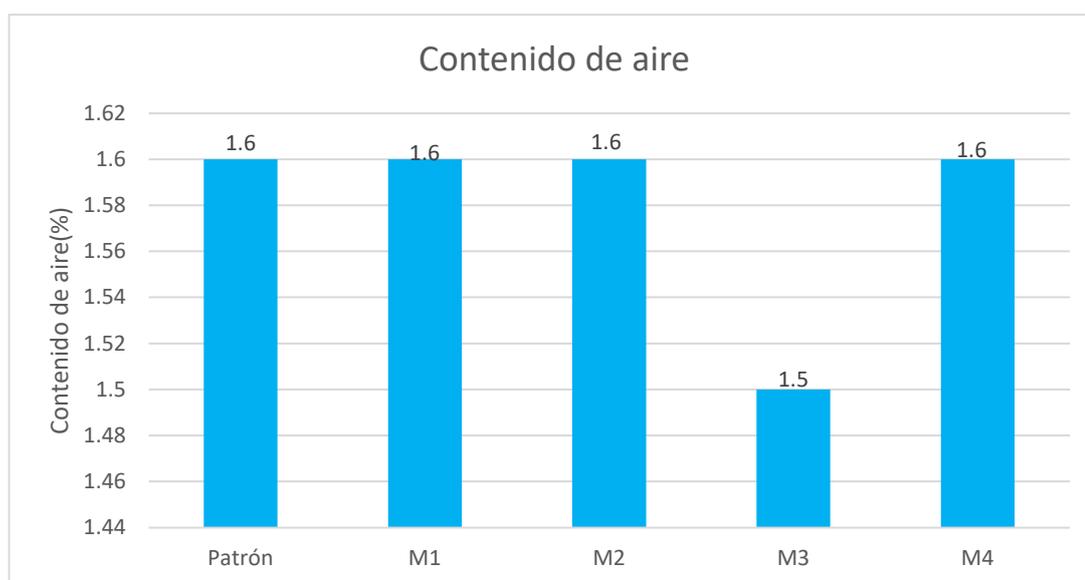


Figura 26. Contenido de aire de M1, M2, M3 y M4

La medición del contenido de aire en la muestra patrón $f'c=210$ kg/cm² fue 1.6 y de M1, M2, M3 y M4, fue de 1.6, 1.6, 1.5 y 1.6, respectivamente. Se evidencia que mantiene su valor a excepción en M3 donde disminuyó en 6.25%. Debe estar entre 1% al 3% según la norma ASTM C231; en este caso, es de 2%.

OE 2: Evaluar la influencia de la sustitución de ceniza de ramas de pino y coronta de maíz en las propiedades mecánicas del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$, Ancash – 2022

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (R' C)

Se ejecutaron los ensayos al diseño convencional, y la combinación de CRP y CCM.



Figura 27. Resistencia a la compresión

Tabla N°29. R' C a 7 días de edad de muestra patrón y sustitución de M1, M2, M3 y M4

Muestra	% de CRP y CCM	SLUMP	AREA Cm2	CARGA KN	Resistencia (kg/cm2)	Resistencia Promedio(kg/c m2)	%	Resistencia Promedio
Disp-10-01	0.0%	3 ½"	183.50	289.10	158	159.00	75	76
Disp-10-02		3 ½"	183.10	292.50	160		76	
Disp-10-03		3 ½"	182.80	290.60	159		76	
Disp-10-01	M1	3 ½"	183.30	307.60	168	168.33	80	76
Disp-10-02		3 ½"	182.30	306.50	168		80	
Disp-10-03		3 ½"	182.50	308.20	169		80	
Disp-10-01	M2	3 ½"	182.40	317.40	174	173.66	83	83
Disp-10-02		3 ½"	183.10	316.50	173		82	
Disp-10-03		3 ½"	183.50	319.10	174		83	
Disp-10-01	M3	3 ½"	182.90	325.40	178	178.33	85	85
Disp-10-02		3 ½"	182.30	324.90	178		85	
Disp-10-03		3 ½"	182.50	326.10	179		85	
Disp-10-01	M4	3 ½"	182.30	333.50	183	183.33	87	87
Disp-10-02		3 ½"	182.90	335.40	183		87	
Disp-10-03		3 ½"	182.90	336.80	184		88	

Fuente: propia

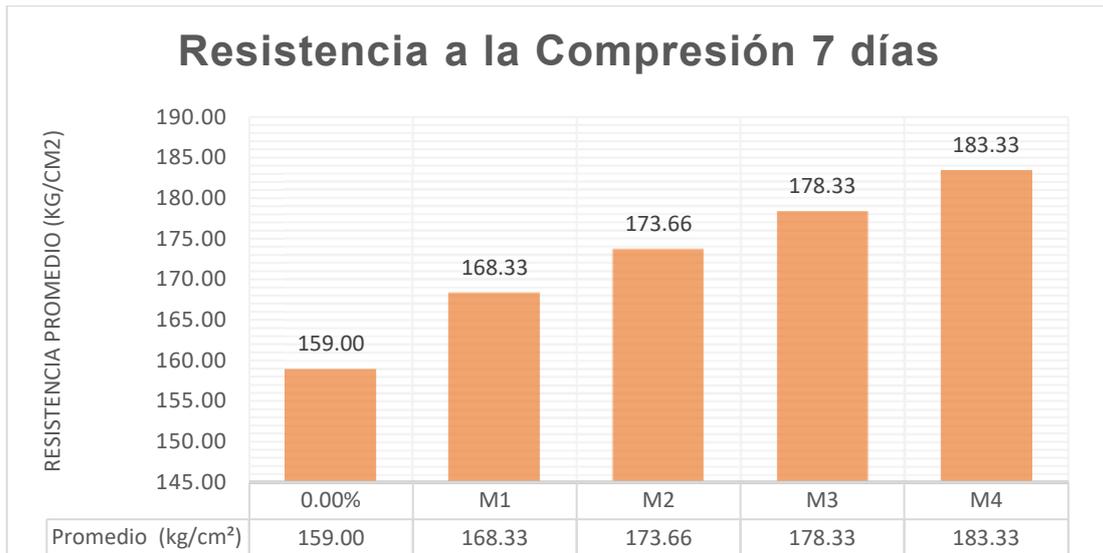


Figura 28. R´C a 7 días de la muestra patrón y M1, M2, M3 y M4

Interpretación: La R´C de la muestra patrón fue 159.00kg/cm², con sustitución de CRP y CCM en M1, M2, M3 y M4 los resultados fueron: 168.33kg/cm², 173.66kg/cm², 178.33kg/cm² y 183.33kg/cm², respectivamente.

Tabla N°30. R´C a 14 días de muestra patrón y M1, M2, M3 y M4

Muestra	% de CRP y CCM	SLUMP	AREA CM2	CARGA KN	Resistencia (kg/cm ²)	Resistencia Promedio (kg/cm ²)	%	Resistencia Promedio
Disp-10-04	0.0%	3 ½"	183.00	376.20	206	207.33	98	99
Disp-10-05		3 ½"	182.90	380.10	208		99	
Disp-10-06		3 ½"	182.50	379.20	208		99	
Disp-10-04	M1	3 ½"	183.40	398.40	217	217.66	103	104
Disp-10-05		3 ½"	183.20	400.20	218		104	
Disp-10-06		3 ½"	182.80	399.10	218		104	
Disp-10-04	M2	3 ½"	182.80	410.50	225	225.33	107	107
Disp-10-05		3 ½"	182.60	411.80	226		107	
Disp-10-06		3 ½"	183.00	412.30	225		107	
Disp-10-04	M3	3 ½"	182.20	420.60	231	230.33	110	110
Disp-10-05		3 ½"	183.30	419.80	229		109	
Disp-10-06		3 ½"	182.10	421.50	231		110	
Disp-10-04	M4	3 ½"	182.80	428.40	234	234.33	112	112
Disp-10-05		3 ½"	183.00	430.60	235		112	
Disp-10-06		3 ½"	183.40	429.10	234		111	

Fuente: Elaboración propia



Figura 29. R´C a 14 días de la muestra patrón y M1, M2, M3 y M4

Interpretación: la R´C de la muestra patrón fue 207.33kg/cm², con sustitución de CRP y CCM en M1, M2, M3 y M4, fue 217.66kg/cm², 225.33kg/cm², 230.33kg/cm² y 234.33kg/cm², respectivamente,

Tabla N°31. R´C a 28 días de muestra patrón y M1, M2, M3 y M4

Muestra	% de CRP y CCM	SLUMP	AREA CM2	CARG A KN	Resistencia (kg/cm ²)	Resistencia Promedio(kg/cm ²)	%	Resistencia Promedio
Disp-10-07	0.0%	3 ½"	182.10	433.50	238	237.33	113	113
Disp-10-08		3 ½"	182.40	432.80	237		113	
Disp-10-09		3 ½"	183.10	434.70	237		113	
Disp-10-07	M1	3 ½"	182.20	448.20	246	245.66	117	117
Disp-10-08		3 ½"	182.90	447.50	245		117	
Disp-10-09		3 ½"	182.90	449.30	246		117	
Disp-10-07	M2	3 ½"	183.40	459.80	251	251.33	119	120
Disp-10-08		3 ½"	183.30	462.50	252		120	
Disp-10-09		3 ½"	183.50	461.30	251		120	
Disp-10-07	M3	3 ½"	183.20	466.20	254	255.33	121	122
Disp-10-08		3 ½"	182.70	468.70	257		122	
Disp-10-09		3 ½"	182.30	464.30	255		121	
Disp-10-07	M4	3 ½"	183.20	475.80	260	260.66	124	124
Disp-10-08		3 ½"	182.90	479.20	262		125	
Disp-10-09		3 ½"	183.50	476.40	260		124	

Fuente: Elaboración propia

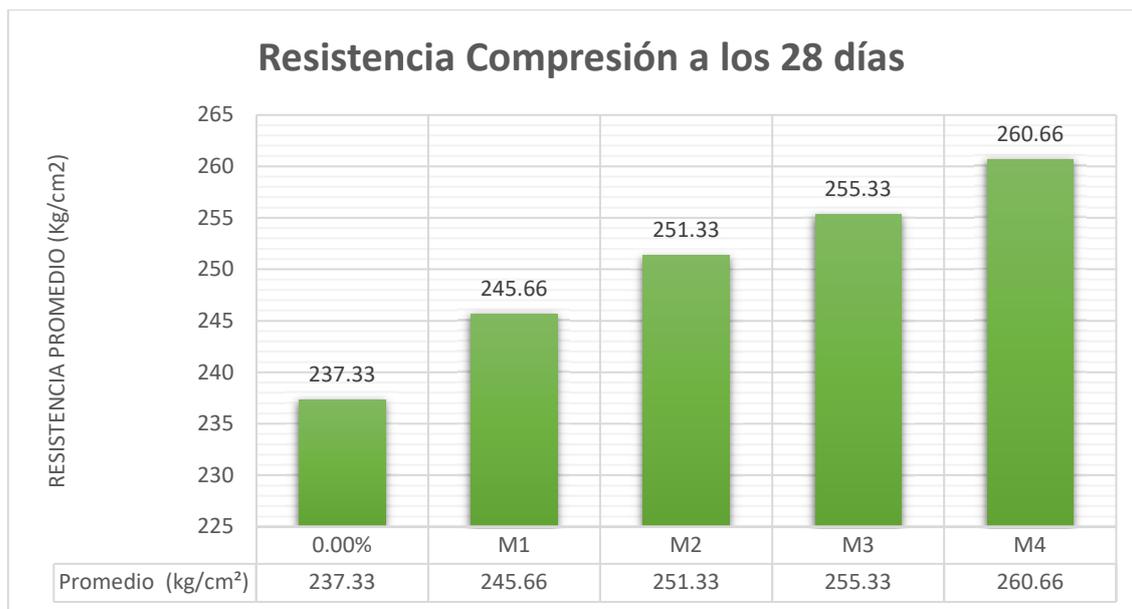


Figura 30. R´C a 28 días de muestra patrón y M1, M2, M3 y M4

Interpretación: La R´C de muestra patrón fue 237.33kg/cm², con la sustitución gradual de CRP y CCM en dosificaciones M1, M2, M3 Y M4 fue: 245.66kg/cm², 251.33kg/cm², 255.33kg/cm² y 260.66kg/cm², respectivamente, incrementó en: 3.51%, 5.90%, 7.58% y 9.83% respectivamente.

Resumen de R´C a 7, 14 y 28 días

Tabla N°32. Resumen de R´C a 7, 14 y 28 días de muestra patrón y M1, M2, M3 y M4

Muestra	Res. a 7 días (kg/cm ²)	Res. a 14 días (kg/cm ²)	Res. a 28 días (kg/cm ²)
Patrón	159.00	207.33	237.33
M1	168.33	217.66	245.66
M2	173.66	225.33	251.33
M3	178.33	230.33	255.33
M4	183.33	234.33	260.66

Fuente: Elaboración propia

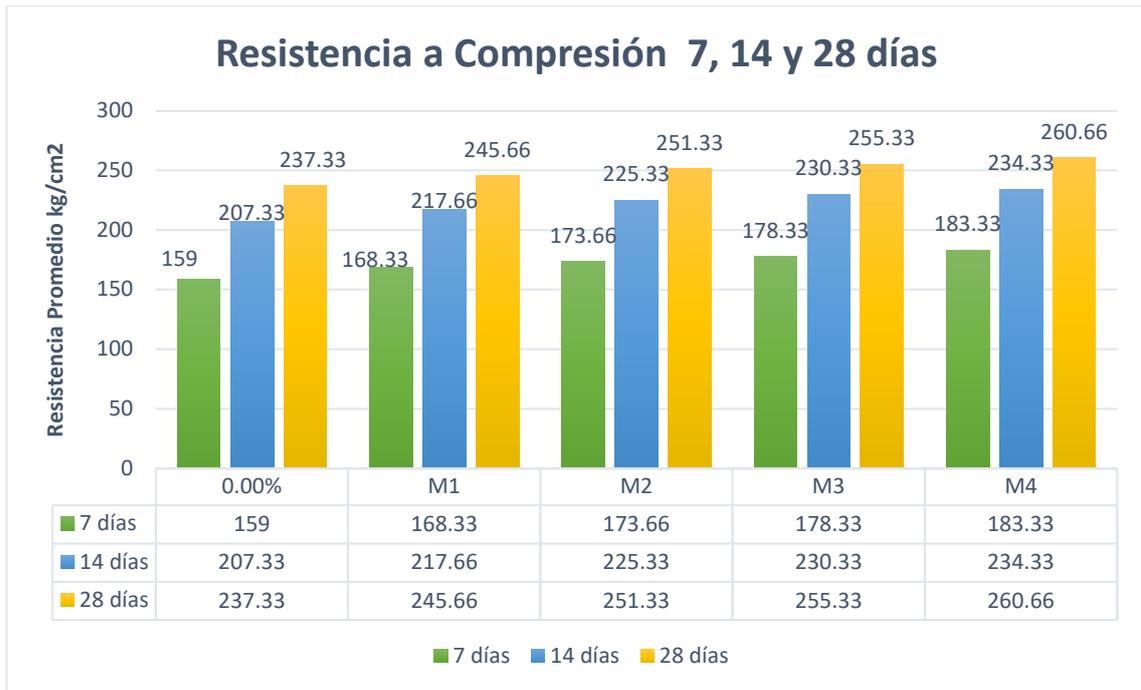


Figura 31. R´C a 7, 14 y 28 días de muestra patrón y M1, M2, M3 y M4

RESISTENCIA A TRACCIÓN (R´T)

Se ejecutaron los ensayos al diseño convencional, y la combinación de CRP y CCM.



Figura 32: R´T a 7, 14 y 28 días.

Tabla N°33: R'T a 7 días de la muestra patrón y M1, M2, M3 y M4

Muestra	% de CRP y CCM	Altura (cm)	Diámetro (cm)	Slump Plg.	Carga KN.	Resistencia a Tracción (kg/cm ²)	Resistencia Promedio. f'c (kg/cm ²)	% Promedio
Disp-10-01	0.0%	30.60	15.10	3 ½"	92.30	13.0	13.0	6
Disp-10-02		30.50	15.30	3 ½"	90.80	12.6		
Disp-10-03		30.50	14.90	3 ½"	93.50	13.4		
Disp-10-01	M1	30.50	15.40	3 ½"	95.40	13.2	13.6	9
Disp-10-02		30.40	15.00	3 ½"	98.50	14.0		
Disp-10-03		30.50	15.00	3 ½"	96.10	13.6		
Disp-10-01	M2	30.30	15.00	3 ½"	99.60	14.2	13.93	7
Disp-10-02		30.70	15.30	3 ½"	100.40	13.9		
Disp-10-03		30.40	15.30	3 ½"	98.20	13.7		
Disp-10-01	M3	30.70	15.10	3 ½"	104.50	14.6	14.7	7
Disp-10-02		30.10	15.60	3 ½"	106.90	14.8		
Disp-10-03		30.90	15.30	3 ½"	107.20	14.7		
Disp-10-01	M4	30.80	15.50	3 ½"	112.60	15.3	15.73	8
Disp-10-02		30.10	15.40	3 ½"	115.70	16.2		
Disp-10-03		30.70	15.20	3 ½"	113.20	15.7		

Fuente: Propia

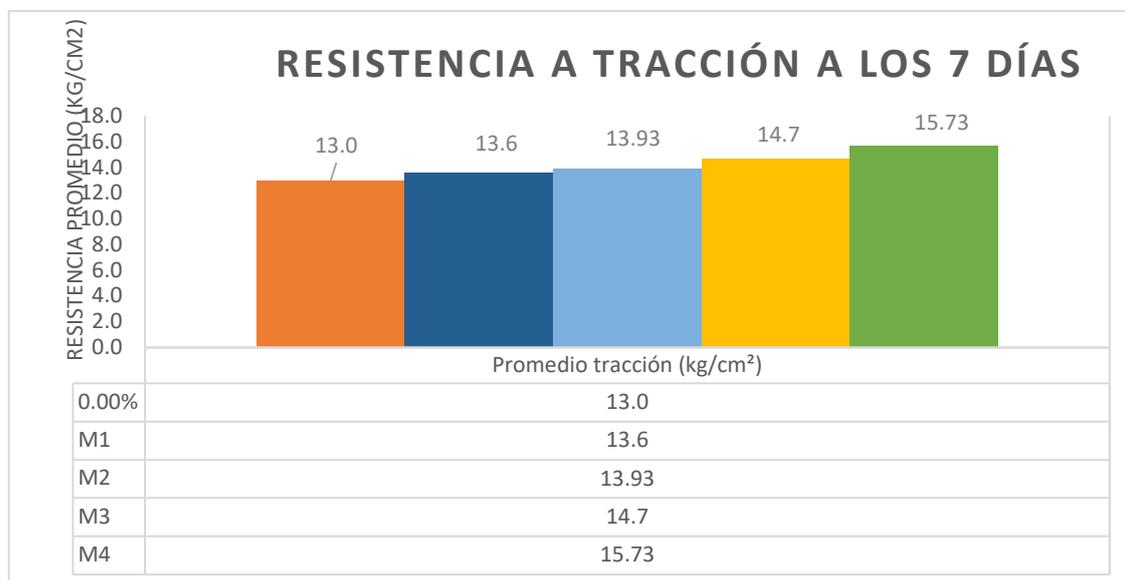


Figura 33: R'T a 7 días de la muestra patrón y M1, M2, M3 y M4

Interpretación: La R'T de la muestra patrón fue 13.0kg/cm², con la sustitución gradual de M1, M2, M3 y M4 fue: 13.6kg/cm², 13.93kg/cm², 14.70kg/cm² y 15.73kg/cm², respectivamente, en los primeros 7 días.

Tabla N°34: R´T a 14 días de la muestra patrón y M1, M2, M3 y M4

Muestra	% de CRP y CCM	Altura (cm)	Diámetro (cm)	Slump Plg.	Carga KN.	Resistencia Tracción (kg/cm ²)	Resistencia Promedio. f'c (kg/cm ²)	% Promedio
Disp-10-04	0.0%	30.20	15.30	3 ½"	128.90	18.1	18.3	9
Disp-10-05		30.30	14.90	3 ½"	130.20	18.7		
Disp-10-06		30.50	15.20	3 ½"	129.50	18.1		
Disp-10-04	M1	30.60	15.30	3 ½"	133.50	18.5	18.9	9
Disp-10-05		30.30	14.90	3 ½"	135.80	19.5		
Disp-10-06		30.30	15.40	3 ½"	133.70	18.6		
Disp-10-04	M2	30.70	14.90	3 ½"	139.60	19.8	19.6	9
Disp-10-05		30.60	15.20	3 ½"	141.10	19.7		
Disp-10-06		30.60	15.40	3 ½"	140.40	19.3		
Disp-10-04	M3	30.10	15.10	3 ½"	143.70	20.5	20.43	10
Disp-10-05		30.90	15.20	3 ½"	144.80	20.0		
Disp-10-06		30.60	14.80	3 ½"	145.30	20.8		
Disp-10-04	M4	30.50	15.50	3 ½"	149.20	20.5	20.83	10
Disp-10-05		30.40	15.60	3 ½"	151.50	20.7		
Disp-10-06		30.80	14.90	3 ½"	150.60	21.3		

Fuente: Elaboración propia

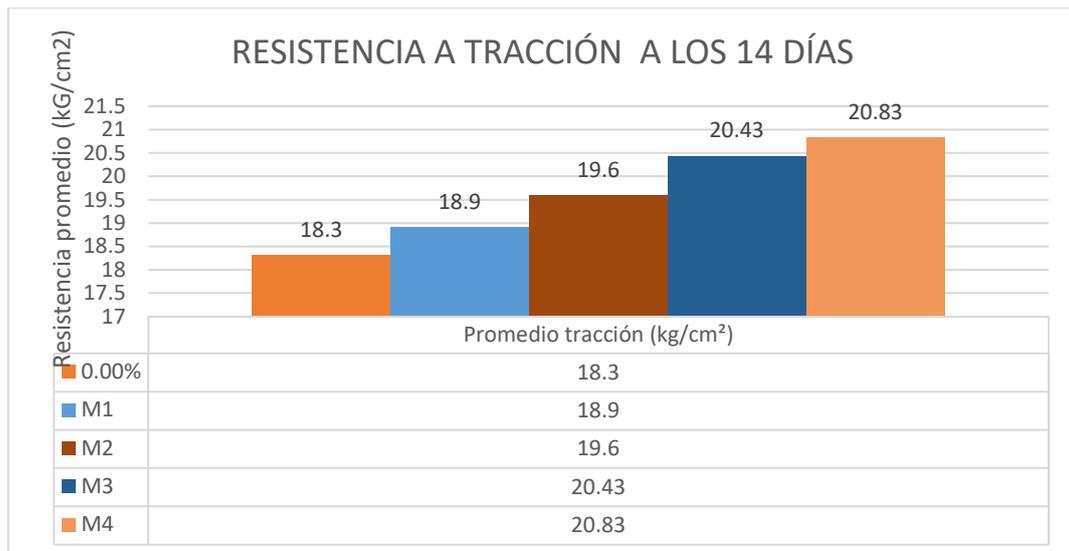


Figura 34: R'T a 14 días de la muestra patrón y M1, M2, M3 y M4

Interpretación: La R'T de la muestra patrón fue 18.3kg/cm², con sustitución de M1, M2, M3 y M4, fue:18.9kg/cm², 19.6kg/cm², 20.43kg/cm² y 20.83kg/cm², respectivamente, en los primeros 14 días.

Tabla N°35: R'T a 28 días de muestra patrón y M1, M2, M3 y M4

Muestra	% de CRP y CCM	Altura (cm)	Diámetro (cm)	Slump Plg.	Carga KN.	Resistencia Tracción (kg/cm ²)	Resistencia Promedio. f'c (kg/cm ²)	% Promedio
Disp-10-01	0.0%	30.20	15.40	3 ½"	162.30	22.7	22.83	11
Disp-10-02		30.30	15.10	3 ½"	165.40	23.5		
Disp-10-03		30.60	15.40	3 ½"	161.80	22.3		
Disp-10-01	M1	30.40	15.50	3 ½"	167.10	23.0	23.17	11
Disp-10-02		30.80	15.40	3 ½"	166.40	22.8		
Disp-10-03		30.20	15.30	3 ½"	168.50	23.7		
Disp-10-01	M2	30.40	15.20	3 ½"	171.60	24.1	24.1	11
Disp-10-02		30.70	15.10	3 ½"	170.20	23.8		
Disp-10-03		30.30	15.00	3 ½"	170.90	24.4		
Disp-10-01	M3	30.80	15.60	3 ½"	176.80	23.9	24.87	12
Disp-10-02		30.60	15.00	3 ½"	179.20	25.3		
Disp-10-03		30.30	14.80	3 ½"	175.40	25.4		
Disp-10-01	M4	30.80	14.80	3 ½"	185.40	26.4	26.07	12
Disp-10-02		30.30	15.60	3 ½"	186.80	25.7		
Disp-10-03		30.50	15.20	3 ½"	186.10	26.1		

Fuente: Elaboración propia



Figura 35: R´T a 28 días de la muestra patrón y M1, M2, M3 y M4

Interpretación: La R´T de muestra patrón fue 22.83kg/cm², con sustitución de M1, M2, M3 y M4 fue: 23.17kg/cm², 24.10kg/cm², 24.87kg/cm² y 26.07kg/cm², respectivamente, incrementó en: 1.49%, 5.56%, 8.94% y 14.19% respectivamente, en los primeros 28 días.

Resumen de resistencia a tracción

Tabla N°36: Resumen R´T a 7, 14 y 28 días de muestra patrón y M1, M2, M3 y M4

Muestra	Res. a 7 días (kg/cm ²)	Res. a 14 días (kg/cm ²)	Res. a 28 días (kg/cm ²)
Patrón	13.0	18.3	22.83
M1	13.6	18.9	23.17
M2	13.93	19.6	24.10
M3	14.7	20.43	24.87
M4	15.73	20.83	26.07

Fuente: Propia

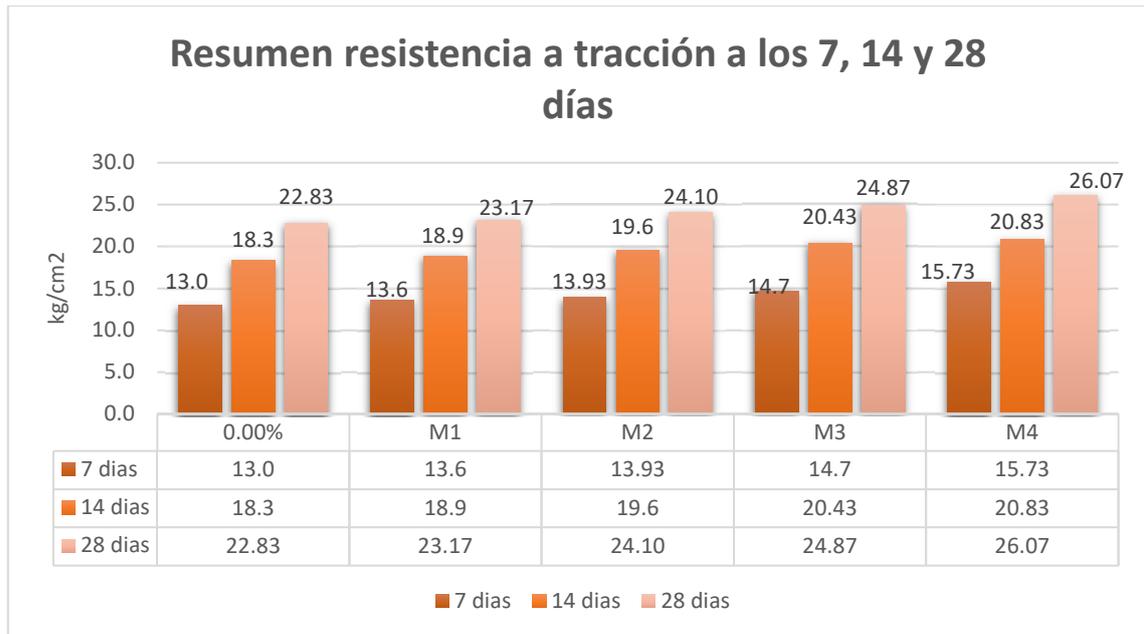


Figura 36: R'T a 7, 14 y 28 días de muestra patrón y M1, M2, M3 y M4

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (R'F)

Se realizó con CRP y CCM en M1, M2, M3 y M4, en 12 vigas.



Figura 37: Resistencia a flexión

Tabla N°37. R'F a 7, 14 y 28 días de la muestra patrón y M1, M2, M3 y M4

% de CRP y CCM	Diseño f'c(kgf/cm2)	Edad	Slump Plg.	Resistencia f (kg/cm2)
0.0%	210	7	3 ½"	10.81
	210	14	3 ½"	11.83
	210	28	3 ½"	13.77
M1	210	7	3 ½"	13.05
	210	14	3 ½"	17.23
	210	28	3 ½"	18.25
M2	210	7	3 ½"	14.99
	210	14	3 ½"	18.86
	210	28	3 ½"	20.70
M3	210	7	3 ½"	16.93
	210	14	3 ½"	20.39
	210	28	3 ½"	23.15
M4	210	7	3 ½"	19.58
	210	14	3 ½"	22.64
	210	28	3 ½"	25.59

Fuente: Elaboración propia

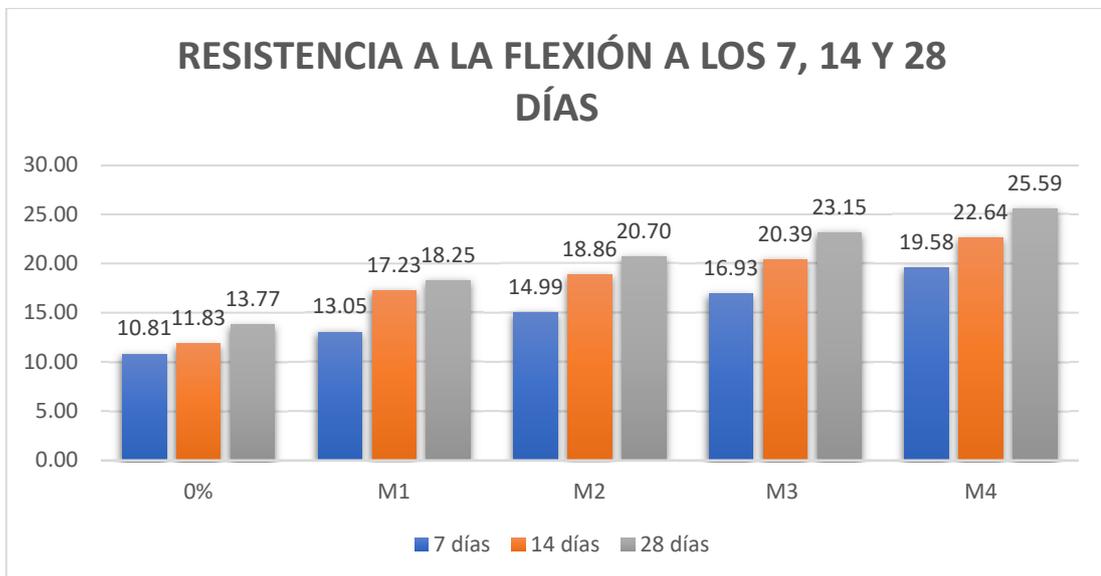


Figura 38. R'F a 7, 14 y 28 días de la muestra patrón y M1, M2, M3 y M4

Interpretación: La R'F de la muestra patrón fue 13.77 kg/cm², con sustitución de M1, M2, M3 y M4 a los 28 días de edad fue: 18.25kg/cm², 20.70kg/cm², 23.15kg/cm² y 25.59kg/cm², respectivamente, incrementó en: 32.53%, 50.33%, 68.12%, 85.84%, respectivamente.

OE3: Evaluar la influencia de la dosificación en la sustitución de ceniza de ramas de pino y coronta de maíz en las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Ancash – 2022

Tabla N°38. Indicadores

MUESTRA	Propiedades Físicas				Propiedades Mecánicas		
	Asentamiento (mm)	Peso unitario (k/m ³)	Exudación (%)	Contenido de aire (%)	Resistencia a compresión a 28 días (kg/cm ²)	Resistencia a tracción a 28 días (kg/cm ²)	Resistencia a la flexión a 28 días (kg/cm ²)
PATRÓN	88.90	2137	27.62	1.6	237.33	22.83	13.77
M1	82.55	2150	24.55	1.6	245.66	23.17	18.25
M2	85.09	2165	22.94	1.6	251.33	24.10	20.70
M3	83.82	2167	22.35	1.5	255.33	24.87	23.15
M4	91.44	2170	19.87	1.6	260.66	26.07	25.59

Fuente: Propio

Cuando incorporamos CRP y CCM en M1, M2, M3 y M4, la dosificación afecta de la siguiente manera:

Asentamiento

No afectó significativamente, disminuyendo en un rango general para M1, M2 y M3, entre (4.29% y 7.14%), e incrementó para M4 en 2.86%, manteniendo el rango recomendado por la norma cual es entre 3 a 4 pulgadas.

Peso unitario

Incrementó en un rango general entre 0.61% y 1.54% para las cuatro muestras. Manteniendo su clasificación según norma como concreto convencional

Exudación

Descendió en un rango general entre 11.12% y 28.06% para las cuatro muestras.

Contenido de aire

No afecto significativamente en las 4 muestras a excepción en M3 donde disminuyó en 6.25%. Rango del 1% al 3%.

Resistencia a compresión

Afecto positivamente en un rango general entre 3.51% y 9.83%, siendo la dosificación óptima en M4 donde incrementó en 9.83%

Resistencia a tracción

Afecto positivamente en un rango general entre 1.49% y 14.19%, siendo la dosificación óptima en M4 donde incrementó en 14.19%

Resistencia a flexión

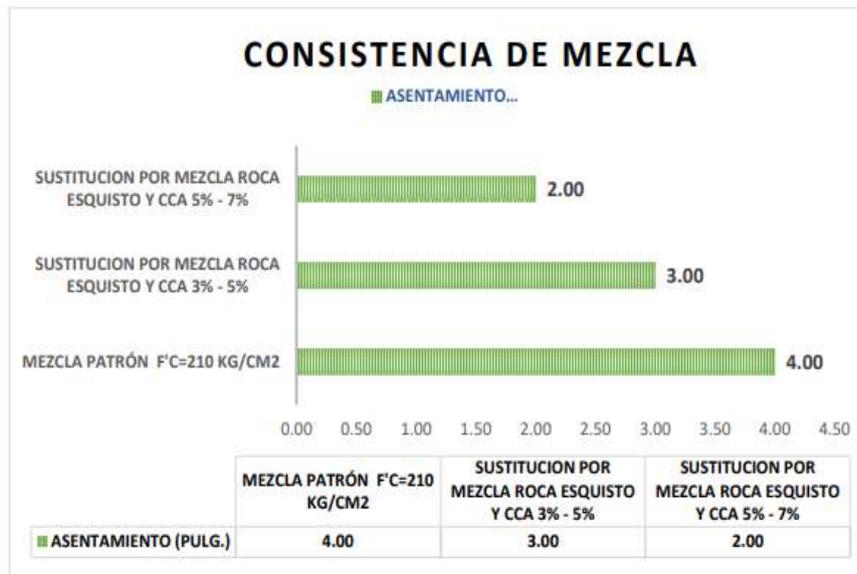
Afecto positivamente en un rango general entre 32.53% y 85.84%, siendo la dosificación óptima en M4 donde incrementó en 85.84%

V. DISCUSIÓN

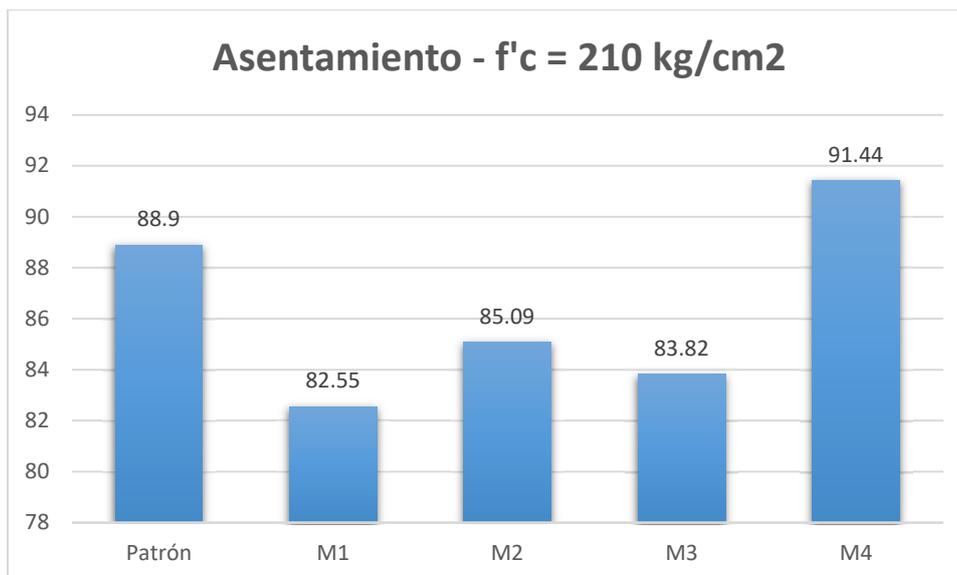
OE 1:

ASENTAMIENTO

ORCHESI (2021), Tiene como propósito principal evaluar mezclas de ESQ y CCA en (3% y 5%); (5% y 7%), en hormigón. Con los siguientes resultados: 0% de 4 pulg.; (3% y 5%) de 3 pulg.; (5% y 7%) de 2 pulg.



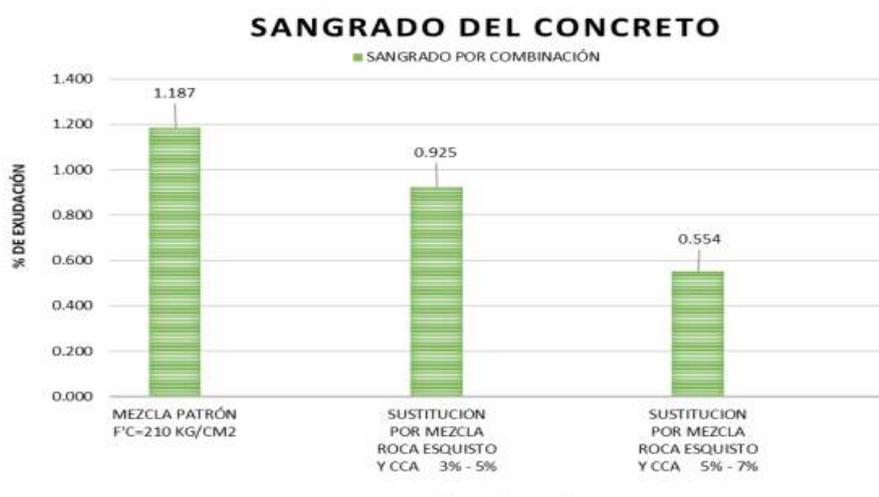
En nuestra investigación el asentamiento de la muestra patrón fue 8.890 cmts y en M1, M2, M3 y M4, fue 8.255 cmts (blanda), 8.509 cmts (blanda), 8.382 cmts (blanda), 9.144cmts (blanda), respectivamente. Se evidencia que descendió en M1, M2, y M3 en: 7.14%, 4.29% y 5.71%, respectivamente e incrementó en M4 en 2.86%, sin embargo, cumple con la normativa establecida por estar dentro del rango recomendado de 3 a 4 pulgadas.



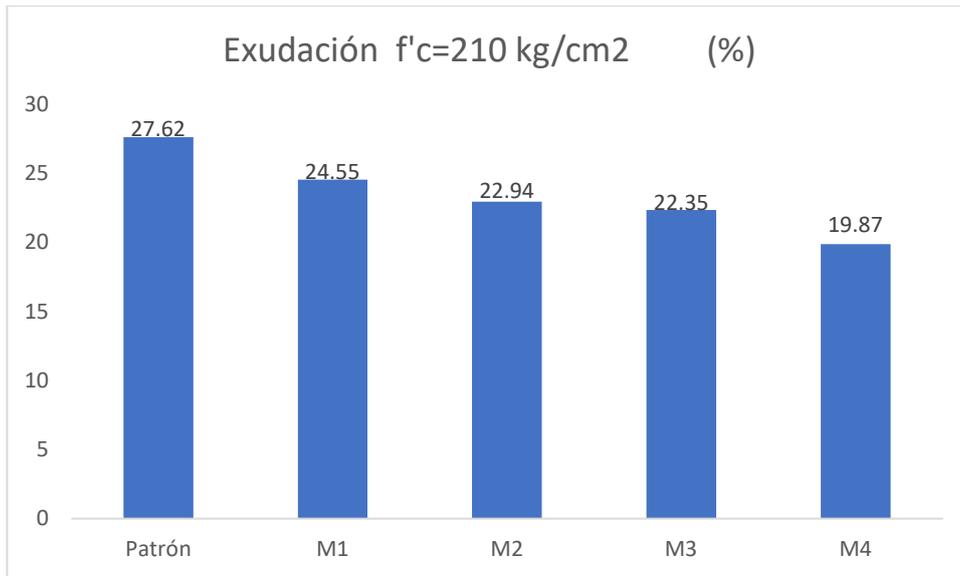
Según ORCHESI, el asentamiento se reduce, y con ESQ y CCA son más bajos; en nuestro caso, disminuyó en M1, M2 y M3; mientras que en M4, incrementó en 2.86%, en su mayoría la consistencia es blanda, lo que indica una similitud.

EXUDACIÓN

ORCHESI (2021), El propósito fue mezclar ESQ y CCA, en proporciones de (3% y 5%); (5% y 7%). La exudación arrojó los siguientes resultados: (0%) de 1.187%, (3% y 5%) de 0.925%, (5% y 7%) de 0.554%.



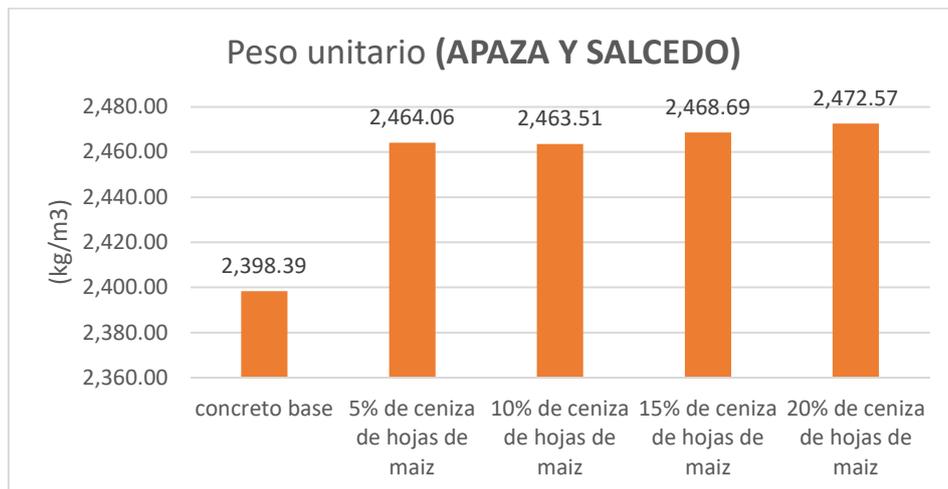
El nuestro caso la exudación de muestra patrón fue 27.62 % y para M1, M2, M3 y M4, fue: 24.55%, 22.94%, 22.35% y 19.87%, respectivamente. Disminuyendo en: 11.12%, 16.94%, 19.08% y 28.06%, respectivamente.



Según ORCHESI, la exudación se reduce, y los sustitutos con ESQ y CCA son más bajos; en el presente estudio, los valores disminuyen, lo que indica una coincidencia.

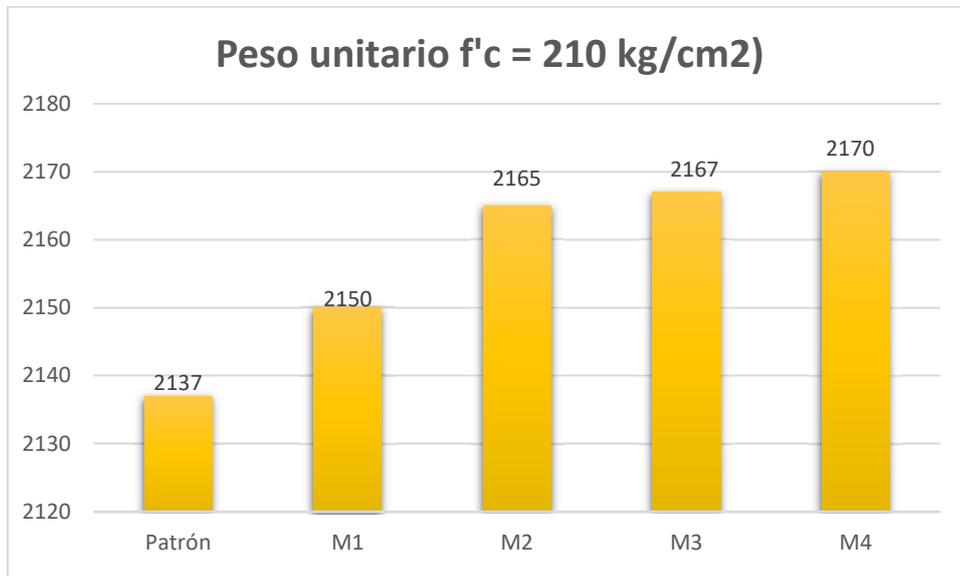
PESO UNITARIO

Apaza y Salcedo (2019), el concreto patrón es $2398,39 \text{ kg/m}^3$, y con sustitución de hojas de maíz es del 5% ($2464,06 \text{ kg/m}^3$), del 10% ($2463,51 \text{ kg/m}^3$), del 15% ($2468,69 \text{ kg/m}^3$) y del 20% ($2472,57 \text{ kg/m}^3$).



Los resultados de peso unitario para muestra patrón fue 2137.00 kg/m^3 y en M1, M2, M3 y M4, fue (kg/m^3): 2137.00 , 2150.00 , 2165.00 , 2167.00 y 2170.00

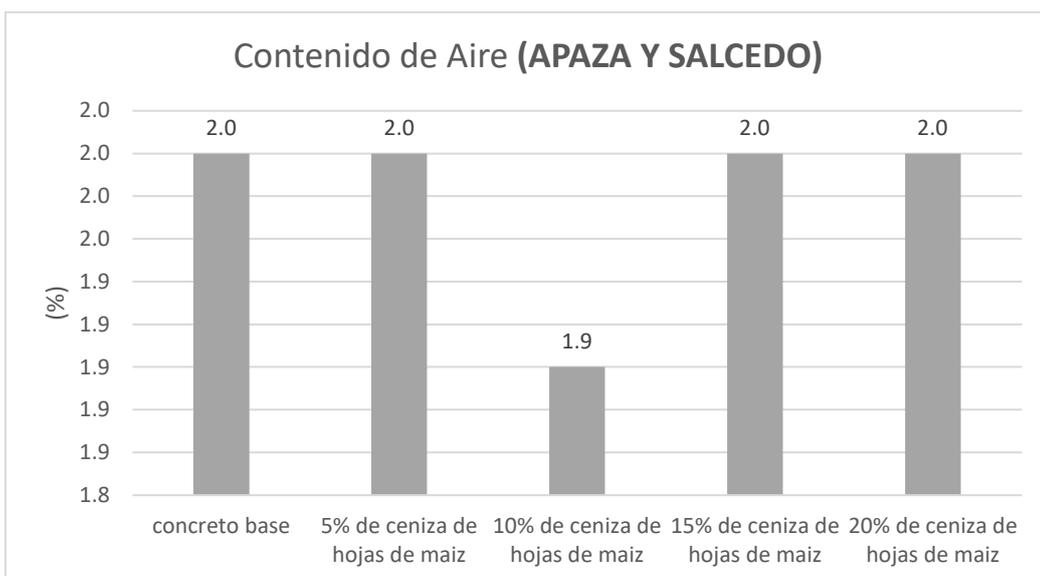
respectivamente, incrementando en: 0.61%, 1.31%, 1.40% y 1.54%, respectivamente.



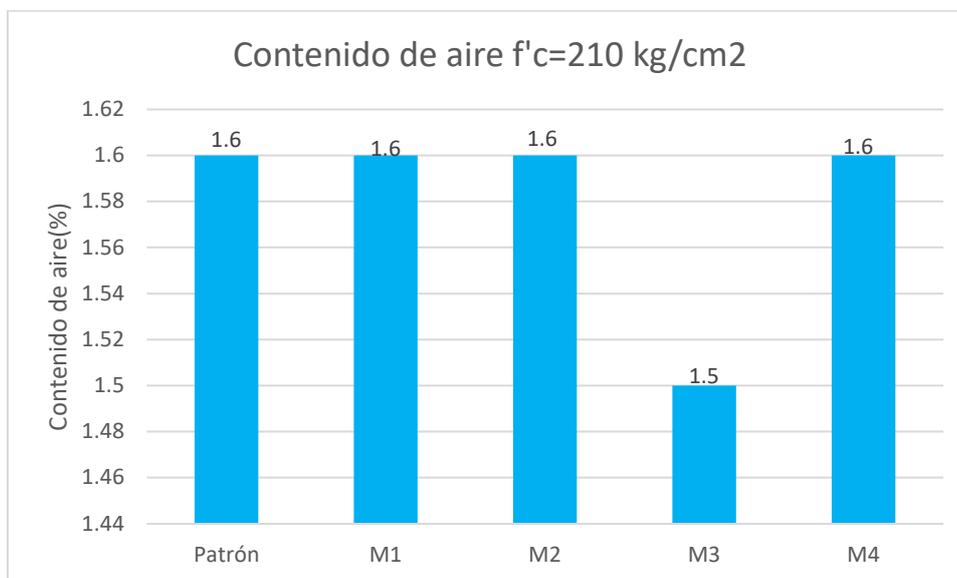
Según Apaza y Salcedo, y en el actual estudio, el peso unitario aumenta; por lo tanto, existe una coincidencia.

CONTENIDO DE AIRE

Apaza y Salcedo (2019), El contenido de aire es 1,8% en el hormigón básico, 2%, 1,9%, 2% y 2% para las sustituciones con ceniza de hoja de maíz al 5%, 10%, 15% y 20%, respectivamente. Sus valores varían.



En el presente proyecto los valores con sustitución de CRP y CCM al M1, M2, M3 y M4 con valores de: 1.6%, 1.6%, 1.6%, 1.5% y 1.6%.

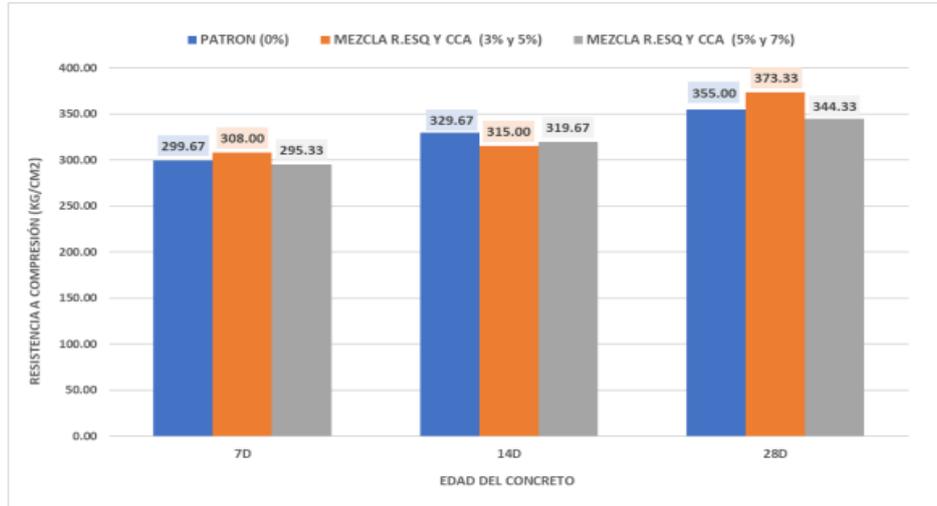


Según Apaza y Salcedo, el contenido de aire oscila en 1,9% del concreto estándar y entre el 1,9% y el 2% de las sustituciones. Para nosotros presenta un contenido de aire del 1.6% en el concreto estándar, mientras que los valores oscilan entre el 1.6% y 1.5% en las sustituciones, lo que indica una coincidencia.

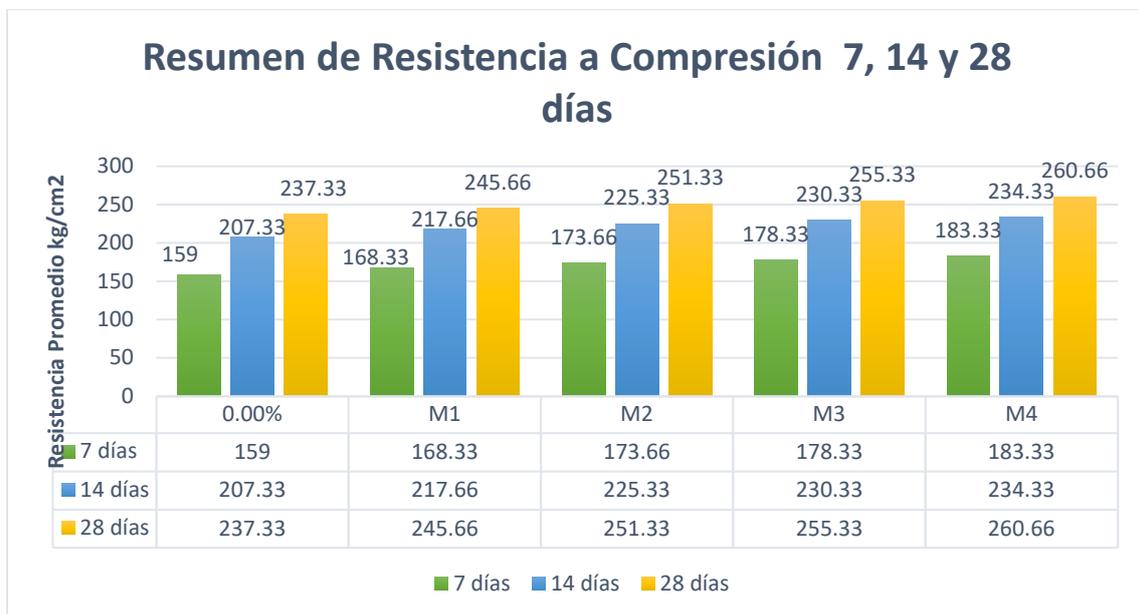
OE2. Evaluar la influencia de la sustitución de ceniza de ramas de pino y coronta de maíz en las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Ancash – 2022

RESISTENCIA A COMPRESIÓN

ORCHESI (2019), Los resultados a la compresión fueron 299.67, 329.67 y 355.00 kg/cm^2 respectivamente, y a las dosis de (3% y 5%) y (5% y 7%) caracterizo su ascenso registrando valores de 308.00, 315.00, 373.73 kg/cm^2 ; 295.33, 319.17, 344.33 kg/cm^2 respectivamente.



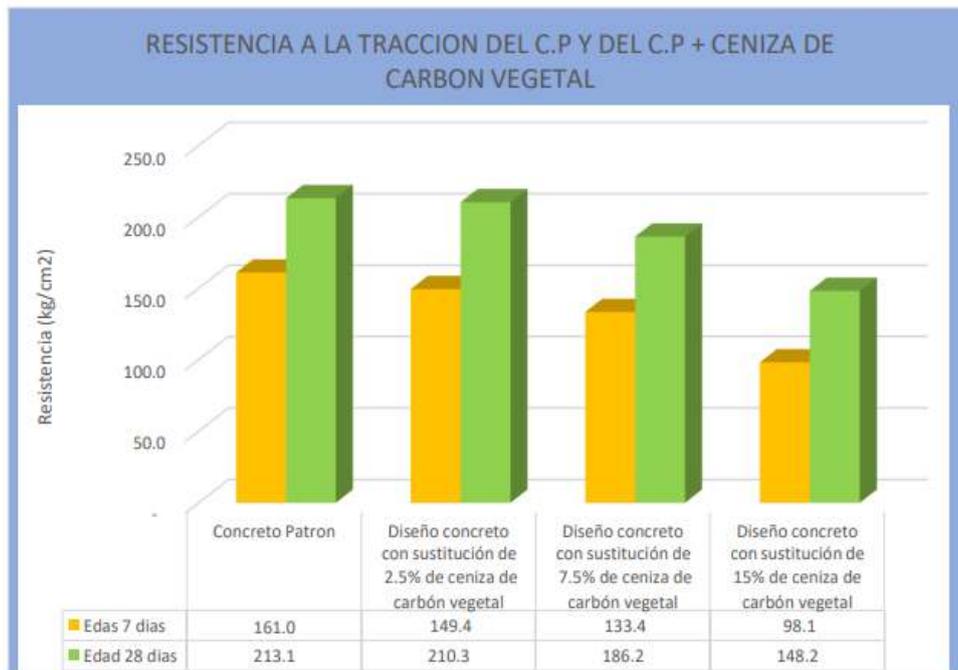
La resistencia a compresión de la muestra patrón fue 237.33kg/cm², con la sustitución en M1, M2, M3 Y M4 fue: 245.66kg/cm², 251.33kg/cm², 255.33kg/cm² y 260.66kg/cm², respectivamente, incrementó en: 3.51%, 5.90%, 7.58% y 9.83% respectivamente.



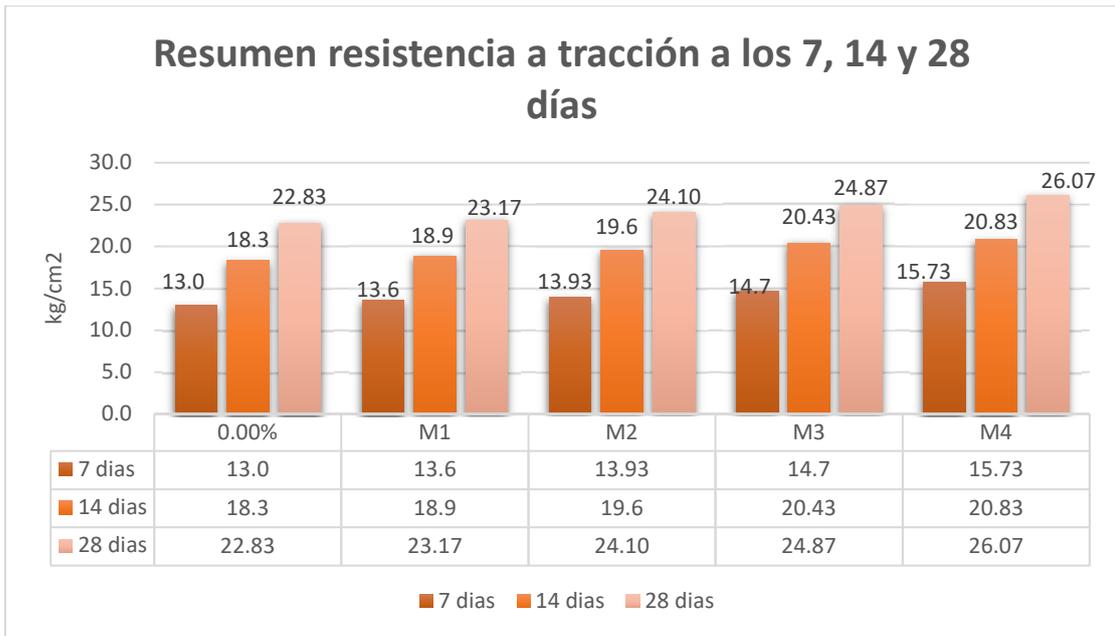
Encontramos coincidencia en la investigación de Orchesi y la presente, las dosificaciones afectaron positivamente.

RESISTENCIA A TRACCIÓN

GARCIA y QUITO (2021), adicionando 2.5%, 7.5% y 15% de CCV en el concreto patrón, la **resistencia a la tracción** registra valores de: 161.00, 149.4, 133.4, 98.1 (kg/cm²), 213.10, 210.30, 186.2, 148.2 (kg/cm²) respectivamente, se evidencia que la sustitución de CCV en sus diferentes dosificaciones no supero los resultados del concreto patrón.



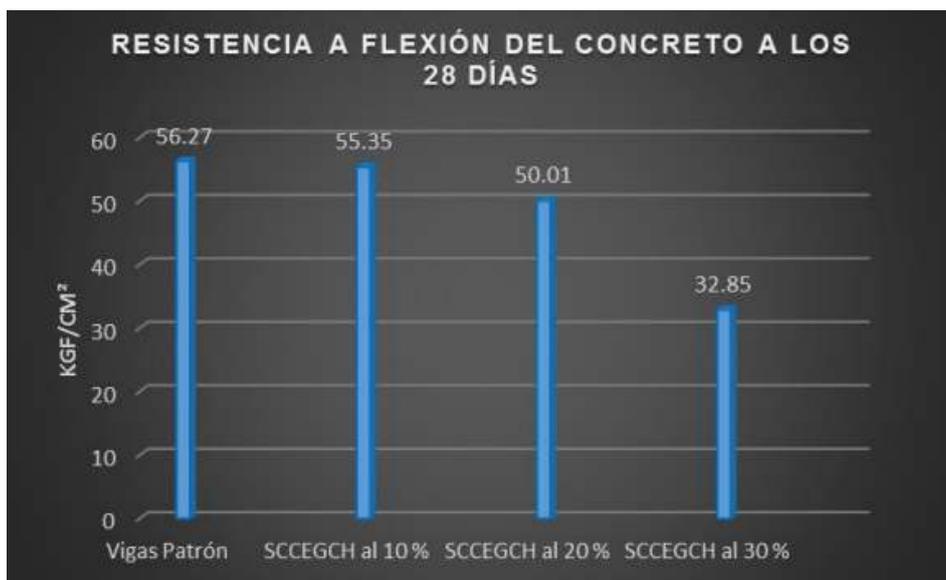
Se observa que la resistencia a tracción de la muestra patrón fue 22.83kg/cm², con la sustitución de M1, M2, M3 y M4 fue: 23.17kg/cm², 24.10kg/cm², 24.87kg/cm² y 26.07kg/cm², respectivamente, incrementó en: 1.49%, 5.56%, 8.94% y 14.19% respectivamente, en los primeros 28 días.



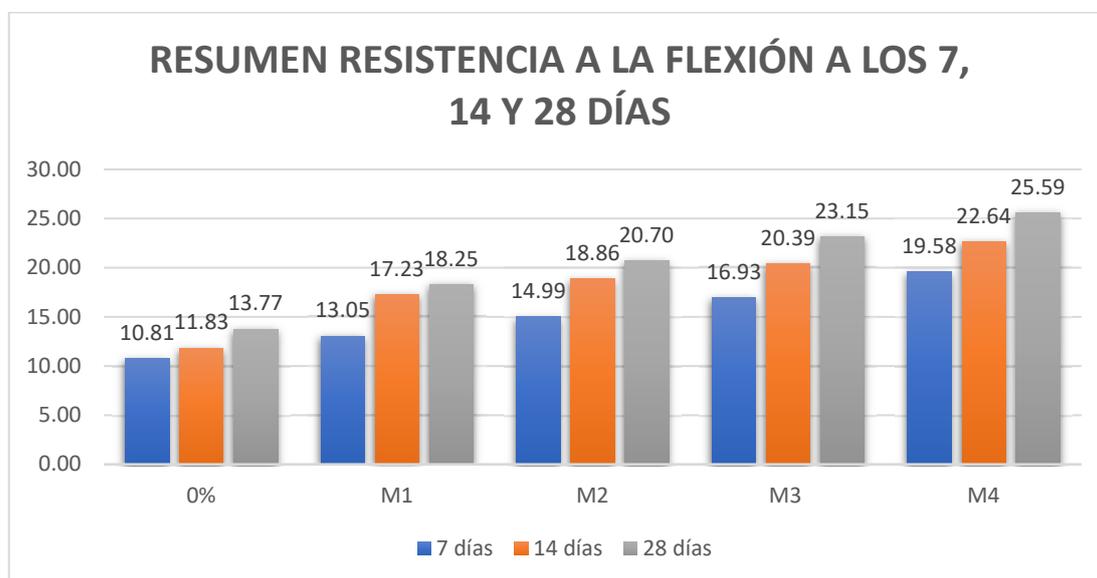
En consecuencia, se puede verificar de ambas investigaciones discrepan en cuanto a los valores encontrados de resistencia a la tracción, lo que indica que las dosificaciones adecuadas con CRP y CCM mejoran sus propiedades mecánicas del concreto.

RESISTENCIA A FLEXIÓN

MACEDO y PINEDA, sustituye eucaliptus glóbulos y cáscara de huevo, registran para el concreto patrón 56.27 (kg/cm²) y para la sustitución 10%, 20% y 30%, los resultados fueron 55.35, 50.01 y 32.85 kg/cm²



Se observa que la resistencia a flexión de la muestra patrón fue 13.77 kg/cm², con la sustitución de M1, M2, M3 y M4 a los 28 días de edad fue: 18.25kg/cm², 20.70kg/cm², 23.15kg/cm² y 25.59kg/cm², respectivamente, incrementó en: 32.53%, 50.33%, 68.12%, 85.84%, respectivamente.



En consecuencia, se puede argumentar de ambas investigaciones que hay una discrepancia en cuanto a los valores obtenidos, con la presente investigación también supero los resultados del concreto patrón.

OE 3: Evaluar la influencia de la dosificación en la sustitución de ceniza de ramas de pino y coronta de maíz en las propiedades físicas y mecánicas del concreto f'c=210kg/cm², Ancash – 2022

Asentamiento: Afecto significativamente, no mantiene el rango recomendado.

Peso unitario: Incrementó, mantiene su clasificación de concreto convencional

Exudación: Descendió en sus muestras.

Contenido de aire: No afecto significativamente, mantiene el rango del 1% al 3% según la norma ASTM C231.

Resistencia a compresión: Incremento y estando solo una muestra dentro de los parámetros.

Resistencia a tracción: No afecto positivamente, disminuyendo en todas sus muestras.

Resistencia a flexión: No afecto positivamente, disminuyendo en todas sus muestras.

MUESTRA	Propiedades Físicas				Propiedades Mecánicas		
	Asentamiento (mm)	Peso unitario (k/m3)	Exudación (%)	Contenido aire (%)	Resistencia a compresión a 28 días(kg/cm2)	Resistencia a tracción a 28 días(kg/cm2)	Resistencia la flexión a 28 días(kg/cm2)
PATRÓN	40	2398.39	1.187	2	355	213.1	56.27
M1	30	2464.06	0.925	2	373.33	210.3	55.35
M2	20	2463.51	0.554	1.9	344.33	186.2	50.01
M3		2468.69		2		148.2	32.85
M4		2472.57		2			

Cuando incorporamos CRP y CCM en M1, M2, M3 y M4, la dosificación afecta de la siguiente manera:

Asentamiento: No afecto significativamente, manteniendo el rango recomendado por la norma cual es entre 3 a 4 pulgadas.

Peso unitario: Incrementó no considerablemente, manteniendo su clasificación según norma como concreto convencional

Exudación: Descendió en un rango general entre 11.12% y 28.06% para las cuatro muestras.

Contenido de aire: No afecto significativamente, mantiene el rango del 1% al 3% según la norma ASTM C231.

Resistencia a compresión: Afecto positivamente, siendo la dosificación óptima en M4 con un incremento en 9.83%

Resistencia a tracción: Afecto positivamente, siendo la dosificación óptima en M4 con un incremento en 14.19%

Resistencia a flexión: Afecto positivamente, siendo la dosificación óptima en M4 con incremento en 85.84%

MUESTRA	Propiedades Físicas				Propiedades Mecánicas		
	Asentamiento (mm)	Peso unitario (k/m ³)	Exudación (%)	Contenido aire (%)	Resistencia a compresión a 28 días(kg/cm ²)	Resistencia a tracción a 28 días(kg/cm ²)	Resistencia la flexión a 28 días(kg/cm ²)
PATRÓN	88.90	2137	27.62	1.6	237.33	22.83	13.77
M1	82.55	2150	24.55	1.6	245.66	23.17	18.25
M2	85.09	2165	22.94	1.6	251.33	24.10	20.70
M3	83.82	2167	22.35	1.5	255.33	24.87	23.15
M4	91.44	2170	19.87	1.6	260.66	26.07	25.59

En la comparación de resultados entre ambas investigaciones se tiene lo siguiente:

Coincidencia en: Coincidencia, exudación, contenido de aire

Similitud en: Asentamiento, resistencia a compresión

Discrepancia en: Resistencia a tracción y flexión

VI. CONCLUSIONES

La mezcla de ceniza de ramas de pino y coronta de maíz influyó en las propiedades del concreto:

1. En cuanto a las físicas, por la mezcla de CRP y CCM al $M1=(2\%CRP+6\%CCM)$, $M2=(4\%CRP+6\%CCM)$, $M3=(2\%CRP+8\%CCM)$ y $M4=(4\%CRP+8\%CCM)$
 - ✓ Asentamiento varía de 82.55 mm a 91.44 mm (M4) con consistencias blandas y la trabajabilidad no varía, cumpliendo con el rango de 3" a 4".
 - ✓ El peso unitario es comparable al concreto convencional, encontrándose dentro del rango de 2200kg/cm³ a 2400kg/m³.
 - ✓ El contenido de aire oscila entre el 1.5% y 1.6%, se encuentra del rango de 1% a 3%.
 - ✓ La exudación oscila entre el 19.87% y 24.55%, comprobándose que descendió, lo cual es favorable, ya que al encontrarse bajo, ayuda al control de las fisuras en las etapas iniciales del fraguado.
2. En cuanto a las mecánicas, la sustitución del cemento por la mezcla CRP y CCM:
 - ✓ Cuando se compara con el concreto patrón a los 28 días, las resistencias medias a la compresión incrementaron en: 3.51%, 5.90%, 7.58% y 9.83% respectivamente, obteniendo resultado superior, comprobando que afecta positivamente.
 - ✓ Se compara con el concreto patrón a los 28 días, y las resistencias medias a la tracción incrementaron en: 1.49%, 5.56%, 8.94% y 14.19% respectivamente, obteniendo resultado superior, comprobando que afecta positivamente.

- ✓ Las resistencias medias a la flexión son superiores en porcentaje en un 32.53%, 50.33%, 68.12% y 85.84% en comparación con el concreto patrón a los 28 días.
3. En cuanto a la influencia de la dosificación en la sustitución del cemento por la mezcla de CRP y CCM, en las propiedades del concreto:

Asentamiento: No afectó significativamente, manteniendo el rango recomendado por la norma cual es entre 3 a 4 pulgadas.

Peso unitario: Incrementó no considerablemente, manteniendo su clasificación según norma como concreto convencional

Exudación: Descendió en un rango general entre 11.12% y 28.06% para las cuatro muestras, lo cual es favorable, ya que al encontrarse bajo, ayuda al control de las fisuras en las etapas iniciales del fraguado.

Contenido de aire: No afectó significativamente, mantiene el rango del 1% al 3% según la norma ASTM C231.

Resistencia a compresión, Tracción y flexión: Afectó positivamente, siendo la dosificación óptima en M4 con un incremento en 9.83%

VII. RECOMENDACIONES

1. En consideración a la consistencia, se hace un concreto trabajable permitiendo desarrollar un comportamiento mecánico adecuado en sus propiedades.
2. Es conveniente proponer alternativas de aditivos naturales que se encuentren en la condición de residuo a fin de disminuir los precios y costos, para competir con aquellos aditivos industriales que se comercializan en el mercado.
3. Cuando se trabajen con aditivos naturales o minerales, es necesario tener el tratamiento de estos, sobre todo considerar la eliminación de impurezas con algún producto casero o ligero.
4. Se sugiere tener en cuenta la dosificación al momento de determinar la sustitución o adición de cualquier aditivo natural en el concreto, puesto que se busca mejorar las propiedades sin afectar el costo.
5. Continuar intensificar el proponer alternativas de uso de aditivos naturales puesto que también contribuyen a conservar el medio ambiente y disminuir el uso de los industrializados, incorporando el concepto de la reutilización de los mismos.

REFERENCIAS

- AGUILAR, J. y LAMA, J., 2020. Influencia de sustitución del agregado fino por relave, Mina Santa Luisa, sobre la resistencia a compresión del concreto - 2020. En: Accepted: 2021-04-26T16:53:47Z, *Repositorio Institucional - UCV* [en línea], [Consulta: 15 agosto 2022]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/58168>.
- ANTEZANA, Y.J. y MENDOZA, J.A., 2021. Análisis de las propiedades físico-mecánicas del concreto $F'c=210$ kg/cm² sustituyendo ceniza de coronta de maíz para edificaciones, Ate Lima 2021. En: Accepted: 2022-02-24T15:42:21Z, *Repositorio Institucional - UCV* [en línea], [Consulta: 11 agosto 2022]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/81358>.
- ASOCEM, 2016. Asociación de productores de cemento. Pavimentos de concreto: Estado de arte de pavimentos en el Perú. . Lima:
- ASTM C618 - 03, 2010. Composición química de la ceniza. . Lima:
- AURORA, D. y BECERRA, M., 2021. Influencia del porcentaje de cenizas sílico-aluminosas en las propiedades físicas-mecánicas del concreto con resistencias $F'C=210, 280$ kg/cm², para la ciudad de Trujillo. En: Accepted: 2021-03-24T17:09:11Z, *Universidad Privada Antenor Orrego* [en línea], [Consulta: 15 agosto 2022]. Disponible en: <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/7306>.
- BARRERA, C. y PÉREZ, A.F., 2022. Efecto del uso como agregado fino de bagazo de caña en las propiedades mecánicas de morteros de cemento. En: Accepted: 2022-02-04T20:14:40Z [en línea], [Consulta: 15 agosto 2022]. Disponible en: <https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/27037>.
- BARRIENTOS, S., 2021. Propiedades físicas y mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm² en pavimentos rígidos con adición de almidón de cebada, Cusco 2021. En: Accepted: 2021-07-08T14:46:30Z, *Repositorio Institucional - UCV*

[en línea], [Consulta: 11 agosto 2022]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/64582>.

BOLOGNINI, H., MARTÍNEZ, N. y TROCONIS, O., 2021. Caracterización química y físico-mecánica de cementos adicionados de filer calizo en Venezuela. *Revista ALCONPAT*, vol. 5, no. 3, pp. 190-202. ISSN 2007-6835.

DUSSÁN, S., 2019. Granulometría, Propiedades Funcionales y Propiedades de Color de las Harinas de Quinoa y Chontaduro. *Información tecnológica*, vol. 30, no. 5, pp. 3-10. ISSN 0718-0764. DOI 10.4067/S0718-07642019000500003.

FLÓREZ, S. y RUEDA, D., 2021. Análisis de las propiedades mecánicas del concreto seco de 4000 psi (280kg/cm²) reforzado con fibras de acero y PET, expuesto a temperaturas de 300 °C a 500 °C. En: Accepted: 2021-09-16T00:35:01Z [en línea], [Consulta: 15 agosto 2022]. Disponible en: <https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/26622>.

GALVÁN, 2014. Análisis de la resistencia a la compresión y los estándares en contenido de aire para concreto permeable en equipamiento urbano. *CienciAcierta* [en línea]. [Consulta: 19 agosto 2022]. Disponible en: <http://www.cienciacierta.uadec.mx/2014/12/12/analisis-de-la-resistencia-a-la-compresion-y-los-estandares-en-contenido-de-aire-para-concreto-permeable-enequipamiento-urbano/>.

GIMÉNEZ, A., 2018. Estudio físico mecánico de concretos sustituidos con polvo de sílice expuestos en ambiente agresivo simulado. *Gaceta Técnica*, vol. 19, no. 2, pp. 37-50.

GÓMEZ, M., SOTO, J., BLANCO, J., SÁENZ, C., VILLEGAS, J. y LINDIG, R., 2012. Estudio de especies de pino para restauración de sitios degradados. *Agrociencia*, vol. 46, no. 8, pp. 795-807. ISSN 1405-3195.

GUILLÉN, J., MORI, S. y PAUCAR, L.M., 2014. Características y propiedades funcionales del maíz morado (*Zea mays* L.) var. subnigrovioláceo. *Scientia*

Agropecuaria, vol. 5, no. 4, pp. 211-217. ISSN 2077-9917. DOI 10.17268/sci.agropecu.2014.04.05.

HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C. y BAPTISTA, M., 2014. *Metodología de la investigación*. Sexta. México: McGrawHill Education. ISBN ISBN: 978-1-4562-2396-0.

HERNÁNDEZ, R. y MENDOZA, C., 2018. *Metodología de la investigación, Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Ciudad de México: McGrawHill Education. ISBN ISBN: 978-1-4562-6096-5.

LEÓN, M. y RAMÍREZ, F., 2019. Caracterización morfológica de agregados para concreto mediante el análisis de imágenes. *Revista ingeniería de construcción*, vol. 25, no. 2, pp. 215-240. ISSN 0718-5073. DOI 10.4067/S0718-50732010000200003.

MANRIQUE, W. y QUISPE, C., 2021. Evaluación de las propiedades físico mecánicas del concreto $F'C=210$ Kg/Cm² sustituyendo el agregado grueso por alambón reciclado, Huaraz - Ancash - 2021. En: Accepted: 2021-08-23T13:00:50Z, *Repositorio Institucional - UCV* [en línea], [Consulta: 11 agosto 2022]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/66285>.

MARCONDES, C. y MEDEIROS, M., 2015. Nanotubos de carbono en concreto de cemento Portland. Influencia de la dispersión en las propiedades mecánicas y en la absorción de agua. *Revista ALCONPAT*, vol. 5, no. 2, pp. 97-114. ISSN 2007-6835.

MEDINA, C. y USÚA, G., 2021. Uso del Aloe vera y Opuntia ficus para mejorar las propiedades fisicomecánicas del concreto de 245 kg/cm², Huaraz 2021. En: Accepted: 2022-04-07T20:53:06Z, *Repositorio Institucional - UCV* [en línea], [Consulta: 15 agosto 2022]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/86020>.

MENDOZA, C.J., AIRE, C. y DÁVILA, P., 2011. Influencia de las fibras de polipropileno en las propiedades del concreto en estados plástico y

endurecido. *Concreto y cemento. Investigación y desarrollo*, vol. 2, no. 2, pp. 35-47. ISSN 2007-3011.

NEVILLE, A., 1999. *Tecnología del Concreto*. Primera edición. México: Instituto mexicano.

NPT 339.033., 2009. Metodo de Ensayo Normalizado Para La Determinacion de La Resistencia a La Compresion Del Concreto en Muestras Cilindricas. . Lima:Direccion de normalizacion - INACAL:

NPT 339.033., 2014. Metodo de Ensayo Normalizado Para La Determinacion de La Resistencia a La Compresion Del Concreto en Muestras Cilindricas. . Lima:Direccion de normalizacion - INACAL:

NTP 334.051, 2011. Metodo de Ensayo Normalizado Para La Determinacion de La Resistencia a La Flexión Del Concreto en Muestras Cilindricas. . Lima:Direccion de normalizacion - INACAL:

OROZCO, M., AVILA, Y., RESTREPO, S. y PARODY, A., 2018. Factores influyentes en la calidad del concreto: una encuesta a los actores relevantes de la industria del hormigón. *Revista ingeniería de construcción*, vol. 33, no. 2, pp. 161-172. ISSN 0718-5073. DOI 10.4067/S0718-50732018000200161.

PALACIOS, J., 2019. Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de mortero con reemplazo parcial de cemento por material fino proveniente de conchas de almejas. En: Accepted: 2021-11-11T19:53:09Z [en línea], [Consulta: 15 agosto 2022]. Disponible en: <http://repositoriobibliotecas.uv.cl/handle/uvsc1/2629>.

PASTRANA, J., SILVA, Y., ADRADA, J. y DELVASTO, S., 2019. Propiedades físico-mecánicas de concretos autocompactantes producidos con polvo de residuo de concreto. *Informador Técnico*, vol. 83, no. 2, pp. 174-190. ISSN 2256-5035. DOI 10.23850/22565035.2170.

REQUEJO, L., 2021. Efecto en las propiedades físicas-mecánicas del concreto con resistencias 210 y 280 kg/cm² al sustituir material cementicio por costra

producto de la elaboración del Clíinker. En: Accepted: 2021-03-24T22:29:43Z, *Universidad Privada Antenor Orrego* [en línea], [Consulta: 11 agosto 2022]. Disponible en: <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/7313>.

RODRIGUEZ, J., ZAMORA, J. y PÉREZ, S., 2021. Uso de los agregados PET en la elaboración del concreto: Revisión de la literatura. *Avances Investigación en Ingeniería* [en línea], vol. 18, no. 2. [Consulta: 19 agosto 2022]. ISSN 2619-6581. DOI 10.18041/1794-4953/avances.2.6942. Disponible en: <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/avances/article/view/6942>.

RUÍZ, Y., ROSA, E., SÁNCHEZ, S., CASTILLO, L., MARTIRENA, J. y SUPPEN, N., 2017. Análisis de ecoeficiencia de la producción de cementos de bajo carbono mediante la sustitución de clinker. *Centro Azúcar*, vol. 44, no. 2, pp. 77-88. ISSN 2223-4861.

SANTAMARÍA, J., ADAME, B. y BERMEJO, C., 2021. Influencia de la calidad de los agregados y tipo de cemento en la resistencia a la compresión del hormigón dosificado al volumen. *Revista Digital Novasinerгия*, vol. 4, no. 1, pp. 91-101. ISSN 2631-2654. DOI 10.37135/ns.01.07.05.

SOLÍS, R., MORENO, E. y ARCUDIA, C., 2018. Estudio de la resistencia del concreto por el efecto combinado de la relación agua-cemento, la relación grava-arena y el origen de los agregados. *Revista Técnica de la Facultad de Ingeniería Universidad del Zulia*, vol. 31, no. 3, pp. 213-224. ISSN 0254-0770.

TIMOTEO, Y., 2021. Influencia de sustitución del cemento por ceniza de madera sobre la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ – 2021. En: Accepted: 2022-04-05T17:49:12Z, *Repositorio Institucional - UCV* [en línea], [Consulta: 15 agosto 2022]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/85877>.

VALENCIA, W., ROBAYO, R. y GUTIÉRREZ, R., 2021. Propiedades de ingeniería de concretos híbridos activados alcalinamente basados en altos contenidos

de ceniza volante: un análisis a largas edades. *Revista UIS ingenierías*, vol. 20, no. 3, pp. 1-18.

YAPUCHURA, R., 2019. Influencia de la Ceniza Volante en el Incremento de la Resistencia a la Compresión y Flexión para Losas de Concreto de $F'c=210$ Kg/cm² Utilizando Agregado de la Cantera Arunta – Tacna. En: Accepted: 2019-07-04T23:46:57Z, *Universidad Privada de Tacna* [en línea], [Consulta: 15 agosto 2022]. Disponible en: <http://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/812>.

ANEXOS

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: Influencia en propiedades del concreto $f'c=210$ kg/cm², sustituyendo cenizas de ramas de pino y coronta de maíz por cemento, Ancash-2022

AUTORES: Morales Felix, Jhonny Delvien/ Ramírez Baltazar, Raquel Ivonne

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES		DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS			
<p>Problema general:</p> <p>¿Cómo influye la sustitución de ceniza de ramas de pino y coronta de maíz en las propiedades físico-mecánicas del concreto $f'c=210$Kg/cm², Ancash – 2022?</p>	<p>Objetivo general:</p> <p>Determinar la influencia de la sustitución de ceniza de ramas de pino y coronta de maíz en las propiedades físico mecánicas del concreto $f'c=210$kg/cm², Ancash - 2022</p>	<p>Hipótesis general:</p> <p>La sustitución de ceniza de ramas de pino y coronta de maíz influye de manera favorable en las propiedades físico mecánicas del concreto $f'c=210$kg/cm², Ancash - 2022</p>	INDEPENDIENTE	Cenizas de ramas de pino (CRP) y cenizas de coronta de maíz (CCM)	Dosificación	0% de CRP y CCM	Ficha de recolección de datos de la Balanza de medición.			
		2% de CRP + 6% de CCM = M1								
		4% de CRP + 6% de CCM= M2								
		2% de CRP + 8% de CCM= M3								
		4% de CRP + 8% de CCM= M4								
<p>Problemas específico:</p> <p>¿Cómo influye la sustitución de ceniza de ramas de pino y coronta de maíz en las propiedades físicas del concreto $f'c=210$Kg/cm², Ancash – 2022?</p>	<p>Objetivos específicos:</p> <p>Evaluar la influencia de la sustitución de ceniza de ramas de pino y coronta de maíz en las propiedades físicas del concreto $f'c=210$kg/cm², Ancash – 2022</p>	<p>Hipótesis específicos:</p> <p>La sustitución de ceniza de ramas de pino y coronta de maíz influye de manera favorable en las propiedades físicas del concreto $f'c=210$kg/cm², Ancash - 2022</p>	DEPENDIENTE	Concreto $f'c=210$ Kg/cm ²	Propiedades físicas	Consistencia, Trabajabilidad y Asentamiento (cm)	Ficha de recolección de datos ensayo de Cono de Abrams. Norma ASTM C142 / NTP 339.035 Ficha de recolección de datos del ensayo de Segregación. Norma ASTM C1610 / NTP 339.210			
						Exudación (%)	Ficha de recolección de datos ensayo de Exudación. Norma ASTM C232 / NTP 339.077			
						Peso Unitario(kg/m ³)	Ficha de recolección de datos de Peso unitario. Norma ASTM C138M / NTP 339.046			
						Contenido de aire (%)	Ficha de recolección de datos de Contenido de aire. Norma ASTM C231 / NTP 339.083			
						Resistencia a la compresión (kg/cm ²)	Ficha de registro de ensayo de Compresión. Norma ASTM C 39 / NTP 339.034			
						Resistencia a la tracción (kg/cm ²)	Ficha de registro de ensayo de Tracción. Norma ASTM C 496 / NTP 339.084			
						Resistencia a la flexión (kg/cm ²)	Ficha de registro de ensayo de Flexión. Norma ASTM C78 / NTP 339.078			
<p>¿Cómo influye la sustitución de ceniza de ramas de pino y coronta de maíz en las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210$Kg/cm², Ancash – 2022?</p>	<p>Objetivos específicos:</p> <p>Evaluar la influencia de la sustitución de ceniza de ramas de pino y coronta de maíz en las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f'c=210$kg/cm², Ancash – 2022</p>	<p>Hipótesis específicos:</p> <p>La sustitución de ceniza de ramas de pino y coronta de maíz influye de manera favorable en las propiedades físico mecánicas del concreto $f'c=210$kg/cm², Ancash - 2022</p>						Propiedades mecánicas		

ANEXO 2: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

TÍTULO: Influencia en propiedades del concreto $f'c=210$ kg/cm², sustituyendo cenizas de ramas de pino y coronta de maíz por cemento, Ancash-2022

AUTORES: Morales Felix, Jhonny Delvien/ Ramírez Baltazar, Raquel Ivonne

VARIABLE DE INVESTIGACIÓN	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONALIZACIÓN	DIMENSIONES	DOSIFICACIÓN (%)	ESCALA	METODOLOGÍA
Cenizas de ramas de pino y cenizas de coronta. (Independiente)	"Las cenizas de ramas de pino y de cenizas de coronta volantes son un subproducto que se caracteriza principalmente por su gran tamaño y arbustos paradójicos. Los pinos son plantas monoicas. La disposición de las ramas le da al dosel una forma piramidal. Las hojas están dispuestas en células embrionarias grandes y células embrionarias cortas de coníferas"(León y Ramírez 2019). Antezana y Mendoza (2021) "indican que las corontas tienen la presencia de genes mayores y menores en los cromosomas que tiene cada variedad. Ya que contienen sílice que es muy importante en temas de construcción"	Para medir la adición de cenizas de ramas de pino y cenizas de coronta se llevará a cabo su dosificación empleando la combinación factorial como sustitución de cemento para el concreto	Dosificación	0% de CRP y CCM	Razón	Tipo de investigación: Aplicada Nivel de investigación: Explicativo Diseño de investigación: Experimental: Cuasi-experimental Enfoque: Cuantitativo Población: 90 briquetas y 10 vigas de concreto
				2% de CRP + 6% de CCM = M1		
				4% de CRP + 6% de CCM= M2		
				2% de CRP + 8% de CCM= M3		
				4% de CRP + 8% de CCM= M4		
Propiedades Físico Mecánicas del concreto (Dependiente)	El fraguado, la expansión, la fluidez, la densidad, la consistencia, la compresión, la tracción y la resistencia a la flexión son las cualidades más esenciales del concreto en su fase de concreto fresco, así como en la fase sólida. (TORIBIO & UGAZ, 2021, pág. 25)	Las propiedades físicas del concreto son obtenidas a través de ensayos, usando la técnica de observación.	Propiedades físicas	Consistencia, Trabajabilidad y Asentamiento (cm)	Razón	Muestra: 90 briquetas y 10 vigas de concreto Muestreo: No probabilístico – se ensayará en todas las briquetas y vigas por conveniencia. Técnica: Observación directa Instrumento de investigación: - Fichas de recolección de datos - Equipos y herramientas de laboratorio - Software de análisis de datos (SPSS)
				Exudación (%)		
				Peso Unitario (kg/m ³)		
				Contenido de aire (%)		
		Las propiedades mecánicas del concreto son obtenidas a través de ensayos a probetas cilíndricas y vigas de concreto, con tiempo de curado de 7, 14 y 28 días, para determinar su resistencia de compresión, tracción y flexión.	Propiedades mecánicas	Resistencia a la compresión (kg/cm ²)		
				Resistencia a la tracción (kg/cm ²)		
				Resistencia a la flexión (kg/cm ²)		

ANEXO 3: RESULTADOS

	ENSAYO																													
	PESO UNITARIO DEL CONCRETO FRESCO (MTC E-714 / ASTM C-138)																													
TESIS : INFLUENCIA EN PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2, SUSTITUYENDO CENIZAS DE RAMAS DE PINO Y CORONTA DE MAÍZ POR CEMENTO, ANCASH-2022 F'c : 210 Kg/cm2	Fecha : 8/10/2022																													
<u>Peso Unitario del Concreto Convencional</u>																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th style="background-color: #4F81BD; color: white;">Descripcion</th> <th style="background-color: #D9EAD3;">1</th> <th style="background-color: #D9EAD3;">2</th> <th style="background-color: #D9EAD3;">3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso del recipiente + muestra (gr)</td> <td style="text-align: center;">8,955</td> <td style="text-align: center;">8,977</td> <td style="text-align: center;">8,941</td> </tr> <tr> <td>Peso del recipiente (gr)</td> <td style="text-align: center;">2,915</td> <td style="text-align: center;">2,915</td> <td style="text-align: center;">2,915</td> </tr> <tr> <td>Peso de la muestra (gr)</td> <td style="text-align: center;">6,040</td> <td style="text-align: center;">6,062</td> <td style="text-align: center;">6,026</td> </tr> <tr> <td>Volumen (cm³)</td> <td style="text-align: center;">2,827</td> <td style="text-align: center;">2,827</td> <td style="text-align: center;">2,827</td> </tr> <tr> <td>Peso Unitario Suelto Humedo (kg/m³)</td> <td style="text-align: center;">2137</td> <td style="text-align: center;">2144</td> <td style="text-align: center;">2132</td> </tr> <tr> <td>Peso Unitario Suelto Seco</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">2137</td> </tr> </tbody> </table>			Descripcion	1	2	3	Peso del recipiente + muestra (gr)	8,955	8,977	8,941	Peso del recipiente (gr)	2,915	2,915	2,915	Peso de la muestra (gr)	6,040	6,062	6,026	Volumen (cm³)	2,827	2,827	2,827	Peso Unitario Suelto Humedo (kg/m³)	2137	2144	2132	Peso Unitario Suelto Seco	2137		
Descripcion	1	2	3																											
Peso del recipiente + muestra (gr)	8,955	8,977	8,941																											
Peso del recipiente (gr)	2,915	2,915	2,915																											
Peso de la muestra (gr)	6,040	6,062	6,026																											
Volumen (cm³)	2,827	2,827	2,827																											
Peso Unitario Suelto Humedo (kg/m³)	2137	2144	2132																											
Peso Unitario Suelto Seco	2137																													
OBSERVACIONES :																														
ELABORADO POR:  SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 ----- JORGE ELIT SILVA RAMIREZ TECNICO LABORATORISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	REVISADO POR:  SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 ----- ZUMAETA ESCOBEDO EÑER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS N° CIP: 146060	APROBADO POR:  SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 ----- ZUMAETA ESCOBEDO EÑER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS N° CIP: 146060																												
TÉCNICO DE LABORATORIO	ING. ESPECIALISTA	ING. RESIDENTE																												

SEICAN S.A.C.
 RUC: 20601649684
DOCUMENTO CONTROLADO



RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN TESTIGOS CILINDRICOS



CERTIFICADO
N°: 0820Q386722

MTC E704 - ASTM C39 - AASHTO T22

OBRA : INFLUENCIA EN PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2, SUSTITUYENDO CENIZAS DE RAMAS DE PINO Y CORONTA DE MAÍZ POR CEMENTO, ANCASH-2022

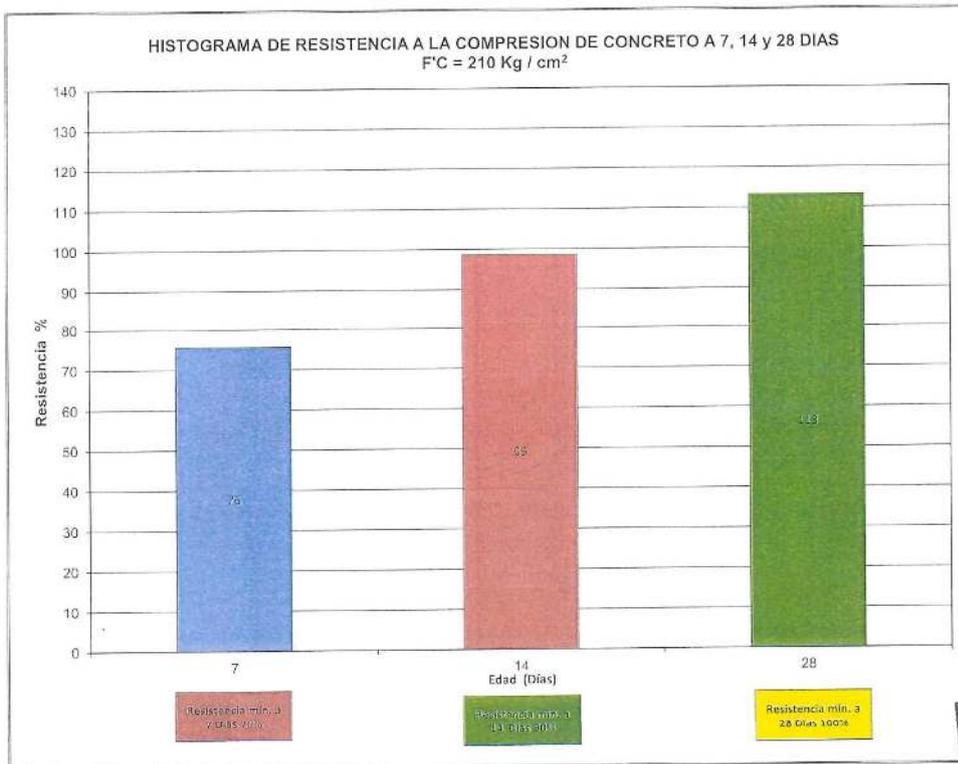
Registro: Dis_D-01

F'C : 210 Kg/cm2

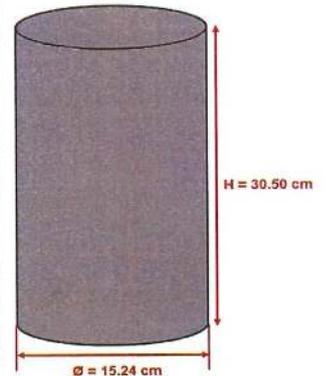
Fecha: 05-11-22

RESULTADOS DEL DISEÑO CONVENCIONAL

N° PROB	FECHA		EDAD DIAS	PROCEDENCIA ESTRUCT. ELEMENTO	SLUMP Plg.	AREA cm ²	CARGA KN.	RESISTENCIA			
	MOLDEO	ROTURA						Kg/cm ²	F'cr	%	Prom.
Dis-10 - 01	08-10-22	15-10-22	7	DISEÑO DE CONCRETO F'C= 210 Kg/cm2	3 1/2"	183.50	289.10	158	210	75	76
Dis-10 - 02	08-10-22	15-10-22	7		3 1/2"	183.10	292.50	160	210	76	
Dis-10 - 03	08-10-22	15-10-22	7		3 1/2"	182.80	290.60	159	210	76	
Dis-10 - 04	08-10-22	22-10-22	14	DISEÑO DE CONCRETO F'C= 210 Kg/cm2	3 1/2"	183.00	376.20	206	210	98	99
Dis-10 - 05	08-10-22	22-10-22	14		3 1/2"	182.90	380.10	208	210	99	
Dis-10 - 06	08-10-22	22-10-22	14		3 1/2"	182.50	379.20	208	210	99	
Dis-10 - 07	08-10-22	05-11-22	28	DISEÑO DE CONCRETO F'C= 210 Kg/cm2	3 1/2"	182.10	433.50	238	210	113	113
Dis-10 - 08	08-10-22	05-11-22	28		3 1/2"	182.40	432.00	237	210	113	
Dis-10 - 09	08-10-22	05-11-22	28		3 1/2"	183.10	434.70	237	210	113	



PROBETA 6"x12"



DONDE:

Ø = Diametro (cm)

H = Altura (cm)



OBSERVACIONES :

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 JORGE ELIOT SILVA RAMIREZ TÉCNICO LABORATORISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS TÉCNICO DE LABORATORIO	SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 ZUMAETA ESCOBEDO PNER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS N° CIP: 146060 ING. ESPECIALISTA	SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 ZUMAETA ESCOBEDO PNER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS N° CIP: 146060 ING. RESIDENTE



RESISTENCIA A LA TRACCIÓN EN TESTIGOS CILINDRICOS



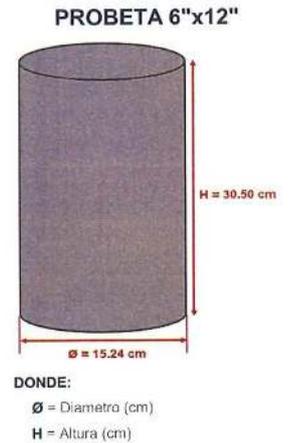
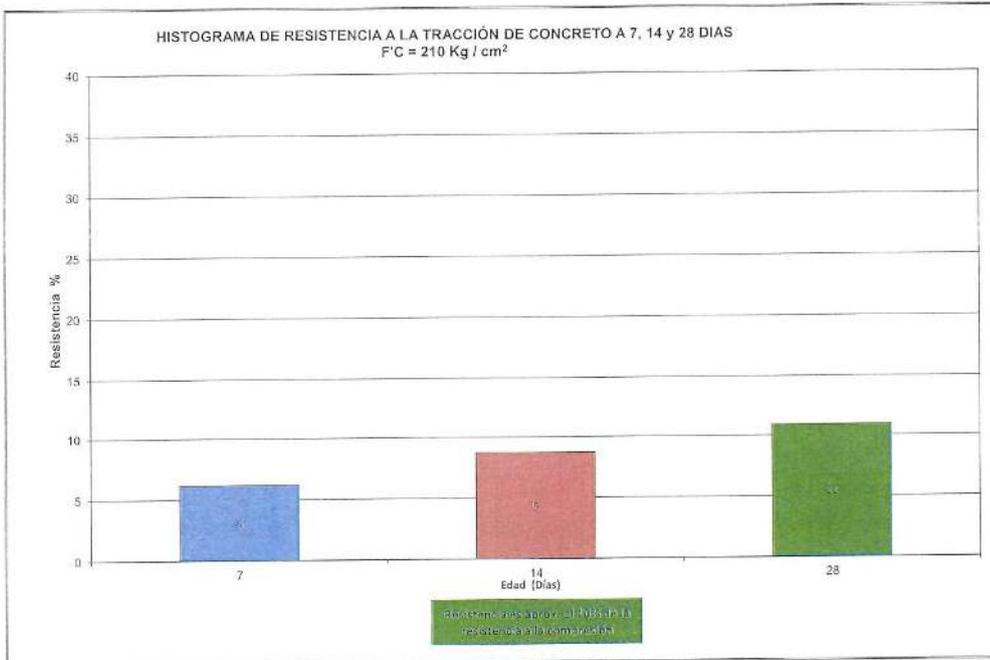
OBRA : INFLUENCIA EN PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2, SUSTITUYENDO CENIZAS DE RAMAS DE PINO Y CORONTA DE MAÍZ POR CEMENTO, ANGASH-2022

F'C : 210 Kg/cm2

Registro: Dis_D-01
Fecha: 05-11-22

RESULTADOS DEL DISEÑO CONVENCIONAL

N° PROB	FECHA		EDAD DIAS	DIMENSIONES		PROCEDENCIA ESTRU. ELEMENTO	SLUMP Plg.	CARGA KN.	RESISTENCIA			
	MOLDEO	ROTURA		ALTURA (cm)	DIAMETRO (cm)				Kg/cm²	F'cr	%	Prom.
Dis-10-01	08-10-22	15-10-22	7	30.60	15.10	DISEÑO DE CONCRETO F'C= 210 Kg/cm2	3 1/2"	92.30	13.0	210	8	6
Dis-10-02	08-10-22	15-10-22	7	30.50	15.30		3 1/2"	90.80	12.6	210	8	
Dis-10-03	08-10-22	15-10-22	7	30.50	14.90		3 1/2"	83.50	13.4	210	8	
Dis-10-04	08-10-22	22-10-22	14	30.20	15.30	DISEÑO DE CONCRETO F'C= 210 Kg/cm2	3 1/2"	128.90	18.1	210	9	9
Dis-10-05	08-10-22	22-10-22	14	30.30	14.90		3 1/2"	130.20	18.7	210	9	
Dis-10-06	08-10-22	22-10-22	14	30.50	15.20		3 1/2"	129.50	18.1	210	9	
Dis-10-07	08-10-22	05-11-22	28	30.20	15.40	DISEÑO DE CONCRETO F'C= 210 Kg/cm2	3 1/2"	162.30	22.7	210	11	11
Dis-10-08	08-10-22	05-11-22	28	30.30	15.10		3 1/2"	165.40	23.5	210	11	
Dis-10-09	08-10-22	05-11-22	28	30.60	15.40		3 1/2"	161.80	22.3	210	11	



OBSERVACIONES :

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 JORGE ELT SILVA RAMIREZ TÉCNICO LABORATORISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 ZUMAETA ESCOBEDO ENER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS N° CIP: 146060	SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 ZUMAETA ESCOBEDO ENER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS N° CIP: 146060
TÉCNICO DE LABORATORIO	ING. ESPECIALISTA	ING. RESIDENTE





ENSAYO

SEICAN-LAB-FOR-001



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(MTC E-204 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

REV:01

CERTIFICADO
N°: 0820Q386722

FECHA: 01-09-2022

Proyecto : INFLUENCIA EN PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2. SUSTITUYENDO CENIZAS DE RAMAS DE PINO Y CORONTA DE MAÍZ POR CEMENTO, ANCASH-2022

Proced.Material : -

Material : ARENA

Ubicación : ANCASH

Tipo Material : ARENA PARA CONCRETO

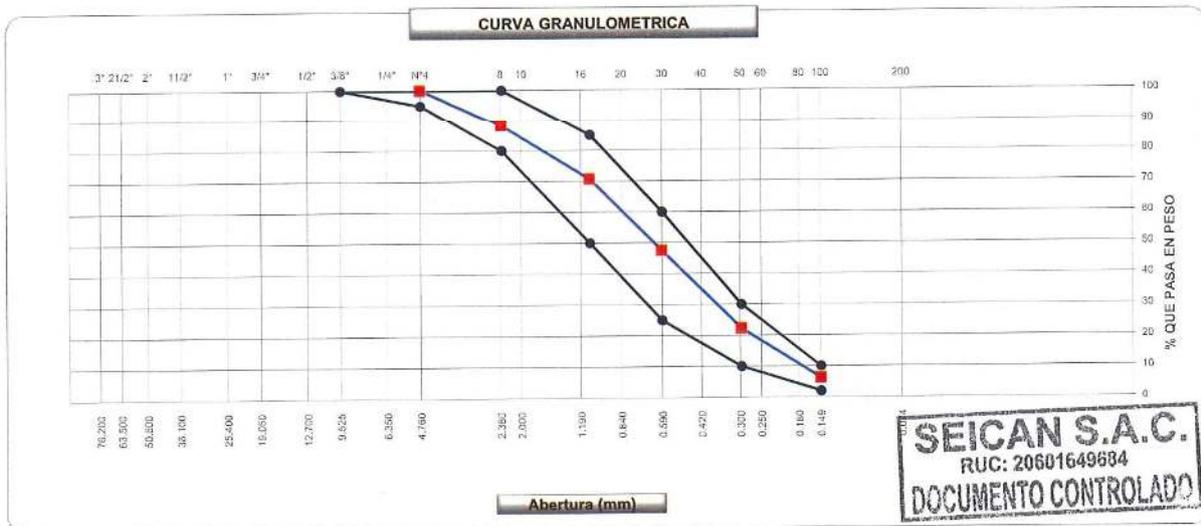
N° Registro : AF-02

Ing. Esp. Suelos y Pavim. : Ivan Zumaeta

Técnico : Jorge Silva

Fecha : 08/10/2022

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Arena - Concreto	Descripcion
5"	127.000						1. Peso de Material
4"	101.600						Peso Inicial Total (gr) 576.2
3"	76.200						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr)
2 1/2"	60.300						2. Caracteristicas
2"	50.800						Tamaño Maximo 3/8"
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo Nominal 1/4"
1"	25.400						Grava (%)
3/4"	19.050						Arena (%) 98.1
1/2"	12.700						Finos (%) 1.9
3/8"	9.525					100 100	Modulo de Fineza (%) 2.84
1/4"	6.350						
N° 4	4.760	0.00			100.0	95 100	3. Clasificacion
N° 8	2.360	69.30	11.8	11.8	88.2	80 100	Limite Liquido (%) NP
N° 10	2.000	42.10	7.3	19.2	80.9		Limite Plastico (%) NP
N° 16	1.100	58.40	10.1	29.3	70.7	85	Indice de Plasticidad (%) NP
N° 20	0.840	46.30	8.0	37.3	62.7		Clasificacion SUICS
N° 30	0.590	87.50	15.2	52.5	47.5	25 60	Clasificacion AASHTO
N° 40	0.420	67.90	11.8	64.3	35.7		
N° 50	0.297	77.60	13.5	77.8	22.2	10 30	
N° 60	0.250	36.50	6.3	84.1	15.9		
N° 80	0.180	28.10	4.9	89.0	11.0		
N° 100	0.149	27.40	4.8	93.7	6.3	2 10	
N° 200	0.075	25.30	4.4	98.1	1.9		
Pasante		10.90	1.9	100.0			



OBSERVACIONES:

<p>ELABORADO POR:</p> <p>SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684</p> <p>JORGE ELI SILVA RAMIREZ TECNICO LABORATORISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS</p> <p>TÉCNICO DE LABORATORIO</p>	<p>REVISADO POR:</p> <p>SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684</p> <p>ZUMAETA ESCOBEDO ENER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS N° CIP: 146060</p> <p>ING. ESPECIALISTA</p>	<p>APROBADO POR:</p> <p>SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684</p> <p>ZUMAETA ESCOBEDO ENER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS N° CIP: 146060</p> <p>ING. RESIDENTE</p>
--	---	--

	ENSAYO	SEICAN-LAB-FOR-041	 CERTIFICADO N°: 0820Q386722
	MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ (N° 200) (MTC E-202 / ASTM C-117 / AASTHO T-11)	REV:01	
			FECHA: 01-09-2022

Proyecto : INFLUENCIA EN PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2, SUSTITUYENDO CENIZAS DE RAMAS DE PINO Y CORONTA DE MAÍZ POR CEMENTO. ANCASH-2022
Proced. Material : - **N° Registro** : AF-02
Material : ARENA **Ing. Esp. Suelos y Pavim.** : Ivan Zumaeta
Ubicación : ANCASH **Técnico** : Jorge Silva
Tipo Material : ARENA PARA CONCRETO **Fecha** : 08/10/2022

MUESTRA N°1

N° RECIPIENTE	1	2			
(B) PESO ORIGINAL DE LA MUESTRA SECA + TARA (gr)	300.0				
(C) PESO DE LA MUESTRA SECA, DESPUES DEL LAVADO +TARA (gr)	294.2				
PESO DEL MATERIAL PASANTE	5.8				
PESO DEL RECIPIENTE	0.0				
PESO DE LA MUESTRA SECA LAVADA	300.0				
(A) % DE LA MALLA 200	1.93				
PROMEDIO	1.93				

5. CALCULOS

Calcúlese la cantidad de material que pasa el tamiz de 75 mm (No. 200), por lavado, de la siguiente forma:

$$A = \frac{B - C}{B} \times 100$$

siendo:

A = Porcentaje del material fino que pasa el tamiz de 75 mm (No. 200) por lavado.
B = Peso original de la muestra seca, en gramos.
C = Peso de la muestra seca, después de lavada, en gramos.

6. VERIFICACIÓN

6.1 Cuando se desee hacer una verificación, se hará recogiendo y evaporando el agua de lavado, o pasándola por papel de filtro, el cual será subsecuentemente secado, el residuo pesado y el porcentaje calculado como sigue:

$$A = \frac{R}{B} \times 100$$

Siendo:

R = Peso del residuo seco en gramos.



ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684  JORGE ERIT SILVA RAMIREZ TÉCNICO LABORATORISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684  ZUMAETA ESCOBEDO ENER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS N° CIP: 146060	SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684  ZUMAETA ESCOBEDO ENER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS N° CIP: 146060
TÉCNICO DE LABORATORIO	ING. ESPECIALISTA	ING. RESIDENTE



ENSAYO

SEICAN-LAB-FOR-009

PESO UNITARIO Y VACIOS
(MTC E-203 / ASTM C-29)

REV:01

FECHA: 01-09-2022

CERTIFICADO
N°: 0820Q386722

Proyecto : INFLUENCIA EN PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2, SUSTITUYENDO CENIZAS DE RAMAS DE PINO Y CORONTA DE MAÍZ POR CEMENTO, ANCASH-2022

Proced.Material : -

Material : ARENA

Ubicación : ANCASH

Tipo Material : ARENA PARA CONCRETO

N° Registro : AF-02

Ing. Esp. Suelos y Pavim. : Ivan Zumaeta

Técnico : Jorge Silva

Fecha : 08/10/2022

1. AGREGADO FINO

1. Peso Unitario Suelto

Descripcion	1	2	3
Peso del recipiente + muestra (gr)	9,782	9,778	9,793
Peso del recipiente (gr)	6,421	6,421	6,421
Peso de la muestra (gr)	3,361	3,357	3,372
Volumen (cm ³)	2,127	2,127	2,127
Peso Unitario Suelto Humedo (kg/m ³)	1580	1578	1585
Peso Unitario Suelto Seco	1581		

1. Peso Unitario Compactado

Descripcion	1	2	3
Peso del recipiente + muestra (gr)	10,556	10,539	10,546
Peso del recipiente (gr)	6,798	6,798	6,798
Peso de la muestra (gr)	3,758	3,741	3,748
Volumen (cm ³)	2,127	2,127	2,127
Peso Unitario Compactado Humedo (kg/m ³)	1767	1759	1762
Peso Unitario Compactado Seco	1763		

OBSERVACIONES :



ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 JORGE ELIT SILVA RAMIREZ TECNICO LABORATORISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 ZUMAETA ESCOBEDO ENER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS N° CIP: 146060	SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 ZUMAETA ESCOBEDO ENER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS N° CIP: 146060
TÉCNICO DE LABORATORIO	ING. ESPECIALISTA	ING. RESIDENTE

	ENSAYO	SEICAN-LAB-FOR-010	 CERTIFICADO N°: 0820Q386722
	GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCIÓN AGREGADO FINO (MTC E-205,206 / ASTM C-127,128 / AASHTO T-84, T-85)	REV:01	
		FECHA: 01-09-2022	

Proyecto : INFLUENCIA EN PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2, SUSTITUYENDO CENIZAS DE RAMAS DE PINO Y CORONTA DE MAÍZ POR CEMENTO, ANCASH-2022.
Proced. Material : - N° Registro : AF-02
Material : ARENA Ing. Esp. Suelos y Pavim. : Ivan Zumaeta
Ubicación : ANCASH Técnico : Jorge Silva
Tipo Material : ARENA PARA CONCRETO Fecha : 08/10/2022

DATOS			1	2	3	4
1	Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en Aire) (gr)	gr.	504.7	505.2		
2	Peso Frasco + agua	gr.	651.3	651.7		
3	Peso Frasco + agua + A (gr)	gr.	1156.0	1156.9		
4	Peso del Mat. + agua en el frasco (gr)	gr.	968.2	968.9		
5	Vol de masa + vol de vacío = C-D (gr)	gr.	187.8	188.0		
6	Pe. De Mat. Seco en estufa (105°C) (gr)	gr.	500.0	500.0		
7	Vol de masa = E - (A - F) (gr)		183.1	182.8		

RESULTADOS						PROMEDIO
8	Pe bulk (Base seca) = F/E		2.662	2.660		2.661
9	Pe bulk (Base saturada) = A/E		2.687	2.687		2.687
10	Pe aparente (Base Seca) = F/G		2.731	2.735		2.733
11	% de absorción = ((A - F)/F)*100		0.940	1.040		0.990

OBSERVACIONES :



ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
 SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 JORGE ELIV SILVA RAMIREZ TÉCNICO LABORATORISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	 SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 ZUMAETA ESCOBEDO ENER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELO, Y PAVIMENTOS N° CIP: 146060	 SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 ZUMAETA ESCOBEDO ENER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELO, Y PAVIMENTOS N° CIP: 146060
TÉCNICO DE LABORATORIO	ING. ESPECIALISTA	ING. RESIDENTE



CONTROL DE CALIDAD

SEICAN-LAB-FOR-018

ENSAYO DE SALES SOLUBLES
MTC E - 219 - 2016 / BS 1377

Revisión: 01

FECHA: 01-09-2022

Página: 1 de 1

CERTIFICADO
N°: 0820Q386722

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

NOM. DEL PROYECTO : INFLUENCIA EN PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2, SUSTITUYENDO CENIZAS DE RAMAS DE PINO Y CORONTA DE MAÍZ POR CEMENTO, ANCASH-2022

TESISTA: JHONNY DELVIEN MORALES FELIX LABORATORIO : SEICAN SAC

TESISTA: RAQUEL IVONNE RAMIREZ BALTAZAR UBICACIÓN DEL PROYECTO : ANCASH

DATOS DE LA MUESTRA

Proced. Material : - N° de Registro : AF-02

Material : ARENA Fecha de Ensayo : 08/10/2022

Tipo Material : ARENA PARA CONCRETO

ENSAYO DE SULFATOS SOLUBLES NTP 339.074 / AASHTO T290

		Agregado Fino	Agregado Fino
1	VOLUMEN DE AGUA DESTILADA (ml)	300	300
2	PESO DE SUELO SECO (g)	100	100
3	NUMERO DE CRISOL	1	1
4	PESO DEL CRISOL (g)	30.6224	29.6728
5	PESO DEL CRISOL + RESIDUO DE SULFATOS (g)	30.6413	29.6931
6	PESO DE RESIDUO DE SULFATOS (g)	0.019	0.020
7	VOLUMEN DE LA SOLUCION TOMADA (ml)	50.000	50.000
8	PESO DE LA MUESTRA EN VOLUMEN DE SOLUCION (g)	16.667	16.667
9	CONCENTRACIÓN DE IÓN SULFATO (p.p.m.)	466.641	501.207
10	CONTENIDO DE SULFATOS (%)	0.047	0.050

ENSAYO DE CLORUROS SOLUBLES NORMA AASHTO T291 - NTP 400.042

		Agregado Fino	Agregado Fino
1	VOLUMEN DE AGUA DESTILADA (ml)	300	300
2	PESO DE SUELO SECO (g)	100	100
3	VOLUMEN DE SOLUCION TOMADA (ml)	15	15
4	TITULACION DE LA SOLUCION DE NITRATO DE PLATA (T)	1.086	1.065
5	CONSUMO DE SOLUCION DE NITRATO DE PLATA (ml)	1.421	1.556
6	PESO DE MUESTRA EN VOLUMEN DE SOLUCION (g)	5.000	5.000
7	pH DE ENSAYO	6.500	6.500
8	CONTENIDO DE CLORUROS (p.p.m.)	265.201	288.828
9	CONTENIDO DE CLORUROS (%)	0.027	0.029

ELABORADO POR:

REVISADO POR:

APROBADO POR:

SEICAN S.A.C.
RUC: 20601649684SEICAN S.A.C.
RUC: 20601649684SEICAN S.A.C.
RUC: 20601649684JORGEMARIO DELABORATORIO S.C.
TECNICO LABORATORISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOSZUMAETA ESCOBEDO ENER IVAN
ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS
N° CIP: 146060ZUMAETA ESCOBEDO ENER IVAN
ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS
N° CIP: 146060SEICAN S.A.C.
RUC: 20601649684
DOCUMENTO CONTROLADO



ENSAYO

SEICAN-LAB-FOR-001



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(MTC E-204 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

REV:01

CERTIFICADO
N°: 0820Q386722

FECHA: 01-09-2022

Proyecto : INFLUENCIA EN PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2, SUSTITUYENDO CENIZAS DE RAMAS DE PINO Y CORONTA DE MAÍZ POR CEMENTO, ANCASH-2022

Tesista : JHONNY DELVIEN MORALES FELIX

Tesista : RAQUEL IVONNE RAMIREZ BALTAZAR

Material : GRAVA

Ubicación : ANCASH

Tipo Material : AGREGADO PARA CONCRETO

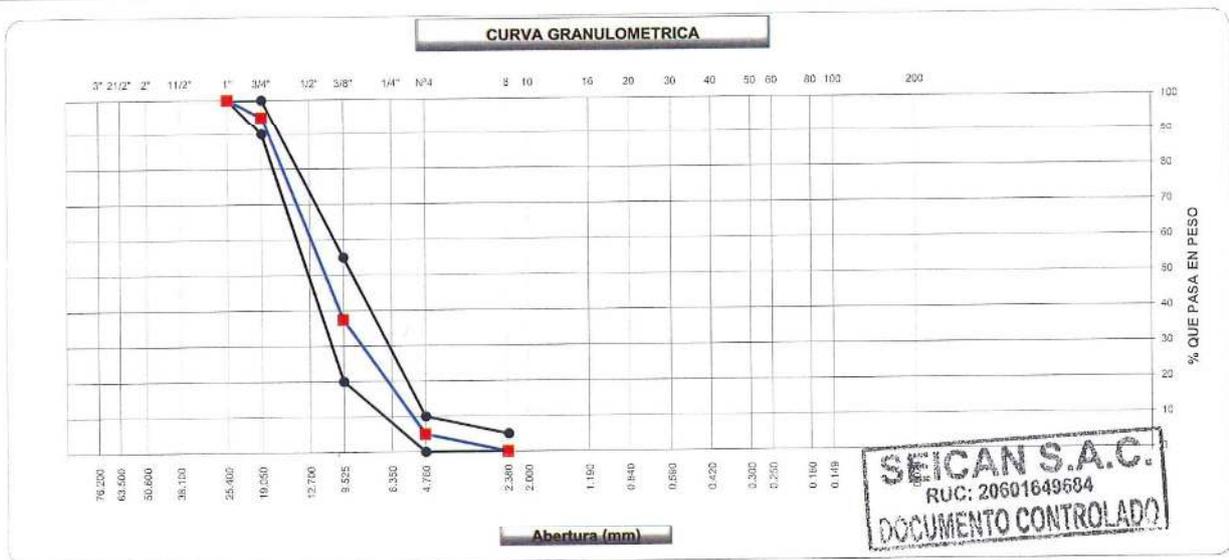
N° Registro : AG-02

Ing. Esp. Suelos y Pavim. : Ivan Zumaeta

Técnico : Jorge Silva

Fecha : 06/10/2022

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Grava Concreto AG-2	Descripcion
5"	127.000						1. Peso de Material
4"	101.600						Peso Inicial Total (gr) 18,346
3"	76.200						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr)
2 1/2"	60.300						2. Características
2"	50.800						Tamaño Maximo 1"
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo Nominal 3/4"
1"	25.400				100.0	100	Grava (%) 95.1
3/4"	19.050	934	5.1	5.1	94.9	90	Arena (%) 5.0
1/2"	12.700	6,056	33.0	38.1	61.9	20	Finos (%) 0.0
3/8"	9.525	4,497	24.5	62.6	37.4	55	Modulo de Fineza (%) 6.63
1/4"	6.350	3,816	20.8	83.4	16.6		
N° 4	4.760	2,135	11.6	95.1	5.0	0	3. Clasificacion
N° 8	2.360					0	Limite Liquido (%)
N° 10	2.000					5	Limite Plastico (%)
N° 16	1.100						Indice de Plasticidad (%)
N° 20	0.840						Clasificacion SUCS
N° 30	0.600						Clasificacion AASHTO
N° 40	0.420						Observaciones:
N° 50	0.297						La muestra recepcionada en laboratorio no cumple con el uso para concreto.
N° 60	0.250						Se realizo un ajuste de agregado en el laboratorio para poder continuar con el diseño.
N° 80	0.180						Disminuir 2.5% en la malla 3/4
N° 100	0.149						Asi mismo 5% en la malla 1/2
N° 200	0.075						
Pasante N° 8		908.0	5.0	105.0			



OBSERVACIONES:

<p>ELABORADO POR:</p> <p>SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684</p> <p>JORGE ELIT SILVA RAMIREZ TECNICO LABORATORISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS</p> <p>TÉCNICO DE LABORATORIO</p>	<p>REVISADO POR:</p> <p>SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684</p> <p>ZUMAETA ESCOBEDO ENER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS N° CIP: 146060</p> <p>ING. ESPECIALISTA</p>	<p>APROBADO POR:</p> <p>SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684</p> <p>ZUMAETA ESCOBEDO ENER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS N° CIP: 146060</p> <p>ING. RESIDENTE</p>
--	--	---

	ENSAYO	SEICAN-LAB-FOR-009	
	PESO UNITARIO Y VACIOS (MTC E-203 / ASTM C-29)	REV:01	
		FECHA: 01-09-2022	

Proyecto : INFLUENCIA EN PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2, SUSTITUYENDO CENIZAS DE RAMAS DE PINO Y CORONTA DE MAÍZ POR CEMENTO, ANCASH-2022
Tesista : JHONNY DELVIEN MORALES FELIX
Tesista : RAQUEL IVONNE RAMIREZ BALTAZAR
Material : GRAVA
Ubicación : ANCASH
Tipo Material : AGREGADO PARA CONCRETO

N° Registro : AG-02
Ing. Esp. Suelos y Pavim. : Ivan Zumaeta
Técnico : Jorge Silva
Fecha : 08/10/2022

1. AGREGADO GRUESO

1.1. Peso Unitario Suelto

Descripcion	1	2	3
Peso del recipiente + muestra (gr)	15,405	15,391	15,399
Peso del recipiente (gr)	6,945	6,945	6,945
Peso de la muestra (gr)	8,460	8,446	8,454
Volumen (cm ³)	5,568	5,568	5,568
Peso Unitario Suelto Humedo (kg/m ³)	1519	1517	1518
Peso Unitario Suelto Seco	1518		

1.2. Peso Unitario Compactado

Descripcion	1	2	3
Peso del recipiente + muestra (gr)	16,026	16,045	16,030
Peso del recipiente (gr)	6,945	6,945	6,945
Peso de la muestra (gr)	9,081	9,100	9,085
Volumen (cm ³)	5,568	5,568	5,568
Peso Unitario Compactado Humedo (kg/m ³)	1631	1634	1632
Peso Unitario Compactado Seco	1632		

OBSERVACIONES :

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
 SEICAN S.A.C. RUC: 20601049684 JORGE ELIT SILVA RAMIREZ TECNICO LABORATORISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	 SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 ZUMAETA ESCOBEDO IVER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS N° CIP: 146060	 SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 ZUMAETA ESCOBEDO IVER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS N° CIP: 146060
TÉCNICO DE LABORATORIO	ING. ESPECIALISTA	ING. RESIDENTE

SEICAN S.A.C.
 RUC: 20601649684
DOCUMENTO CONTROLADO



ENSAYO

SEICAN-LAB-FOR-010



GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCIÓN AGREGADO GRUESO
(MTC E-205,206 / ASTM C-127,128 / AASHTO T-84, T-85)

REV:01

FECHA: 01-09-2022

CERTIFICADO
N°: 0820Q386722

Proyecto : INFLUENCIA EN PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2. SUSTITUYENDO CENIZAS DE RAMAS DE PINO Y CORONTA DE MAÍZ POR CEMENTO. ANCASH-2022

Tesista : JHONNY DELVIEN MORALES FELIX

Tesista : RAQUEL IVONNE RAMIREZ BALTAZAR

Material : GRAVA

Ubicación : ANCASH

Tipo Material : **AGREGADO PARA CONCRETO**

N° Registro : AG-02

Ing. Esp. Suelos y Pavim. : Ivan Zumaeta

Técnico : Jorge Silva

Fecha : 08/10/2022

DATOS			1	2	3	4
1	Peso de la muestra saturada con superficie seca (B) (aire)	gr.	1887	1891		
2	Peso de la canastilla dentro del agua	gr.				
3	Peso de la muestra saturada+peso canastilla dentro del agua	gr.	1178	1181		
4	Peso de la muestra saturada dentro del agua (C)	gr.	1178	1181		
5	Peso de la tara	gr.				
6	Peso de la tara + muestra seca (horno)	gr.	1880	1882		
7	Peso de la muestra seca (A)	gr.	1880	1882		

RESULTADOS						PROMEDIO
8	Peso Especifico de masa		2.652	2.651		2.651
9	Peso Especifico de masa saturada superficie seco		2.661	2.663		2.662
10	Peso especifico aparente		2.678	2.685		2.681
11	Porcentaje de absorción	%	0.37	0.48		0.43

OBSERVACIONES :



ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
<p>SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684</p> <p>JORGE ELIZABETH RAMIREZ TECNICO LABORATORISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS</p>	<p>SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684</p> <p>ZUMAETA ESCOBEDO ENRIQUE IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS N° CIP: 146060</p>	<p>SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684</p> <p>ZUMAETA ESCOBEDO ENRIQUE IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS N° CIP: 146060</p>
TÉCNICO DE LABORATORIO	ING. ESPECIALISTA	ING. RESIDENTE

	CONTROL DE CALIDAD	SEICAN-LAB-FOR-018		
	ENSAYO DE SALES SOLUBLES MTC E - 219 - 2016 / BS 1377	REV:01		
		FECHA: 01-09-2022		
		Página: 1 de 1		
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS				
NOM. DEL PROYECTO : INFLUENCIA EN PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2, SUSTITUYENDO CENIZAS DE RAMAS DE PINO Y CORONTA DE MAIZ POR CEMENTO, ANCASH-2022				
TESISTA :	JHONNY DELVIEN MORALES FELIX	LABORATORIO : SEICAN SAC		
TESISTA :	RAQUEL IVONNE RAMIREZ BALTAZAR	UBICACIÓN DEL PROYECTO : ANCASH		
DATOS DE LA MUESTRA				
Proced.Material :	-	N° de Registro : AG-02		
Material :	GRAVA	Fecha de Ensayo : 08/10/2022		
Tipo Material :	AGREGADO PARA CONCRETO			
ENSAYO DE SULFATOS SOLUBLES NTP 339.074 / AASHTO T290				
		1	2	
1	VOLUMEN DE AGUA DESTILADA (ml)	300		
2	PESO DE SUELO SECO (g)	100		
3	NUMERO DE CRISOL	5	7	
4	PESO DEL CRISOL (g)	31.8132	30.5924	
5	PESO DEL CRISOL + RESIDUO DE SULFATOS (g)	31.8206	30.6015	
6	PESO DE RESIDUO DE SULFATOS (g)	0.007	0.009	
7	VOLUMEN DE LA SOLUCION TOMADA (ml)	50.000	50.000	
8	PESO DE LA MUESTRA EN VOLUMEN DE SOLUCION (g)	16.667	16.667	
9	CONCENTRACIÓN DE IÓN SULFATO (p.p.m.)	182.706	224.679	
10	CONTENIDO DE SULFATOS (%)	0.018	0.022	
ENSAYO DE CLORUROS SOLUBLES NORMA AASHTO T291 - NTP 400.042				
		1	2	
1	VOLUMEN DE AGUA DESTILADA (ml)	300		
2	PESO DE SUELO SECO (g)	100		
3	VOLUMEN DE SOLUCION TOMADA (ml)	10	13	
4	TITULACION DE LA SOLUCION DE NITRATO DE PLATA (T)	1.027	1.069	
5	CONSUMO DE SOLUCION DE NITRATO DE PLATA (ml)	1.054	1.085	
6	PESO DE MUESTRA EN VOLUMEN DE SOLUCIÓN (g)	5.013	5.044	
7	pH DE ENSAYO	6.412	6.513	
8	CONTENIDO DE CLORUROS (p.p.m.)	174.957	180.193	
9	CONTENIDO DE CLORUROS (%)	0.017	0.018	
ELABORADO POR:		REVISADO POR:		
 SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 JORGE ELIT SILVA RAMIREZ TECNICO LABORATORISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS TÉCNICO DE LABORATORIO		 SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 ZUMAETA ESCOBEDO ENER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS N° CIP: 146060 ING. ESPECIALISTA		
		APROBADO POR:  SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 ZUMAETA ESCOBEDO ENER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS N° CIP: 146060 ING. RESIDENTE		



DISEÑO DE CONCRETO $F'C=210\text{KG}/\text{CM}^2$

ADICIÓN 2%CRP + 6%CC

TESIS: "INFLUENCIA EN PROPIEDADES DEL CONCRETO $F'C=210\text{KG}/\text{CM}^2$
SUSTITUYENDO CENIZAS DE RAMAS DE PINO Y CORONTA DE MAÍZ POR
CEMENTO, ANCASH - 2022".

TESISTA: JHONNY DEL VIEN MORALES FELIX
RAQUEL IVONNE RAMIREZ BALTAZAR

TESIS : INFLUENCIA EN PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2, SUSTITUYENDO CENIZAS DE RAMAS DE PINO Y CORONTA DE MAÍZ POR CEMENTO, ANCASH-2022

F'c : 210 Kg/cm2

Nº Registro : Dis_D-01
Fecha : 12/10/2022

MATERIAL	PESO ESPECIFICO g/cm3	MODULO FINEZA	HUM. NATURAL %	ABSORCION %	P. UNITARIO S. KG/m3	P. UNITARIO C. KG/m3
CEMENTO SOL TIPO I	3.120				1500	
AGUA	-				1000	
AGREGADO FINO	2.661	2.84	1.85	0.990	1581	1763
AGREGADO GRUESO	2.651	6.63	0.67	0.430	1518	1632
CENIZA DE RAMAS DE PINO (2%)	0.472					
CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ (6%)	0.486					

A) VALORES DE DISEÑO

1	ASENTAMIENTO	3" - 4"
2	TAMAÑO MAXIMO	1"
3	RELACION AGUA CEMENTO	0.676
4	AGUA	193
5	TOTAL DE AIRE ATRAPADO %	1.6
6	VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO	0.67
7	CENIZA DE RAMAS DE PINO (2%)	0.121 Lts/m3
8	CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ (6%)	0.352 Lts/m3

B) ANALISIS DE DISEÑO

FACTOR CEMENTO	285.5	kgs/m3	6.72	bls/m3
Volumen absoluto del cemento			0.0915	m3 / m3
Volumen absoluto del Agua			0.1930	m3 / m3
Volumen absoluto del Aire			0.0160	m3 / m3
Volumen absoluto del Aditivo			0.0005	m3 / m3
Volumen absoluto de la Pasta				0.3010
Volumen absoluto de los Agregados				
Volumen absoluto del Agregado grueso			0.4125	m3 / m3
Volumen absoluto del Agregado fino			0.2866	m3 / m3
SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS				1.0000

C) CANTIDAD DE MATERIALES POR m3 EN PESO (Seco) & VOLUMEN

	EN PESO (Seco)		EN VOLUMEN
CEMENTO SOL TIPO I	285.5	Kgs / m3	0.190 m3
AGUA	193.0	Kgs / m3	0.193 m3
AGREGADO FINO	762.5	Kgs / m3	0.433 m3
AGREGADO GRUESO	1093.4	Kgs / m3	0.670 m3
CENIZA DE RAMAS DE PINO (2%)	0.057	Kgs / m3	
CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ (6%)	0.171	Kgs / m3	
PESO DE MEZCLA:	2334.7	Kgs / m3	

D) CORRECCION POR HUMEDAD

AGREGADO FINO HUMEDO	776.6	Kgs / m3
AGREGADO GRUESO HUMEDO	1100.8	Kgs / m3

E) CONTRIBUCION DE AGUA DE LOS AGREGADOS

AGREGADO FINO	0.86	%	6.7	LTRS
AGREGADO GRUESO	0.24	%	2.6	LTRS
			9.3	LTRS
AGUA DE MEZCLA CORREGIDA :			183.7	Ltrs / m3

F) CANTIDAD DE MATERIALES CORREGIDAS POR m3

CEMENTO SOL TIPO I	285.5	Kgs / m3
AGUA	183.7	Ltrs / m3
AGREGADO FINO	776.6	Kgs / m3
AGREGADO GRUESO	1100.8	Kgs / m3
CENIZA DE RAMAS DE PINO (2%)	0.057	Kgs / m3
CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ (6%)	0.171	Kgs / m3

G) CANTIDAD DE MATERIALES CORREGIDOS POR BOLSA DE CEMENTO EN PESO Y VOLUMEN PIE3

CEMENTO SOL TIPO I	42.5	Kgs / bolsa	1 Bls
AGUA	27.3	Ltrs / bolsa	27.3 Lts
AGREGADO FINO	115.6	Kgs / bolsa	2.6 Pie 3
AGREGADO GRUESO	163.9	Kgs / bolsa	3.8 Pie 3
CENIZA DE RAMAS DE PINO (2%)	0.009	Kgs / bolsa	0.018 Lts
CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ (6%)	0.026	Kgs / bolsa	0.052 Lts

PROPORCION EN VOLUMEN RECOMENDADA

CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA	C. RAMA PINO	C. COR. MAÍZ
1	2.7	4	27.3	0.009 Kg.	0.026 Kg.

SEICAN S.A.C.
RUC: 20601649684
DOCUMENTO CONTROLADO

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
 SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 JORGE LUIS SILVA RAMIREZ TECNICO LABORATORISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS TÉCNICO DE LABORATORIO	 SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 ZUMAETA ESCOBEDO ENER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS N° CIP: 146060 ING. ESPECIALISTA	 SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 ZUMAETA ESCOBEDO ENER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS N° CIP: 146060 ING. RESIDENTE



ENSAYO

PESO UNITARIO DEL CONCRETO FRESCO
(MTC E-714 / ASTM C-138)



CERTIFICADO
N°: 0820Q386722

TESIS : INFLUENCIA EN PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2, SUSTITUYENDO CENIZAS DE RAMAS DE PINO Y CORONTA DE MAÍZ POR CEMENTO, ANCASH-2022

F'c : 210 Kg/cm2

Fecha : 12/10/2022

Peso Unitario del Concreto
Adicionado con 2% Cenizas de Ramas de Pino + 6% Coronta de Maiz

Descripcion	1	2	3
Peso del recipiente + muestra (gr)	8,989	9,011	8,975
Peso del recipiente (gr)	2,915	2,915	2,915
Peso de la muestra (gr)	6,074	6,096	6,060
Volumen (cm³)	2,827	2,827	2,827
Peso Unitario Suelto Humedo (kg/m³)	2149	2156	2144
Peso Unitario Suelto Seco	2150		

OBSERVACIONES :

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 JORGE ELIOT SILVA RAMIREZ TECNICO LABORATORISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 ZUMAETA ESCOBEDO FNER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS N° CIP: 146060	SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 ZUMAETA ESCOBEDO FNER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS N° CIP: 146060
TÉCNICO DE LABORATORIO	ING. ESPECIALISTA	ING. RESIDENTE





RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN TESTIGOS CILINDRICOS

MTC E704 - ASTM C39 - AASHTO T22



CERTIFICADO
N°: 0820Q386722

TESIS : INFLUENCIA EN PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2. SUSTITUYENDO CENIZAS DE RAMAS DE PINO Y CORONTA DE MAÍZ POR CEMENTO, ANCASH-2022

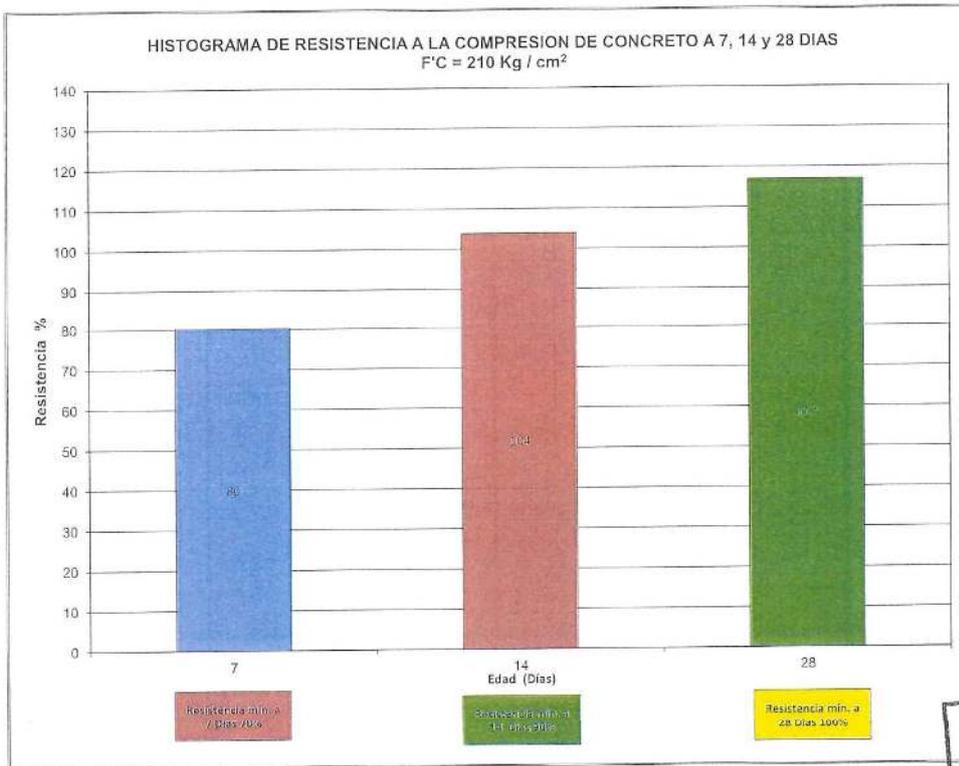
Registro: Dis_D-01

F'C : 210 Kg/cm2

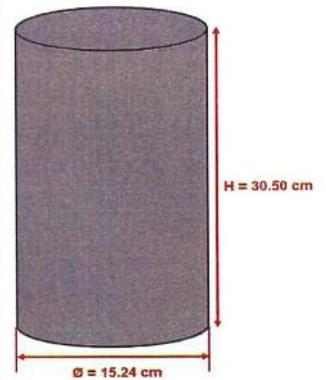
Fecha: 09-11-22

RESULTADOS DEL DISEÑO ADICIONADO CON 2% DE CENIZA DE RAMA DE PINO Y 6% DE CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ

N° PROB	FECHA		EDAD DIAS	PROCEDENCIA ESTRU. ELEMENTO	SLUMP Plg.	AREA cm ²	CARGA KN.	RESISTENCIA			
	MOLDEO	ROTURA						Kg/cm ²	F'cr	%	Prom.
Dis-10-01	12-10-22	19-10-22	7	DISEÑO DE CONCRETO F'C= 210 Kg/cm2 ADICIONADO CON 2% DE CENIZA DE RAMA DE PINO Y 6% DE CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ	3 1/2"	183.30	307.60	168	210	80	80
Dis-10-02	12-10-22	19-10-22	7		3 1/2"	182.30	306.50	168	210	80	
Dis-10-03	12-10-22	19-10-22	7		3 1/2"	182.50	308.20	169	210	80	
Dis-10-04	12-10-22	26-10-22	14	DISEÑO DE CONCRETO F'C= 210 Kg/cm2 ADICIONADO CON 2% DE CENIZA DE RAMA DE PINO Y 6% DE CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ	3 1/2"	183.40	398.40	217	210	103	104
Dis-10-05	12-10-22	26-10-22	14		3 1/2"	183.20	400.20	218	210	104	
Dis-10-06	12-10-22	26-10-22	14		3 1/2"	182.80	399.10	218	210	104	
Dis-10-07	12-10-22	09-11-22	28	DISEÑO DE CONCRETO F'C= 210 Kg/cm2 ADICIONADO CON 2% DE CENIZA DE RAMA DE PINO Y 6% DE CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ	3 1/2"	182.20	448.20	246	210	117	117
Dis-10-08	12-10-22	09-11-22	28		3 1/2"	182.90	447.50	245	210	117	
Dis-10-09	12-10-22	09-11-22	28		3 1/2"	182.90	449.30	246	210	117	



PROBETA 6"x12"



DONDE:

Ø = Diametro (cm)

H = Altura (cm)



OBSERVACIONES :

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 JORGE ELI SILVA RAMIREZ <small>TECNICO LABORATORISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS</small> TECNICO DE LABORATORIO	SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 ZUMAETA ESCOBEDO ENER IVAN <small>ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS</small> N° CIP: 146060 ING. ESPECIALISTA	SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 ZUMAETA ESCOBEDO ENER IVAN <small>ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS</small> N° CIP: 146060 ING. RESIDENTE



RESISTENCIA A LA TRACCIÓN EN TESTIGOS CILINDRICOS



TESTIS : INFLUENCIA EN PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2, SUSTITUYENDO CENIZAS DE RAMAS DE PINO Y CORONTA DE MAÍZ POR CEMENTO, ANCASH-2022

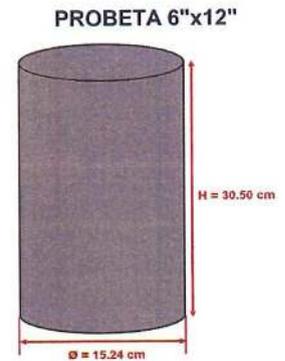
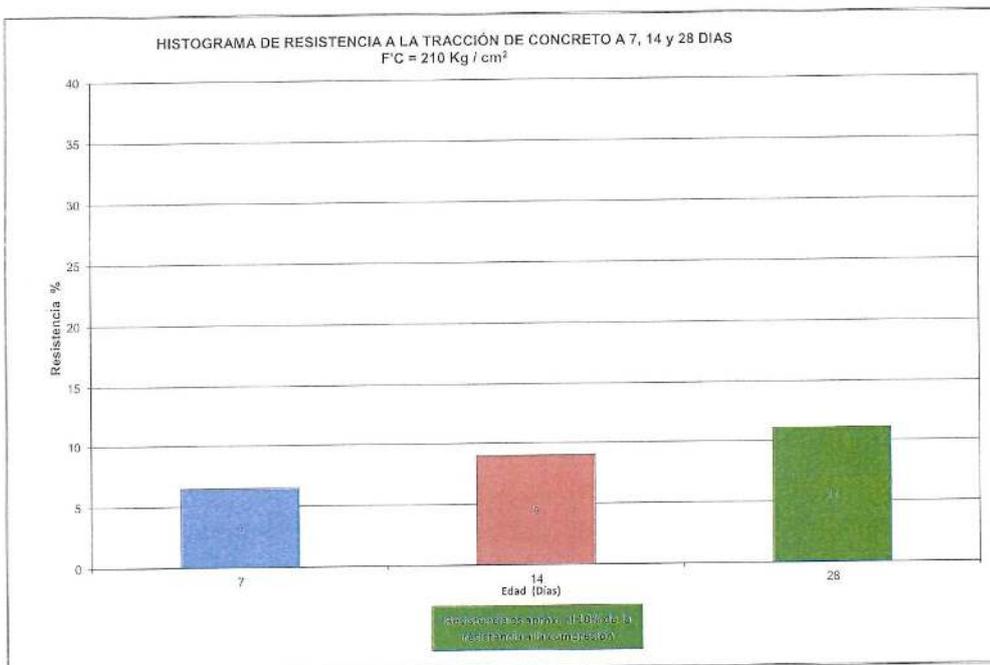
F'c : 210 Kg/cm2

Registro: Dis_D-01

Fecha: 09-11-22

RESULTADOS DEL DISEÑO ADICIONADO CON 2% DE CENIZA DE RAMA DE PINO Y 6% DE CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ

N° PROB	FECHA		EDAD DIAS	DIMENSIONES		PROCEDENCIA ESTRUCT. ELEMENTO	SLUMP Plg.	CARGA KN.	RESISTENCIA			
	MOLDEO	ROTURA		ALTURA (cm)	DIAMETRO (cm)				Kg/cm²	F'cr	%	Prom.
Dis-10-01	12-10-22	19-10-22	7	30.50	15.40	DISEÑO DE CONCRETO F'c= 210 Kg/cm2 ADICIONADO CON 2% DE CENIZA DE RAMA DE PINO Y 6% DE CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ	3 1/2"	95.40	13.2	210	6	6
Dis-10-02	12-10-22	19-10-22	7	30.40	15.00		3 1/2"	98.50	14.0	210	7	
Dis-10-03	12-10-22	19-10-22	7	30.50	15.00		3 1/2"	96.10	13.6	210	6	
Dis-10-04	12-10-22	26-10-22	14	30.80	15.30	DISEÑO DE CONCRETO F'c= 210 Kg/cm2 ADICIONADO CON 2% DE CENIZA DE RAMA DE PINO Y 6% DE CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ	3 1/2"	133.50	18.5	210	9	9
Dis-10-05	12-10-22	26-10-22	14	30.30	14.90		3 1/2"	135.80	19.5	210	9	
Dis-10-06	12-10-22	26-10-22	14	30.30	15.40		3 1/2"	133.70	18.6	210	9	
Dis-10-07	12-10-22	09-11-22	28	30.40	15.50	DISEÑO DE CONCRETO F'c= 210 Kg/cm2 ADICIONADO CON 2% DE CENIZA DE RAMA DE PINO Y 6% DE CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ	3 1/2"	167.10	23.0	210	11	11
Dis-10-08	12-10-22	09-11-22	28	30.80	15.40		3 1/2"	166.40	22.8	210	11	
Dis-10-09	12-10-22	09-11-22	28	30.20	15.30		3 1/2"	168.50	23.7	210	11	



DONDE:
Ø = Diámetro (cm)
H = Altura (cm)

OBSERVACIONES :

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 JORGE ELIT SILVA RAMIREZ TÉCNICO LABORATORISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 ZUMAETA ESCOBEDO FNER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS N° CIP: 146060	SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 ZUMAETA ESCOBEDO FNER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS N° CIP: 146060
TÉCNICO DE LABORATORIO	ING. ESPECIALISTA	ING. RESIDENTE



DISEÑO DE CONCRETO $F'C=210\text{KG}/\text{CM}2$

ADICIÓN 4%CRP + 6%CC

TESIS: "INFLUENCIA EN PROPIEDADES DEL CONCRETO $F'C=210\text{KG}/\text{CM}2$
SUSTITUYENDO CENIZAS DE RAMAS DE PINO Y CORONTA DE MAÍZ POR
CEMENTO, ANCASH - 2022".

TESISTA: JHONNY DELVIEN MORALES FELIX
RAQUEL IVONNE RAMIREZ BALTAZAR

TESIS : INFLUENCIA EN PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2, SUSTITUYENDO CENIZAS DE RAMAS DE PINO Y CORONTA DE MAÍZ POR CEMENTO, ANCASH-2022

F'c : 210 Kg/cm2

Nº Registro : Dis_D-01
Fecha : 12/10/2022

MATERIAL	PESO ESPECIFICO g/cm3	MODULO FINEZA	HUM. NATURAL %	ABSORCION %	P. UNITARIO S. KG/m3	P. UNITARIO C. KG/m3
CEMENTO: SOL TIPO I	3.120				1500	
AGUA	-				1000	
AGREGADO FINO	2.661	2.84	1.85	0.990	1581	1763
AGREGADO GRUESO	2.651	5.63	0.67	0.430	1518	1632
CENIZA DE RAMAS DE PINO (4%)	0.472					
CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ (6%)	0.486					

A) VALORES DE DISEÑO

1	ASENTAMIENTO	3" - 4"
2	TAMAÑO MAXIMO	1"
3	RELACION AGUA CEMENTO	0.676
4	AGUA	193
5	TOTAL DE AIRE ATRAPADO %	1.6
6	VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO	0.67
7	CENIZA DE RAMAS DE PINO (4%)	0.242 Lts/m3
8	CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ (6%)	0.352 Lts/m3

B) ANALISIS DE DISEÑO

FACTOR CEMENTO	285.5	kgs/m3	6.72	bls/m3
Volumen absoluto del cemento		0.0915	m3 / m3	
Volumen absoluto del Agua		0.1930	m3 / m3	
Volumen absoluto del Aire		0.0160	m3 / m3	
Volumen absoluto del Aditivo		0.0006	m3 / m3	
Volumen absoluto de la Pasta				0.3011
Volumen absoluto de los Agregados				
Volumen absoluto del Agregado grueso		0.4125	m3 / m3	0.6989
Volumen absoluto del Agregado fino		0.2864	m3 / m3	
SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS				1.0000

C) CANTIDAD DE MATERIALES POR m3 EN PESO (Seco) & VOLUMEN

	EN PESO (Seco)		EN VOLUMEN
CEMENTO SOL TIPO I	285.5	Kgs / m3	0.190 m3
AGUA	193.0	Kgs / m3	0.193 m3
AGREGADO FINO	762.2	Kgs / m3	0.432 m3
AGREGADO GRUESO	1093.4	Kgs / m3	0.670 m3
CENIZA DE RAMAS DE PINO (4%)	0.114	Kgs / m3	
CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ (6%)	0.171	Kgs / m3	
PESO DE MEZCLA:	2334.4	Kgs / m3	

D) CORRECCION POR HUMEDAD

AGREGADO FINO HUMEDO	776.3	Kgs / m3
AGREGADO GRUESO HUMEDO	1100.8	Kgs / m3

E) CONTRIBUCION DE AGUA DE LOS AGREGADOS

	%	LTRS
AGREGADO FINO	0.86	6.7
AGREGADO GRUESO	0.24	2.6
		9.3
AGUA DE MEZCLA CORREGIDA :		183.7
		Ltrs / m3

F) CANTIDAD DE MATERIALES CORREGIDAS POR m3

CEMENTO SOL TIPO I	285.5	Kgs / m3
AGUA	183.7	Ltrs / m3
AGREGADO FINO	776.3	Kgs / m3
AGREGADO GRUESO	1100.8	Kgs / m3
CENIZA DE RAMAS DE PINO (4%)	0.114	Kgs / m3
CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ (6%)	0.171	Kgs / m3

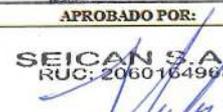
G) CANTIDAD DE MATERIALES CORREGIDOS POR BOLSA DE CEMENTO EN PESO Y VOLUMEN PIE3

CEMENTO SOL TIPO I	42.5	Kgs / bolsa	1 Bls
AGUA	27.3	Ltrs / bolsa	27.3 Lts
AGREGADO FINO	115.6	Kgs / bolsa	2.6 Pie 3
AGREGADO GRUESO	163.9	Kgs / bolsa	3.8 Pie 3
CENIZA DE RAMAS DE PINO (4%)	0.017	Kgs / bolsa	0.036 Lts
CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ (6%)	0.026	Kgs / bolsa	0.052 Lts

PROPORCION EN VOLUMEN RECOMENDADA

CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA	C. RAMA PINO	C. COR. MAÍZ
1	2.7	4	27.3	0.017 Kg.	0.026 Kg.



ELABORADO POR:  SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 JORGE ELIT SILVA RAMIREZ : TECNICO LABORATORISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS TÉCNICO DE LABORATORIO	REVISADO POR:  SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 ZUMAETA ESCOBEDO FNER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS N° CIP: 146060 ING. ESPECIALISTA	APROBADO POR:  SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 ZUMAETA ESCOBEDO FNER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS N° CIP: 146060 ING. RESIDENTE
--	---	--



ENSAYO

PESO UNITARIO DEL CONCRETO FRESCO
(MTC E-714 / ASTM C-138)



CERTIFICADO

N°: 08200386722

TESIS : INFLUENCIA EN PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2, SUSTITUYENDO CENIZAS DE RAMAS DE PINO Y CORONTA DE MAÍZ POR CEMENTO, ANCASH-2022

F'c : 210 Kg/cm2

Fecha : 12/10/2022

Peso Unitario del Concreto
Adicionado con 4% Cenizas de Ramas de Pino + 6% Coronta de Maíz

Descripcion	1	2	3
Peso del recipiente + muestra (gr)	9,032	9,054	9,018
Peso del recipiente (gr)	2,915	2,915	2,915
Peso de la muestra (gr)	6,117	6,139	6,103
Volumen (cm³)	2,827	2,827	2,827
Peso Unitario Suelto Humedo (kg/m³)	2164	2172	2159
Peso Unitario Suelto Seco	2165		

OBSERVACIONES :

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
 SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 JORGE ELIT SILVA RAMIREZ TECNICO LABORATORISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	 SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 ZUMAETA ESCOBEDO ENER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS N° CIP: 146060	 SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 ZUMAETA ESCOBEDO ENER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS N° CIP: 146060
TÉCNICO DE LABORATORIO	ING. ESPECIALISTA	ING. RESIDENTE





RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN TESTIGOS CILINDRICOS

MTC E704 - ASTM C39 - AASHTO T22



CERTIFICADO
N°: 0820Q386722

TESIS : INFLUENCIA EN PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2, SUSTITUYENDO CENIZAS DE RAMAS DE PINO Y CORONTA DE MAÍZ POR CEMENTO, ANCASH-2022

Registro: Dis_D-01

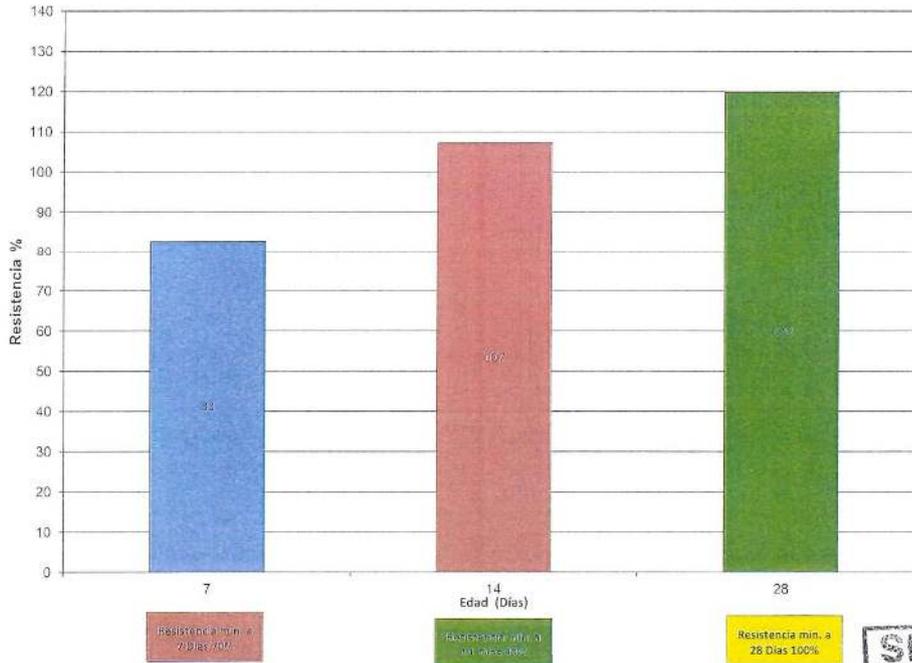
F'C : 210 Kg/cm2

Fecha: 09-11-22

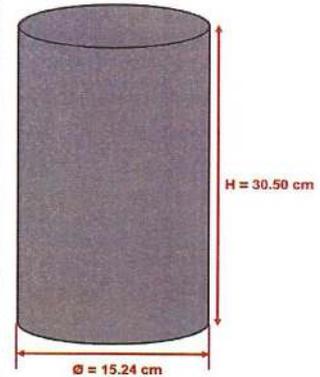
RESULTADOS DEL DISEÑO ADICIONADO CON 4% DE CENIZA DE RAMA DE PINO Y 6% DE CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ

N° PROB	FECHA		EDAD DIAS	PROCEDENCIA ESTRU. ELEMENTO	SLUMP Plg.	AREA cm ²	CARGA KN.	RESISTENCIA			
	MOLDEO	ROTURA						Kg/cm ²	F'cr	%	Prom.
Dis-10 - 01	12-10-22	19-10-22	7	DISEÑO DE CONCRETO F'C= 210 Kg/cm2 ADICIONADO CON 4% DE CENIZA DE RAMA DE PINO Y 6% DE CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ	3 1/2"	182.40	317.40	174	210	83	83
Dis-10 - 02	12-10-22	19-10-22	7		3 1/2"	183.10	316.50	173	210	82	
Dis-10 - 03	12-10-22	19-10-22	7		3 1/2"	183.50	319.10	174	210	83	
Dis-10 - 04	12-10-22	26-10-22	14	DISEÑO DE CONCRETO F'C= 210 Kg/cm2 ADICIONADO CON 4% DE CENIZA DE RAMA DE PINO Y 6% DE CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ	3 1/2"	182.80	410.50	225	210	107	107
Dis-10 - 05	12-10-22	26-10-22	14		3 1/2"	182.60	411.80	226	210	107	
Dis-10 - 06	12-10-22	26-10-22	14		3 1/2"	183.00	412.30	225	210	107	
Dis-10 - 07	12-10-22	09-11-22	28	DISEÑO DE CONCRETO F'C= 210 Kg/cm2 ADICIONADO CON 4% DE CENIZA DE RAMA DE PINO Y 6% DE CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ	3 1/2"	183.40	459.80	251	210	119	120
Dis-10 - 08	12-10-22	09-11-22	28		3 1/2"	183.30	462.50	252	210	120	
Dis-10 - 09	12-10-22	09-11-22	28		3 1/2"	183.50	461.30	251	210	120	

HISTOGRAMA DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO A 7, 14 y 28 DIAS
F'C = 210 Kg / cm²



PROBETA 6"x12"



DONDE:

Ø = Diámetro (cm)

H = Altura (cm)

SEICAN S.A.C.
RUC: 20601649684
DOCUMENTO CONTROLADO

OBSERVACIONES :

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 JORGE ELIOT SILVA RAMIREZ TECNICO LABORATORISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS TECNICO DE LABORATORIO	SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 ZUMAETA ESCOBEDO ENER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS N° CIP: 146060 ING. ESPECIALISTA	SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 ZUMAETA ESCOBEDO ENER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS N° CIP: 146060 ING. RESIDENTE



RESISTENCIA A LA TRACCIÓN EN TESTIGOS CILINDRICOS



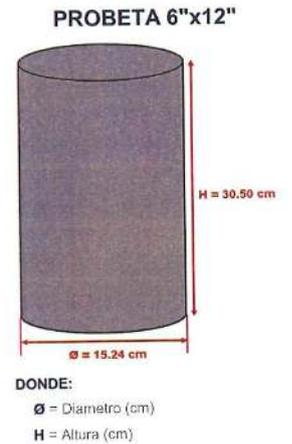
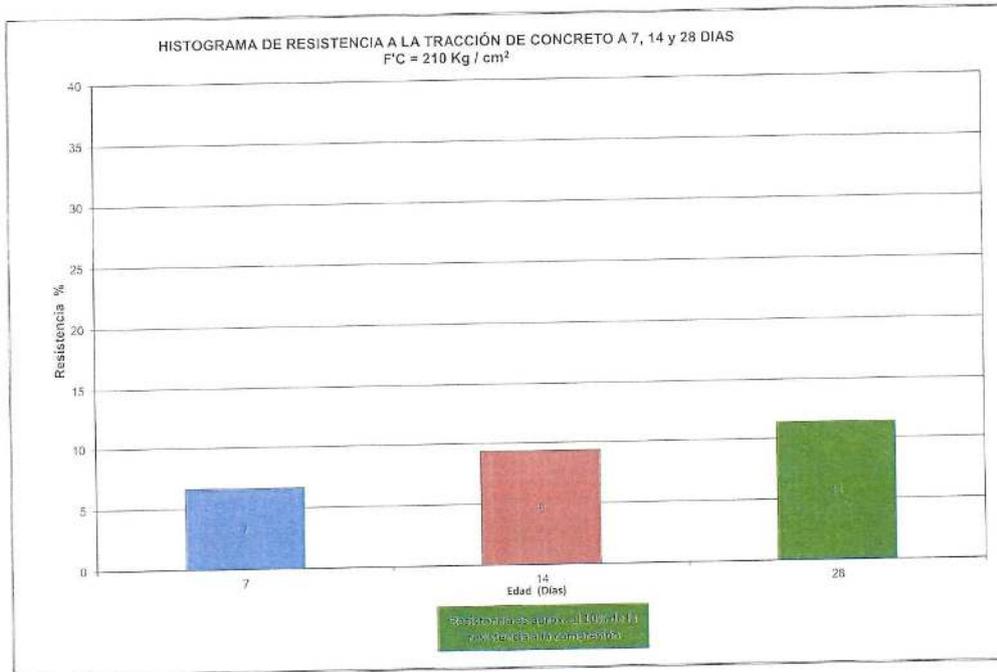
TESTIS : INFLUENCIA EN PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2, SUSTITUYENDO CENIZAS DE RAMAS DE PINO Y CORONTA DE MAÍZ POR CEMENTO, ANCASH-2022

F'C : 210 Kg/cm²

Registro: Dis_D-01
Fecha: 09-11-22

RESULTADOS DEL DISEÑO ADICIONADO CON 4% DE CENIZA DE RAMA DE PINO Y 6% DE CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ

N° PROB	FECHA		EDAD DIAS	DIMENSIONES		PROCEDENCIA ESTRUC. ELEMENTO	SLUMP Plg.	CARGA KN.	RESISTENCIA			
	MOLDEO	ROTURA		ALTURA (cm)	DIAMETRO (cm)				Kg/cm ²	F'cr	%	Prom.
Dis-10-01	12-10-22	19-10-22	7	30.30	15.00	DISEÑO DE CONCRETO F'C= 210 Kg/cm ² ADICIONADO CON 4% DE CENIZA DE RAMA DE PINO Y 6% DE CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ	3 1/2"	99.80	14.2	210	7	7
Dis-10-02	12-10-22	19-10-22	7	30.70	15.30		3 1/2"	100.40	13.9	210	7	
Dis-10-03	12-10-22	19-10-22	7	30.40	15.30		3 1/2"	98.20	13.7	210	7	
Dis-10-04	12-10-22	26-10-22	14	30.70	14.80	DISEÑO DE CONCRETO F'C= 210 Kg/cm ² ADICIONADO CON 4% DE CENIZA DE RAMA DE PINO Y 6% DE CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ	3 1/2"	139.60	19.8	210	9	9
Dis-10-05	12-10-22	26-10-22	14	30.60	15.20		3 1/2"	141.10	19.7	210	9	
Dis-10-06	12-10-22	26-10-22	14	30.80	15.40		3 1/2"	140.40	19.3	210	9	
Dis-10-07	12-10-22	09-11-22	28	30.40	15.20	DISEÑO DE CONCRETO F'C= 210 Kg/cm ² ADICIONADO CON 4% DE CENIZA DE RAMA DE PINO Y 6% DE CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ	3 1/2"	171.80	24.1	210	11	11
Dis-10-08	12-10-22	09-11-22	28	30.70	15.10		3 1/2"	170.20	23.8	210	11	
Dis-10-09	12-10-22	09-11-22	28	30.30	15.00		3 1/2"	170.90	24.4	210	12	



OBSERVACIONES :

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
SEICAN S.A.C. RUC: 20601649884 JORGE ELIOT SILVA RAMIREZ TÉCNICO LABORATORISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	SEICAN S.A.C. RUC: 20601649884 ZUMAETA ESCOBEDO ENER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS N° CIP/ 146060	SEICAN S.A.C. RUC: 20601649884 ZUMAETA ESCOBEDO ENER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS N° CIP/ 146060
TÉCNICO DE LABORATORIO	ING. ESPECIALISTA	ING. RESIDENTE



DISEÑO DE CONCRETO F'C=210KG/CM2

ADICIÓN 2%CRP + 8%CC

TESIS: "INFLUENCIA EN PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2
SUSTITUYENDO CENIZAS DE RAMAS DE PINO Y CORONTA DE MAÍZ POR
CEMENTO, ANCASH - 2022".

TESISTA: JHONNY DEL VIEN MORALES FELIX
RAQUEL IVONNE RAMIREZ BALTAZAR

TESIS : INFLUENCIA EN PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2, SUSTITUYENDO CENIZAS DE RAMAS DE PINO Y CORONTA DE MAÍZ POR CEMENTO, ANCASH-2022

F'c : 210 Kg/cm2

N° Registro : Dis_D-01
Fecha : 12/10/2022

MATERIAL	PESO ESPECIFICO g/cm3	MODULO FINEZA	HUM. NATURAL %	ABSORCION %	P. UNITARIO S. KG/m3	P. UNITARIO C. KG/m3
CEMENTO SOL TIPO I	3.120				1500	
AGUA	-				1000	
AGREGADO FINO	2.661	2.84	1.85	0.990	1581	1763
AGREGADO GRUESO	2.651	6.63	0.67	0.430	1518	1632
CENIZA DE RAMAS DE PINO (2%)	0.472					
CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ (8%)	0.486					

A) VALORES DE DISEÑO

1	ASENTAMIENTO	3" - 4"
2	TAMAÑO MAXIMO	1"
3	RELACION AGUA CEMENTO	0.676
4	AGUA	193
5	TOTAL DE AIRE ATRAPADO %	1.6
6	VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO	0.67
7	CENIZA DE RAMAS DE PINO (2%)	0.121 Lts/m3
8	CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ (8%)	0.470 Lts/m3

B) ANALISIS DE DISEÑO

FACTOR CEMENTO	285.5	kgs/m3	6.72	bls/m3
Volumen absoluto del cemento		0.0915	m3 / m3	
Volumen absoluto del Agua		0.1930	m3 / m3	
Volumen absoluto del Aire		0.0160	m3 / m3	
Volumen absoluto del Aditivo		0.0006	m3 / m3	
Volumen absoluto de la Pasta				0.3011
Volumen absoluto de los Agregados				
Volumen absoluto del Agregado grueso		0.4125	m3 / m3	0.6989
Volumen absoluto del Agregado fino		0.2864	m3 / m3	
SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS				1.0000

C) CANTIDAD DE MATERIALES POR m3 EN PESO (Seco) & VOLUMEN

	EN PESO (Seco)		EN VOLUMEN
CEMENTO SOL TIPO I	285.5	Kgs / m3	0.190 m3
AGUA	193.0	Kgs / m3	0.193 m3
AGREGADO FINO	762.2	Kgs / m3	0.432 m3
AGREGADO GRUESO	1093.4	Kgs / m3	0.670 m3
CENIZA DE RAMAS DE PINO (2%)	0.057	Kgs / m3	
CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ (8%)	0.228	Kgs / m3	

PESO DE MEZCLA: 2334.4 Kgs / m3

D) CORRECCION POR HUMEDAD

AGREGADO FINO HUMEDO	776.3	Kgs / m3
AGREGADO GRUESO HUMEDO	1100.8	Kgs / m3

E) CONTRIBUCION DE AGUA DE LOS AGREGADOS

AGREGADO FINO	0.86	LTRS
AGREGADO GRUESO	0.24	LTRS

AGUA DE MEZCLA CORREGIDA : 183.7 Ltrs / m3

F) CANTIDAD DE MATERIALES CORREGIDAS POR m3

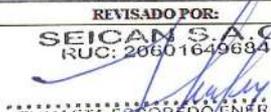
CEMENTO SOL TIPO I	285.5	Kgs / m3
AGUA	183.7	Ltrs / m3
AGREGADO FINO	776.3	Kgs / m3
AGREGADO GRUESO	1100.8	Kgs / m3
CENIZA DE RAMAS DE PINO (2%)	0.057	Kgs / m3
CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ (8%)	0.228	Kgs / m3

G) CANTIDAD DE MATERIALES CORREGIDOS POR BOLSA DE CEMENTO EN PESO Y VOLUMEN PIE3

CEMENTO SOL TIPO I	42.5	Kgs / bolsa	1 Bls
AGUA	27.3	Ltrs / bolsa	27.3 Lts
AGREGADO FINO	115.6	Kgs / bolsa	2.6 Pie 3
AGREGADO GRUESO	163.9	Kgs / bolsa	3.8 Pie 3
CENIZA DE RAMAS DE PINO (2%)	0.009	Kgs / bolsa	0.018 Lts
CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ (8%)	0.034	Kgs / bolsa	0.070 Lts

PROPORCION EN VOLUMEN RECOMENDADA					
CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA	C. RAMA PINO	C. COR. MAÍZ
1	2.7	4	27.3	0.009 Kg.	0.034 Kg.

SEICAN S.A.C.
 RUC: 20601649684
DOCUMENTO CONTROLADO

ELABORADO POR:  SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 JORGE ELIT SILVA RAMIREZ TECNICO LABORATORISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS TÉCNICO DE LABORATORIO	REVISADO POR:  SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 ZUMAETA ESCOBEDO FENER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS N° CIP: 146060 ING. ESPECIALISTA	APROBADO POR:  SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 ZUMAETA ESCOBEDO FENER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS N° CIP: 146060 ING. RESIDENTE
---	---	--



ENSAYO

PESO UNITARIO DEL CONCRETO FRESCO
(MTC E-714 / ASTM C-138)



TESIS : INFLUENCIA EN PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2, SUSTITUYENDO CENIZAS DE RAMAS DE PINO Y CORONTA DE MAÍZ POR CEMENTO, ANCASH-2022
F'c : 210 Kg/cm2 Fecha : 12/10/2022

Peso Unitario del Concreto
Adicionado con 2% Cenizas de Ramas de Pino + 8% Coronta de Maiz

Descripcion	1	2	3
Peso del recipiente + muestra (gr)	9,051	9,047	9,023
Peso del recipiente (gr)	2,915	2,915	2,915
Peso de la muestra (gr)	6,136	6,132	6,108
Volumen (cm ³)	2,827	2,827	2,827
Peso Unitario Suelto Humedo (kg/m ³)	2170	2169	2161
Peso Unitario Suelto Seco	2167		

OBSERVACIONES :

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 JORGE ELIT SILVA RAMIREZ TECNICO LABORATORISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 ZUMAETA ESCOBEDO FNER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS N° CIP: 146060	SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 ZUMAETA ESCOBEDO FNER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS N° CIP: 146060
TÉCNICO DE LABORATORIO	ING. ESPECIALISTA	ING. RESIDENTE





RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN TESTIGOS CILINDRICOS



MTC E704 - ASTM C39 - AASHTO T22

TESIS : INFLUENCIA EN PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2, SUSTITUYENDO CENIZAS DE RAMAS DE PINO Y CORONTA DE MAÍZ POR CEMENTO, ANCASH-2022

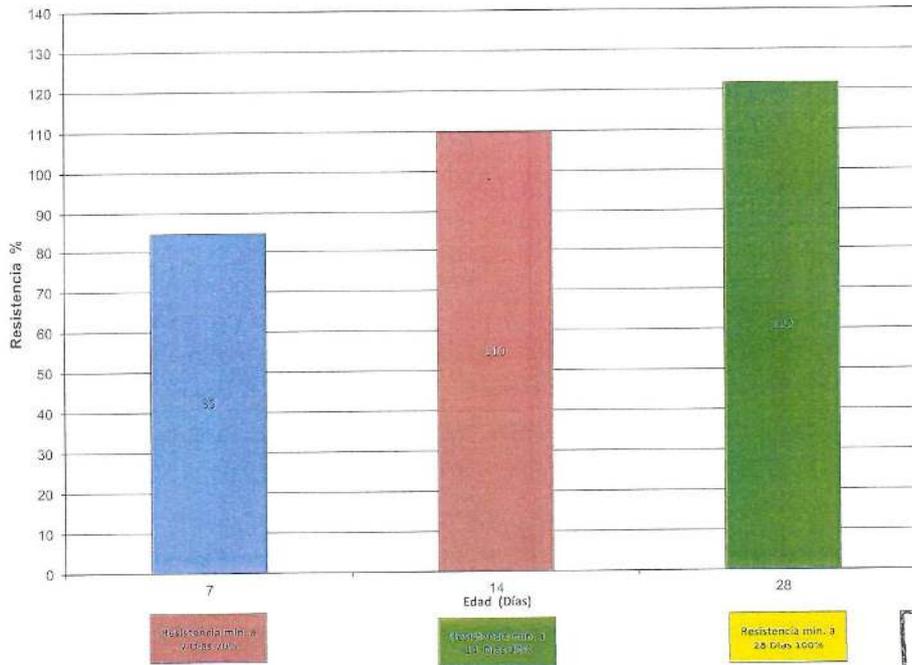
F'C : 210 Kg/cm2

Registro: Dis_D-01
Fecha: 09-11-22

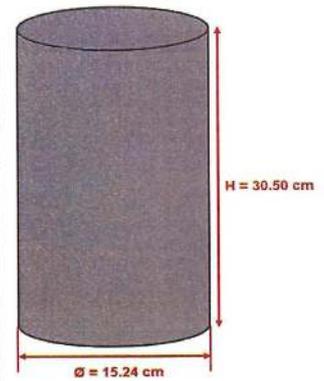
RESULTADOS DEL DISEÑO ADICIONADO CON 2% DE CENIZA DE RAMA DE PINO Y 8% DE CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ

N° PROB	FECHA		EDAD DIAS	PROCEDENCIA ESTRUCT. ELEMENTO	SLUMP Plg.	AREA cm ²	CARGA KN.	RESISTENCIA			
	MOLDEO	ROTURA						Kg/cm ²	F'cr	%	Prom.
Dis-10-01	12-10-22	19-10-22	7	DISEÑO DE CONCRETO F'C= 210 Kg/cm2 ADICIONADO CON 2% DE CENIZA DE RAMA DE PINO Y 8% DE CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ	3 1/2"	182.90	325.40	178	210	85	85
Dis-10-02	12-10-22	19-10-22	7		3 1/2"	182.30	324.90	178	210	85	
Dis-10-03	12-10-22	19-10-22	7		3 1/2"	182.50	326.10	179	210	85	
Dis-10-04	12-10-22	26-10-22	14	DISEÑO DE CONCRETO F'C= 210 Kg/cm2 ADICIONADO CON 2% DE CENIZA DE RAMA DE PINO Y 8% DE CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ	3 1/2"	182.20	420.60	231	210	110	110
Dis-10-05	12-10-22	26-10-22	14		3 1/2"	183.30	419.80	229	210	109	
Dis-10-06	12-10-22	26-10-22	14		3 1/2"	182.10	421.50	231	210	110	
Dis-10-07	12-10-22	09-11-22	28	DISEÑO DE CONCRETO F'C= 210 Kg/cm2 ADICIONADO CON 2% DE CENIZA DE RAMA DE PINO Y 8% DE CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ	3 1/2"	183.20	466.20	254	210	121	122
Dis-10-08	12-10-22	09-11-22	28		3 1/2"	182.70	460.70	257	210	122	
Dis-10-09	12-10-22	09-11-22	28		3 1/2"	182.30	464.30	255	210	121	

HISTOGRAMA DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO A 7, 14 Y 28 DIAS
F'C = 210 Kg / cm²



PROBETA 6"x12"



DONDE:
Ø = Diámetro (cm)
H = Altura (cm)



OBSERVACIONES :

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 JORGE ELIY SILVA RAMIREZ TÉCNICO LABORATORISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS TÉCNICO DE LABORATORIO	SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 ZUMAETA ESCOBEDO ENER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS N° CIP: 146060 ING. ESPECIALISTA	SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 ZUMAETA ESCOBEDO ENER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS N° CIP: 146060 ING. RESIDENTE



RESISTENCIA A LA TRACCIÓN EN TESTIGOS CILINDRICOS



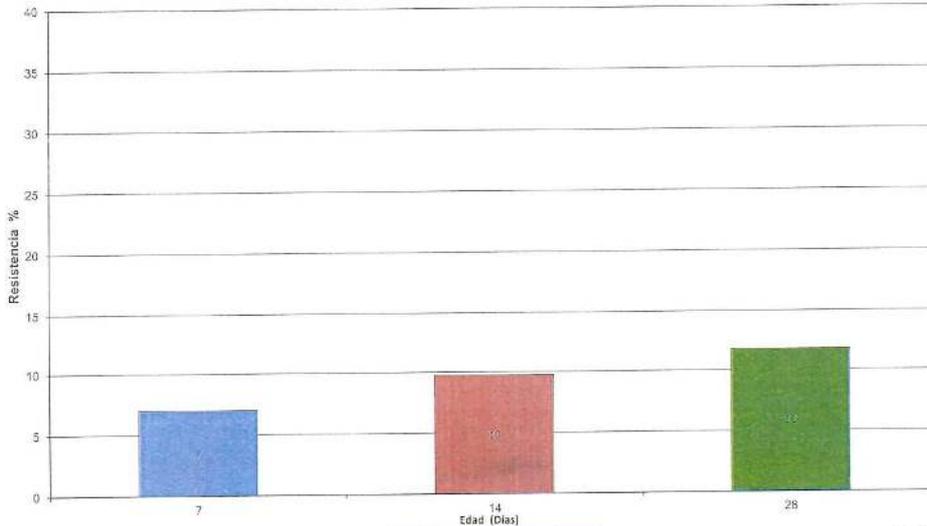
TESIS : INFLUENCIA EN PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2, SUSTITUYENDO CENIZAS DE RAMAS DE PINO Y CORONTA DE MAÍZ POR CEMENTO, ANCASH-2022
F'C : 210 Kg/cm²

Registro: Dis_D-01
Fecha: 09-11-22

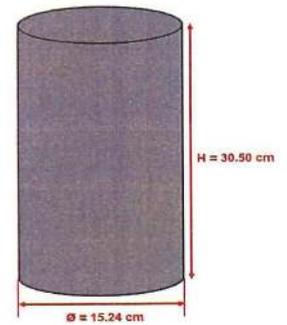
RESULTADOS DEL DISEÑO ADICIONADO CON 2% DE CENIZA DE RAMA DE PINO Y 8% DE CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ

N° PROB	FECHA		EDAD DIAS	DIMENSIONES		PROCEDENCIA ESTRU. ELEMENTO	SLUMP Plg.	CARGA KN.	RESISTENCIA			Prom.
	MOLDEO	ROTURA		ALTURA (cm)	DIAMETRO (cm)				Kg/cm ²	F'cr	%	
Dis-10-01	12-10-22	19-10-22	7	30.70	15.10	DISEÑO DE CONCRETO F'C= 210 Kg/cm ² ADICIONADO CON 2% DE CENIZA DE RAMA DE PINO Y 8% DE CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ	3 1/2"	104.50	14.6	210	7	7
Dis-10-02	12-10-22	19-10-22	7	30.10	15.60		3 1/2"	106.90	14.8	210	7	
Dis-10-03	12-10-22	19-10-22	7	30.90	15.30		3 1/2"	107.20	14.7	210	7	
Dis-10-04	12-10-22	26-10-22	14	30.10	15.10	DISEÑO DE CONCRETO F'C= 210 Kg/cm ² ADICIONADO CON 2% DE CENIZA DE RAMA DE PINO Y 8% DE CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ	3 1/2"	143.70	20.5	210	10	10
Dis-10-05	12-10-22	26-10-22	14	30.90	15.20		3 1/2"	144.80	20.0	210	10	
Dis-10-06	12-10-22	26-10-22	14	30.60	14.80		3 1/2"	145.30	20.8	210	10	
Dis-10-07	12-10-22	09-11-22	28	30.80	15.60	DISEÑO DE CONCRETO F'C= 210 Kg/cm ² ADICIONADO CON 2% DE CENIZA DE RAMA DE PINO Y 8% DE CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ	3 1/2"	176.80	23.9	210	11	12
Dis-10-08	12-10-22	09-11-22	28	30.60	15.00		3 1/2"	179.20	25.3	210	12	
Dis-10-09	12-10-22	09-11-22	28	30.30	14.80		3 1/2"	175.40	25.4	210	12	

HISTOGRAMA DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE CONCRETO A 7, 14 Y 28 DIAS
F'C = 210 Kg / cm²



PROBETA 6"x12"



DONDE:

- Ø = Diametro (cm)
- H = Altura (cm)



OBSERVACIONES :

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 JORGE ELI SIWA RAMIREZ TECNICO LABORATORISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 ZUMAETA ESCOBEDO ENER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS N° CIP: 146060	SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 ZUMAETA ESCOBEDO ENER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS N° CIP: 146060
TÉCNICO DE LABORATORIO	ING. ESPECIALISTA	ING. RESIDENTE

DISEÑO DE CONCRETO F'C=210KG/CM2

ADICIÓN 4%CRP + 8%CC

TESIS: “INFLUENCIA EN PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2
SUSTITUYENDO CENIZAS DE RAMAS DE PINO Y CORONTA DE MAÍZ POR
CEMENTO, ANCASH - 2022”.

TESISTA: JHONNY DELVIEN MORALES FELIX
RAQUEL IVONNE RAMIREZ BALTAZAR

TESIS : INFLUENCIA EN PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2, SUSTITUYENDO CENIZAS DE RAMAS DE PINO Y CORONTA DE MAÍZ POR CEMENTO, ANCASHI-2022

F'c : 210 Kg/cm2

Nº Registro : Dis_D-01
Fecha : 12/10/2022

MATERIAL	PESO ESPECIFICO g/cm3	MODULO FINEZA	HUM. NATURAL %	ABSORCION %	P. UNITARIO S. KG/m3	P. UNITARIO C. KG/m3
CEMENTO: SOL TIPO I	3.120				1500	
AGUA	-				1000	
AGREGADO FINO	2.661	2.84	1.85	0.990	1581	1753
AGREGADO GRUESO	2.651	6.63	0.67	0.430	1518	1632
CENIZA DE RAMAS DE PINO (4%)	0.472					
CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ (8%)	0.466					

A) VALORES DE DISEÑO

1	ASENTAMIENTO	3" - 4"
2	TAMAÑO MAXIMO	1"
3	RELACION AGUA CEMENTO	0.676
4	AGUA	193
5	TOTAL DE AIRE ATRAPADO %	1.5
6	VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO	0.67
7	CENIZA DE RAMAS DE PINO (4%)	0.242 Lts/m3
8	CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ (8%)	0.470 Lts/m3

B) ANALISIS DE DISEÑO

FACTOR CEMENTO	285.5	Kgs/m3	6.72	bls/m3
Volumen absoluto del cemento		0.0915	m3 / m3	
Volumen absoluto del Agua		0.1930	m3 / m3	
Volumen absoluta del Aire		0.0150	m3 / m3	
Volumen absoluta del Aditivo		0.0007	m3 / m3	
Volumen absoluto de la Pasta				0.3002
Volumen absoluto de los Agregados				
Volumen absoluto del Agregado grueso		0.4125	m3 / m3	0.6998
Volumen absoluto del Agregado fino		0.2873	m3 / m3	
SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS				1.0000

C) CANTIDAD DE MATERIALES POR m3 EN PESO (Seco) & VOLUMEN

EN PESO (Seco)

EN VOLUMEN

CEMENTO SOL TIPO I	285.5	Kgs / m3	0.190 m3
AGUA	193.0	Kgs / m3	0.193 m3
AGREGADO FINO	764.6	Kgs / m3	0.434 m3
AGREGADO GRUESO	1093.4	Kgs / m3	0.670 m3
CENIZA DE RAMAS DE PINO (4%)	0.114	Kgs / m3	
CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ (8%)	0.228	Kgs / m3	
PESO DE MEZCLA:	2336.8	Kgs / m3	

D) CORRECCION POR HUMEDAD

AGREGADO FINO HUMEDO	778.7	Kgs / m3
AGREGADO GRUESO HUMEDO	1100.8	Kgs / m3

E) CONTRIBUCION DE AGUA DE LOS AGREGADOS

AGREGADO FINO	0.86	LTRS	6.7
AGREGADO GRUESO	0.24	LTRS	2.6
			9.3
AGUA DE MEZCLA CORREGIDA :			183.7
			Ltrs / m3

F) CANTIDAD DE MATERIALES CORREGIDAS POR m3

CEMENTO SOL TIPO I	285.5	Kgs / m3
AGUA	183.7	Ltrs / m3
AGREGADO FINO	778.7	Kgs / m3
AGREGADO GRUESO	1100.8	Kgs / m3
CENIZA DE RAMAS DE PINO (4%)	0.114	Kgs / m3
CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ (8%)	0.228	Kgs / m3

G) CANTIDAD DE MATERIALES CORREGIDOS POR BOLSA DE CEMENTO EN PESO Y VOLUMEN PIES

CEMENTO SOL TIPO I	42.5	Kgs / bolsa	1 Bls
AGUA	27.3	Ltrs / bolsa	27.3 Lts
AGREGADO FINO	115.9	Kgs / bolsa	2.6 Pie 3
AGREGADO GRUESO	163.9	Kgs / bolsa	3.8 Pie 3
CENIZA DE RAMAS DE PINO (4%)	0.017	Kgs / bolsa	0.036 Lts
CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ (8%)	0.034	Kgs / bolsa	0.070 Lts

PROPORCION EN VOLUMEN RECOMENDADA

CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA	C. RAMA PINO	C. COR. MAÍZ
1	2.7	4	27.3	0.017 Kg.	0.034 Kg.



ELABORADO POR:  SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 JORGE ELIT SILVA RAMIREZ TECNICO LABORANTISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS TÉCNICO DE LABORATORIO	REVISADO POR:  SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 ZUMAETA ESCOBEDO ENER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS N° CIP: 146060 ING. ESPECIALISTA	APROBADO POR:  SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 ZUMAETA ESCOBEDO ENER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS N° CIP: 146060 ING. RESIDENTE
---	--	--



ENSAYO

PESO UNITARIO DEL CONCRETO FRESCO
(MTC E-714 / ASTM C-138)



TESIS : INFLUENCIA EN PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2, SUSTITUYENDO CENIZAS DE RAMAS DE PINO Y CORONTA DE MAÍZ POR CEMENTO, ANCASH-2022

F'c : 210 Kg/cm2

Fecha : 12/10/2022

Peso Unitario del Concreto
Adicionado con 4% Cenizas de Ramas de Pino + 8% Coronta de Maiz

Descripcion	1	2	3
Peso del recipiente + muestra (gr)	9,060	9,056	9,033
Peso del recipiente (gr)	2,915	2,915	2,915
Peso de la muestra (gr)	6,145	6,141	6,118
Volumen (cm³)	2,827	2,827	2,827
Peso Unitario Suelto Humedo (kg/m³)	2174	2172	2164
Peso Unitario Suelto Seco	2170		

OBSERVACIONES :

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 JORGE ELIT SILVA RAMIREZ TECNICO LABORATORISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 ZUMAETA ESCOBEDO ENER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS N° CIP: 146060	SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 ZUMAETA ESCOBEDO ENER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS N° CIP: 146060
TÉCNICO DE LABORATORIO	ING. ESPECIALISTA	ING. RESIDENTE





RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN TESTIGOS CILINDRICOS



CERTIFICADO
N°: 0820Q386722

MTC E704 - ASTM C39 - AASHTO T22

TESIS : INFLUENCIA EN PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2, SUSTITUYENDO CENIZAS DE RAMAS DE PINO Y CORONTA DE MAÍZ POR CEMENTO, ANCASH-2022

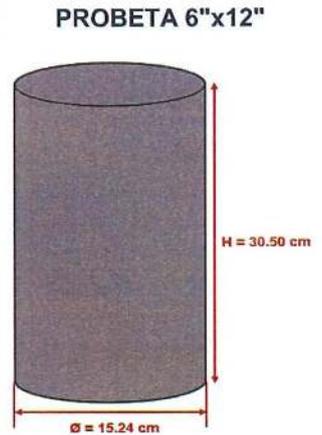
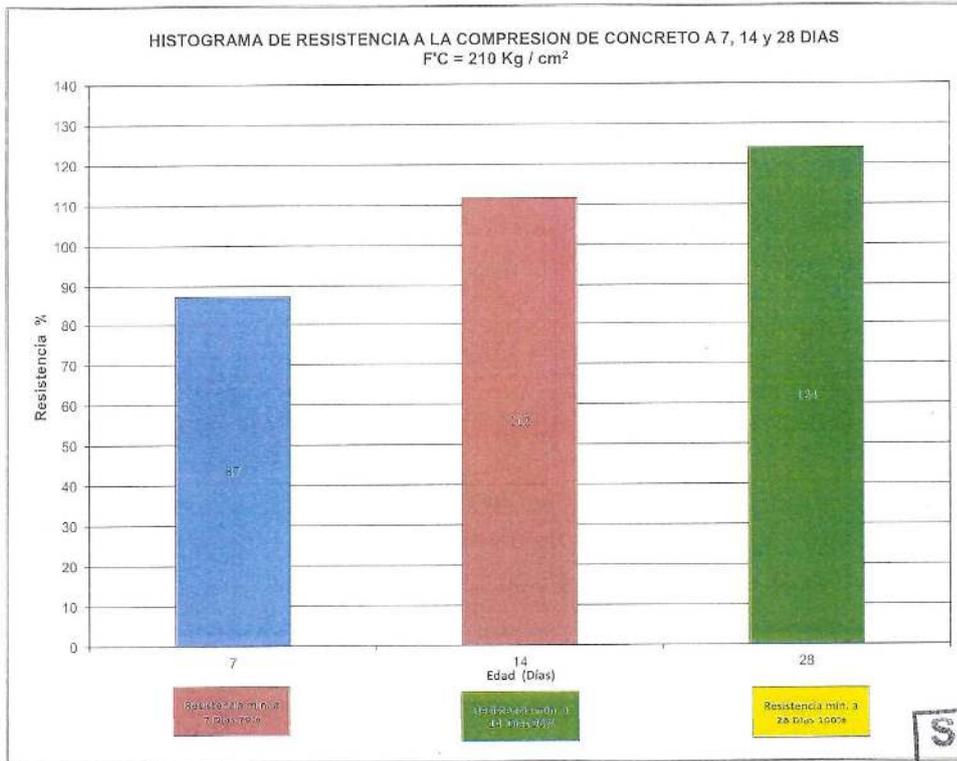
Registro: Dis_D-01

F'C : 210 Kg/cm2

Fecha: 09-11-22

RESULTADOS DEL DISEÑO ADICIONADO CON 4% DE CENIZA DE RAMA DE PINO Y 8% DE CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ

N° PROB	FECHA		EDAD DIAS	PROCEDENCIA ESTRUCT. ELEMENTO	SLUMP Plg.	AREA cm ²	CARGA KN.	RESISTENCIA			
	MOLDEO	ROTURA						Kg/cm ²	F'cr	%	Prom.
Dis-10 - 01	12-10-22	19-10-22	7	DISEÑO DE CONCRETO F'C= 210 Kg/cm2 ADICIONADO CON 4% DE CENIZA DE RAMA DE PINO Y 8% DE CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ	3 1/2"	182.30	333.50	183	210	87	87
Dis-10 - 02	12-10-22	19-10-22	7		3 1/2"	182.90	335.40	183	210	87	
Dis-10 - 03	12-10-22	19-10-22	7		3 1/2"	182.90	336.80	184	210	88	
Dis-10 - 04	12-10-22	28-10-22	14	DISEÑO DE CONCRETO F'C= 210 Kg/cm2 ADICIONADO CON 4% DE CENIZA DE RAMA DE PINO Y 8% DE CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ	3 1/2"	182.80	428.40	234	210	112	112
Dis-10 - 05	12-10-22	28-10-22	14		3 1/2"	183.00	430.60	235	210	112	
Dis-10 - 06	12-10-22	28-10-22	14		3 1/2"	183.40	429.10	234	210	111	
Dis-10 - 07	12-10-22	09-11-22	28	DISEÑO DE CONCRETO F'C= 210 Kg/cm2 ADICIONADO CON 4% DE CENIZA DE RAMA DE PINO Y 8% DE CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ	3 1/2"	183.20	475.80	260	210	124	124
Dis-10 - 08	12-10-22	09-11-22	28		3 1/2"	182.90	479.20	262	210	125	
Dis-10 - 09	12-10-22	09-11-22	28		3 1/2"	183.50	476.40	260	210	124	



DONDE:
Ø = Diámetro (cm)
H = Altura (cm)



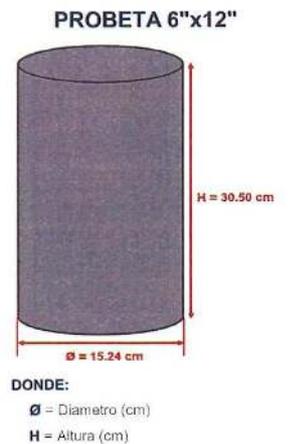
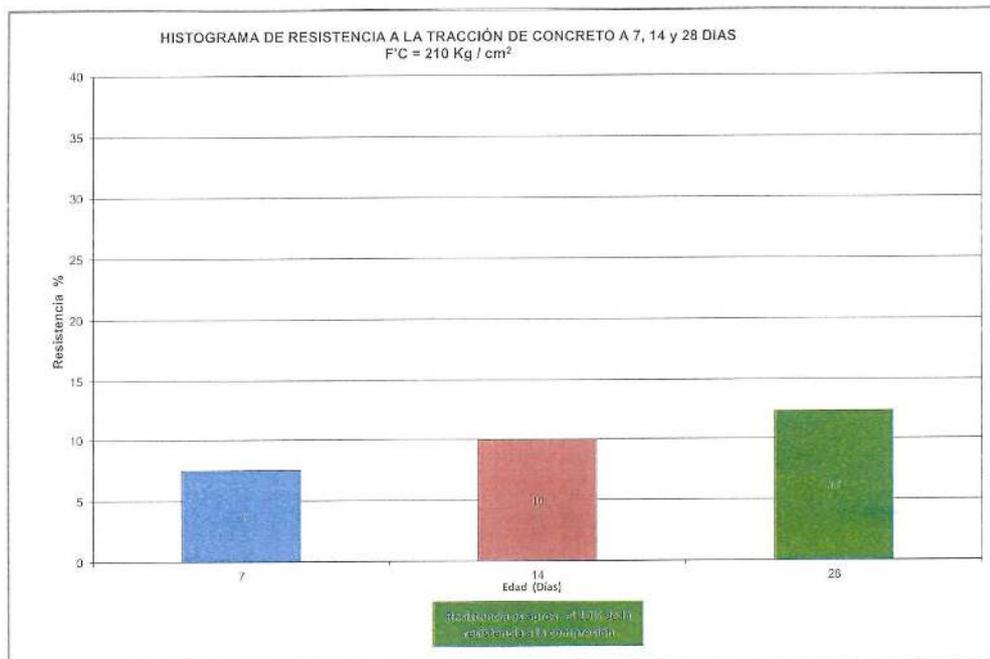
OBSERVACIONES :

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
 SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 JORGE ELIT SILVA RAMIREZ TÉCNICO ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS TÉCNICO DE LABORATORIO	 SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 ZUMAETA ESCOBEDO ENER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS N° CIP: 146060 ING. ESPECIALISTA	 SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 ZUMAETA ESCOBEDO ENER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS N° CIP: 146060 ING. RESIDENTE

	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN EN TESTIGOS CILINDRICOS		 CERTIFICADO N°: 08200386722
	TESIS : INFLUENCIA EN PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2, SUSTITUYENDO CENIZAS DE RAMAS DE PINO Y CORONTA DE MAÍZ POR CEMENTO, ANCASH-2022		
F'c : 210 Kg/cm2			Fecha: 09-11-22

RESULTADOS DEL DISEÑO ADICIONADO CON 4% DE CENIZA DE RAMA DE PINO Y 8% DE CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ

N° PROB	FECHA		EDAD DIAS	DIMENSIONES		PROCEDENCIA ESTRUCT. ELEMENTO	SLUMP Ptg.	CARGA KN.	RESISTENCIA			
	MOLDEO	ROTURA		ALTURA (cm)	DIAMETRO (cm)				Kg/cm²	F'cr	%	Prom.
Dis-10-01	12-10-22	19-10-22	7	30.80	15.50	DISEÑO DE CONCRETO F'c= 210 Kg/cm2 ADICIONADO CON 4% DE CENIZA DE RAMA DE PINO Y 8% DE CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ	3 1/2"	112.60	15.3	210	7	8
Dis-10-02	12-10-22	19-10-22	7	30.10	15.40		3 1/2"	115.70	16.2	210	8	
Dis-10-03	12-10-22	19-10-22	7	30.70	15.20		3 1/2"	113.20	15.7	210	7	
Dis-10-04	12-10-22	28-10-22	14	30.50	15.50	DISEÑO DE CONCRETO F'c= 210 Kg/cm2 ADICIONADO CON 4% DE CENIZA DE RAMA DE PINO Y 8% DE CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ	3 1/2"	149.20	20.5	210	10	10
Dis-10-05	12-10-22	28-10-22	14	30.40	15.60		3 1/2"	151.50	20.7	210	10	
Dis-10-06	12-10-22	28-10-22	14	30.80	14.90		3 1/2"	150.60	21.3	210	10	
Dis-10-07	12-10-22	09-11-22	28	30.80	14.80	DISEÑO DE CONCRETO F'c= 210 Kg/cm2 ADICIONADO CON 4% DE CENIZA DE RAMA DE PINO Y 8% DE CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ	3 1/2"	185.40	26.4	210	13	12
Dis-10-08	12-10-22	09-11-22	28	30.30	15.60		3 1/2"	186.80	25.7	210	12	
Dis-10-09	12-10-22	09-11-22	28	30.50	15.20		3 1/2"	186.10	26.1	210	12	



OBSERVACIONES :

ELABORADO POR:  SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 JORGE ELIT SILVA RAMIREZ TECNICO LABORATORISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	REVISADO POR:  SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 ZUMAETA ESCOBEDO INER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS N° CIP: 146060	APROBADO POR:  SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 ZUMAETA ESCOBEDO INER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS N° CIP: 146060
TÉCNICO DE LABORATORIO	ING. ESPECIALISTA	ING. RESIDENTE

SEICAN S.A.C.
 RUC: 20601649684
DOCUMENTO CONTROLADO

DISEÑO DE CONCRETO F'C=210KG/CM2

ENSAYO DE EXUDACIÓN

TESIS: “INFLUENCIA EN PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2
SUSTITUYENDO CENIZAS DE RAMAS DE PINO Y CORONTA DE MAÍZ POR
CEMENTO, ANCASH - 2022”.

TESISTA: JHONNY DELVIEN MORALES FELIX
RAQUEL IVONNE RAMIREZ BALTAZAR

	MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA EXUDACIÓN DEL CONCRETO MTC E 713	SEICAN-437-TRABAJOS	 CERTIFICADO N°: 0320336722
		F. DE REV.: 11/09/2022	
		REV:01	
TESIS : INFLUENCIA EN PROPIEDADES DEL CONCRETO FC=210KG/CM2, SUSTITUYENDO CENIZAS DE RAMAS DE PINO Y CORONTA DE MAIZ POR CEMENTO, ANCASH - 2022	REGISTRO N°: 2022 - SEI01		
CONCRETO : FC Especificada = 210 Kg/cm2.	FECHA: 08/10/2022		

PARAMETROS

PARÁMETRO	VALOR
Masa del recipiente vacío (g)	17320
Masa del recipiente lleno (g)	54050
Masa de la mezcla de concreto fresco (g)	36730
Masa de la mezcla de concreto fresco (kg)	36.73
Área del recipiente (cm ²)	1331.2
Masa de agua en la mezcla (kg)	3.5

MEDICION

MEDICIÓN	Dt (seg)	Dt acumulado	Volumen extraído (ml)	Volumen acumulado
1	600	600	12.3	12.3
2	600	1200	14.2	26.5
3	600	1800	15.1	41.6
4	600	2400	11.6	53.2
TOTAL				53.2

RESULTADOS

* Volumen de agua exudada por unidad de superficie (ml/cm ²)	0.0400
Peso de la muestra obtenida (g)	53.2
Peso de la muestra posterior al secado en horno (g)	51.8
Masa del agua exudada en gramos (D)	1.4
Masa del agua en la muestra de ensayo (C)	5.069
Exudación (%)	27.62

ELABORADO POR: SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684  JORGE ELIT SILVA RAMIREZ TÉCNICO LABORATORISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS TÉCNICO DE LABORATORIO	REVISADO POR: SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684  ZUMAETA ESCOBEDO ENER IVAN INGENIERO ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS INGENIERO CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS INE-CIVIL-446060 ING. ESPECIALISTA	APROBADO POR: SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684  ZUMAETA ESCOBEDO ENER IVAN INGENIERO ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS INGENIERO CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS INE-CIVIL-446060 ING. RESIDENTE
---	---	---

SEICAN S.A.C.
 RUC: 20601649684
DOCUMENTO CONTROLADO

	MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA EXUDACIÓN DEL CONCRETO MTC E 713	SEICAN-012-TRABAJAD	
		F. DE REV: 01/09/2022	
TESIS : INFLUENCIA EN PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=210KG/CM2, SUSTITUYENDO CENIZAS DE RAMAS DE PINO Y CORONTA DE MAÍZ POR CEMENTO, ANCASH - 2022	REGISTRO N° : 2022 - SEI01		
CONCRETO : F'c Especificada = 210 Kg/cm2 + 2%CP+5%CG	FECHA : 12/10/2022		

PARAMETROS

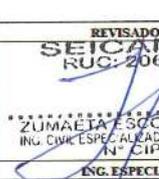
PARÁMETRO	VALOR
Masa del recipiente vacío (g)	17320
Masa del recipiente lleno (g)	84042
Masa de la mezcla de concreto fresca (g)	36722
Masa de la mezcla de concreto fresco (kg)	36.722
Área del recipiente (cm2)	1331.2
Masa de agua en la mezcla (kg)	3.4

MEDICIÓN

MEDICIÓN	Dt (seg)	Dt acumulado	Volumen extraído (ml)	Volumen acumulado
1	600	600	11.8	11.8
2	600	1200	12.9	24.7
3	600	1800	12.1	36.8
4	600	2400	11.6	48.4
TOTAL				48.4

RESULTADOS

Volumen de agua exudada por unidad de superficie (ml/cm2)	0.0364
Peso de la muestra obtenida (g)	48.4
Peso de la muestra posterior al secado en horno (g)	47.3
Masa del agua exudada en gramos (D)	1.1
Masa del agua en la muestra de ensayo (C)	4.481
Exudación (%)	24.55

ELABORADO POR: SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684  JORGE ELIT SILVA RAMIREZ TECNICO LABORATORIO DE ENSAYOS	REVISADO POR: SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684  ZUMAETA ESCOBEDO FNER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS N° CIP: 146060 ING. ESPECIALISTA	APROBADO POR: SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684  ZUMAETA ESCOBEDO FNER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS N° CIP: 146060 ING. RESIDENTE
---	---	---

SEICAN S.A.C.
 RUC: 20601649684
DOCUMENTO CONTROLADO



MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA EXUDACIÓN DEL CONCRETO MTC E 713

SEICAN-337-TRABAJAB.
F. DE REV.: 01/09/2022
REV:01



TESIS : INFLUENCIA EN PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=210KG/CM2, SUSTITUYENDO CENIZAS DE RAMAS DE PINO Y CORONTA DE MAIZ POR CEMENTO, ANCASH - 2022 **REGISTRO N° : 2022 - SEIQI**

CONCRETO : F'c Especificada = 210 Kg/cm² + 4%CP+6%CC **FECHA : 12/10/2022**

PARAMETROS

PARÁMETRO	VALOR
Masa del recipiente vacío (g)	17320
Masa del recipiente lleno (g)	54055
Masa de la mezcla de concreto fresco (g)	38735
Masa de la mezcla de concreto fresco (kg)	38.735
Área del recipiente (cm ²)	1331,2
Masa de agua en la mezcla (kg)	3,4

MEDICION

MEDICIÓN	Dt (seg)	Dt acumulado	Volumen extraído (ml)	Volumen acumulado
1	800	800	11,5	11,5
2	800	1200	11,9	23,4
3	800	1800	12,1	35,5
4	800	2400	11,6	47,1
TOTAL				47,1

RESULTADOS

* Volumen de agua exudada por unidad de superficie (ml/cm ²)	0,0354
Peso de la muestra obtenida (g)	47,1
Peso de la muestra posterior al secado en horno (g)	46,1
Masa del agua exudada en gramos (D)	1
Masa del agua en la muestra de ensayo (C)	4,359
Exudación (%)	22,94

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
SEICAN S.A.C. RUC: 20601049684 JORGE ELIT SILVA RAMIREZ TÉCNICO LABORATORISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS TÉCNICO DE LABORATORIO	SEICAN S.A.C. RUC: 20601049684 ZUMAETA ESCOBEDO ENER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELO Y PAVIMENTOS ING. ESPECIALISTA EN SUELO Y PAVIMENTOS	SEICAN S.A.C. RUC: 20601049684 ZUMAETA ESCOBEDO ENER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELO Y PAVIMENTOS ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELO Y PAVIMENTOS CIP- 146060 ING. RESIDENTE





MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA EXUDACIÓN DEL CONCRETO MTC E 713

SEICAN-137-TRABAJO

F. DE REV.: 18/09/2022

REV: 31



CERTIFICADO N°: 20200316722

TESES : INFLUENCIA EN PROPIEDADES DEL CONCRETO FC=210KG/CM², SUSTITUYENDO CENIZAS DE RAMAS DE PINO Y CORONTA DE MAÍZ POR CEMENTO, ANCASH - 2022

REGISTRO N° : 2022 - SEI01

CONCRETO : FC Especificada = 210 Kg/cm² + 2%CP+8%CC

FECHA : 12/10/2022

PARAMETROS

PARÁMETRO	VALOR
Masa del recipiente vacío (g)	17320
Masa del recipiente lleno (g)	54051
Masa de la mezcla de concreto fresco (g)	36731
Masa de la mezcla de concreto fresco (kg)	36.731
Área del recipiente (cm ²)	1331.2
Masa de agua en la mezcla (kg)	3.4

MEDICIÓN

MEDICIÓN	Dt (seg)	Dt acumulado	Volumen extraído (ml)	Volumen acumulado
1	600	600	10.6	10.6
2	600	1200	10.8	21.4
3	600	1800	10.9	32.3
4	600	2400	11.2	43.5
TOTAL				43.5

RESULTADOS

* Volumen de agua exudada por unidad de superficie (ml/cm ²)	0.0327
Peso de la muestra obtenida (g)	43.5
Peso de la muestra posterior al secado en horno (g)	42.6
Masa del agua exudada en gramos (D)	0.9
Masa del agua en la muestra de ensayo (C)	4.027
Exudación (%)	22.35

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 JORGE ELIT SILVA RAMIREZ TÉCNICO LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES	SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 ZUMAETA ESCOBEDO ENER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN PUENTES, Y PAVIMENTOS DNE. RESIDENTE: 146060	SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 ZUMAETA ESCOBEDO ENER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN PUENTES, Y PAVIMENTOS DNE. RESIDENTE: 146060



	MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA EXUDACIÓN DEL CONCRETO MTC E 713	SEICAN-227-TRABAJAB.	 CERTIFICADO N°: 0829038672
		F. DE REV.: 01/09/2022	
		REV:01	
TESIS : INFLUENCIA EN PROPIEDADES DEL CONCRETO FC=210KG/CM2, SUSTITUYENDO CENIZAS DE RAMAS DE PINO Y CORONTA DE MAÍZ POR CEMENTO, ANCASH - 2022	REGISTRO N° : 2022 - SEI01		
CONCRETO : FC Especificada = 210 Kg/cm2 + 4%CP+8%CG	FECHA : 12/10/2022		

PARÁMETROS

PARÁMETRO	VALOR
Masa del recipiente vacío (g)	17320
Masa del recipiente lleno (g)	54046
Masa de la mezcla de concreto fresco (g)	38726
Masa de la mezcla de concreto fresco (kg)	38.726
Área del recipiente (cm ²)	1331.2
Masa de agua en la mezcla (kg)	3.3

MEDICIÓN

MEDICIÓN	Dt [seg]	Dt acumulado	Volumen extraído (ml)	Volumen acumulado
1	600	600	10.5	10.5
2	600	1200	9.6	20.1
3	600	1800	9.5	29.6
4	600	2400	9.6	39.2
TOTAL				39.2

RESULTADOS

* Volumen de agua exudada por unidad de superficie (ml/cm ²)	0.0294
Peso de la muestra obtenida (g)	39.2
Peso de la muestra posterior al secado en horno (g)	38.6
Masa del agua exudada en gramos (G)	0.7
Masa del agua en la muestra de ensayo (G)	3.522
Exudación (%)	19.87

ELABORADO POR:  SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 JORGE ZLIT SILVA RAMIREZ TECNICO LABORATORIO EN SUELOS Y PAVIMENTOS	REVISADO POR:  SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 ZUMAETA ESCOBEDO FNER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS IN. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS IN. CIVIL - 146060 ING. ESPECIALISTA	APROBADO POR:  SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 ZUMAETA ESCOBEDO FNER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS IN. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS IN. CIVIL - 146060 ING. ESPECIALISTA
---	--	---





RESISTENCIA A LA FLEXIÓN EN VIGAS CON CARGA EN EL CENTRO DEL TRAMO



ASTM C293

TESIS : INFLUENCIA EN PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2, SUSTITUYENDO CENIZAS DE RAMAS DE PINO Y CORONTA DE MAÍZ POR CEMENTO, ANCASH-2022

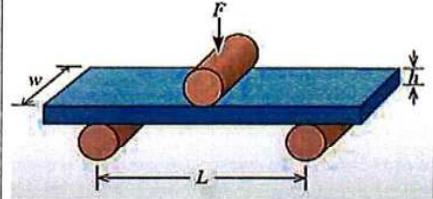
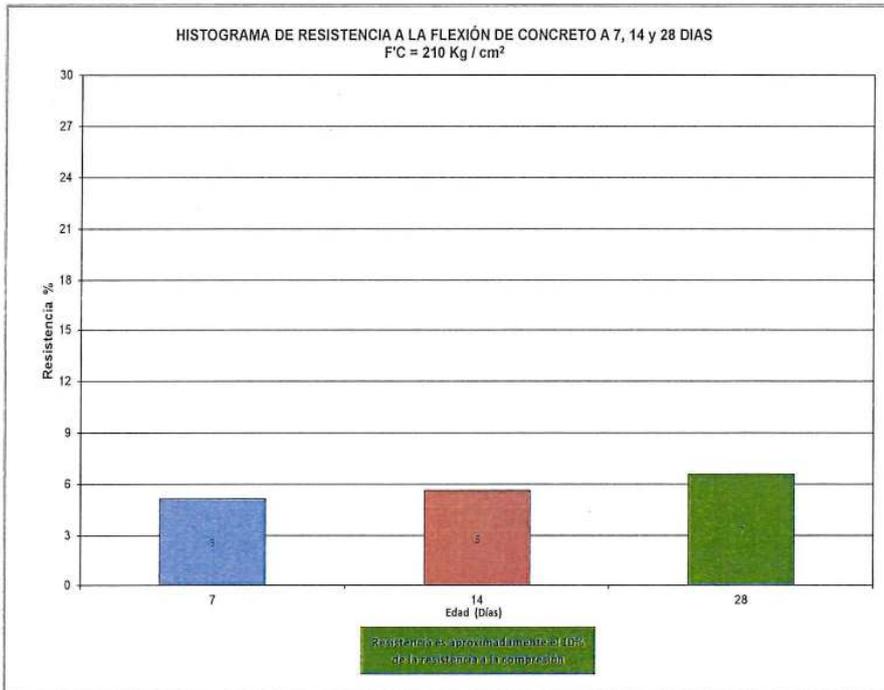
Registro: Dis_D-01

F'C : 210 Kg/cm2

Fecha: 21-11-22

RESULTADOS DEL DISEÑO CONVENCIONAL

N° PROB	FECHA		EDAD DIAS	DIMENSIONES			PROCEDECIA ESTRU. ELEMENTO	SLUMP Ptg.	CARGA KN.	RESISTENCIA			
	MOLDEO	ROTURA		LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)				MPa	F'cr	%	Prom.
Dis-10-01	24-10-22	31-10-22	7	49.9	14.7	15.2	DISEÑO DE CONCRETO F'C= 210 Kg/cm2	3 1/2"	7.30	0.97	210	5	5
Dis-10-02	24-10-22	31-10-22	7	49.7	14.7	14.7		3 1/2"	7.70	1.08	210	5	
Dis-10-03	24-10-22	31-10-22	7	50.3	15.0	14.8		3 1/2"	8.20	1.13	210	5	
Dis-10-04	24-10-22	07-11-22	14	50.0	15.3	14.9	DISEÑO DE CONCRETO F'C= 210 Kg/cm2	3 1/2"	8.60	1.14	210	6	6
Dis-10-05	24-10-22	07-11-22	14	50.2	15.3	15.3		3 1/2"	9.70	1.22	210	6	
Dis-10-06	24-10-22	07-11-22	14	49.8	15.0	14.7		3 1/2"	8.00	1.11	210	5	
Dis-10-07	24-10-22	21-11-22	28	49.7	15.2	14.7	DISEÑO DE CONCRETO F'C= 210 Kg/cm2	3 1/2"	9.80	1.33	210	6	7
Dis-10-08	24-10-22	21-11-22	28	49.8	14.7	14.8		3 1/2"	10.70	1.49	210	7	
Dis-10-09	24-10-22	21-11-22	28	49.7	14.8	15.2		3 1/2"	9.50	1.24	210	6	



DONDE:

F = Carga aplicada (N)

w = Ancho de la viga (mm)

L = Separación entre los puntos de apoyo (mm)

h = Altura de la viga (mm)

OBSERVACIONES :

<p>ELABORADO POR:</p> <p>SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684</p> <p>..... JORGE ELIT SILVA RAMIREZ : TECNICO LABORATORISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS</p> <p>TÉCNICO DE LABORATORIO</p>	<p>REVISADO POR:</p> <p>SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684</p> <p>..... ZUMAETA ESCOBEDO FNER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS N° CIP: 146060</p> <p>ING. ESPECIALISTA</p>	<p>APROBADO POR:</p> <p>SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684</p> <p>..... ZUMAETA ESCOBEDO FNER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS N° CIP: 146060</p> <p>ING. RESIDENTE</p>
---	---	--





RESISTENCIA A LA FLEXIÓN EN VIGAS CON CARGA EN EL CENTRO DEL TRAMO



ASTM C293

TESIS : INFLUENCIA EN PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2, SUSTITUYENDO CENIZAS DE RAMAS DE PINO Y CORONTA DE MAÍZ POR CEMENTO, ANCASH-2022

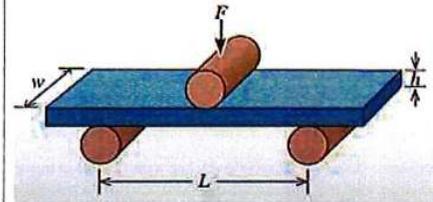
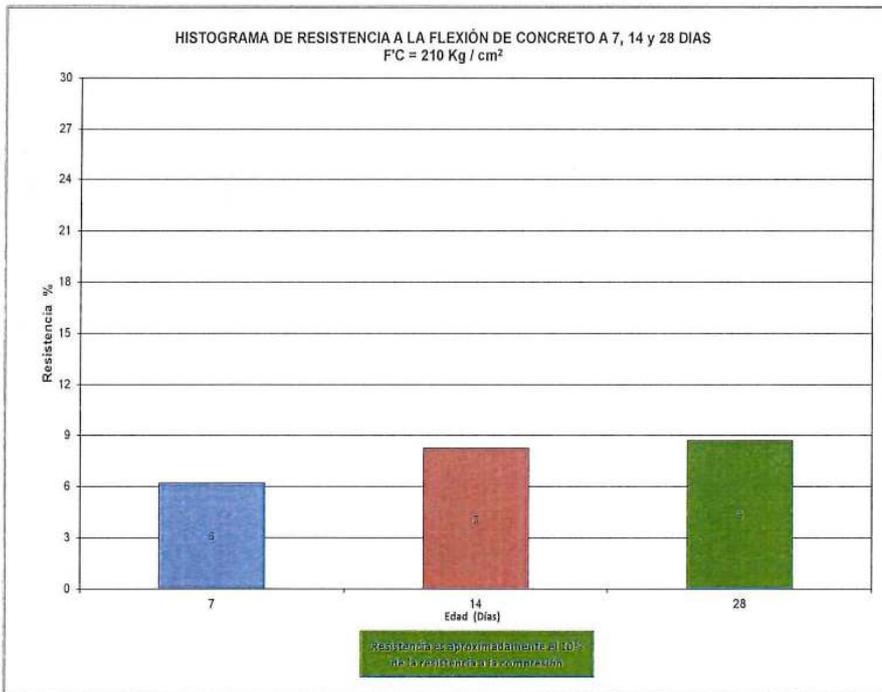
Registro: Dis_D-01

F'C: 210 Kg/cm2

Fecha: 09-11-22

RESULTADOS DEL DISEÑO ADICIONADO CON 2% DE CENIZA DE RAMA DE PINO Y 6% DE CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ

N° PROB	FECHA		EDAD DIAS	DIMENSIONES			PROCEDENCIA ESTRUCT. ELEMENTO	SLUMP Ptg.	CARGA KN.	RESISTENCIA			
	MOLDEO	ROTURA		LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)				MPa	F'cr	%	Prom.
Dis-10-01	12-10-22	19-10-22	7	50.3	14.9	14.7	DISEÑO DE CONCRETO F'C= 210 Kg/cm2	3 1/2"	9.80	1.38	210	7	6
Dis-10-02	12-10-22	19-10-22	7	49.9	15.0	15.3	ADICIONADO CON 2% DE CENIZA DE RAMA DE PINO Y 6% DE CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ	3 1/2"	9.20	1.18	210	6	
Dis-10-03	12-10-22	19-10-22	7	50.1	15.3	15.3		3 1/2"	10.10	1.27	210	6	
Dis-10-04	12-10-22	26-10-22	14	49.8	15.3	15.1	DISEÑO DE CONCRETO F'C= 210 Kg/cm2	3 1/2"	12.60	1.62	210	8	8
Dis-10-05	12-10-22	26-10-22	14	50.0	14.8	14.7	ADICIONADO CON 2% DE CENIZA DE RAMA DE PINO Y 6% DE CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ	3 1/2"	11.90	1.67	210	8	
Dis-10-06	12-10-22	26-10-22	14	49.8	15.1	14.8		3 1/2"	13.20	1.79	210	9	
Dis-10-07	12-10-22	09-11-22	28	50.2	15.2	14.9	DISEÑO DE CONCRETO F'C= 210 Kg/cm2	3 1/2"	12.50	1.67	210	8	9
Dis-10-08	12-10-22	09-11-22	28	50.2	15.2	14.7	ADICIONADO CON 2% DE CENIZA DE RAMA DE PINO Y 6% DE CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ	3 1/2"	13.20	1.82	210	9	
Dis-10-09	12-10-22	09-11-22	28	50.2	14.9	14.9		3 1/2"	13.70	1.87	210	9	



DONDE:

- F = Carga aplicada (N)
- w = Ancho de la viga (mm)
- L = Separación entre los puntos de apoyo (mm)
- h = Altura de la viga (mm)

OBSERVACIONES :

<p>ELABORADO POR:</p> <p>SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684</p> <p>JORGE ELI SILVA RAMIREZ : TECNICO LABORATORISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS</p> <p>TÉCNICO DE LABORATORIO</p>	<p>REVISADO POR:</p> <p>SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684</p> <p>ZUMAETA ESCOBEDO ENER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS N° CIP: 146060</p> <p>ING. ESPECIALISTA</p>	<p>APROBADO POR:</p> <p>SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684</p> <p>ZUMAETA ESCOBEDO ENER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS N° CIP: 146060</p> <p>ING. RESIDENTE</p>
--	---	--

SEICAN S.A.C.
RUC: 20601649684
DOCUMENTO CONTROLADO



RESISTENCIA A LA FLEXIÓN EN VIGAS CON CARGA EN EL CENTRO DEL TRAMO



ASTM C293

TESIS : INFLUENCIA EN PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2, SUSTITUYENDO CENIZAS DE RAMAS DE PINO Y CORONTA DE MAÍZ POR CEMENTO, ANCASH-2022

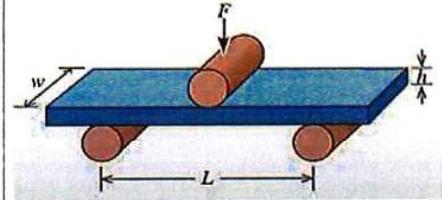
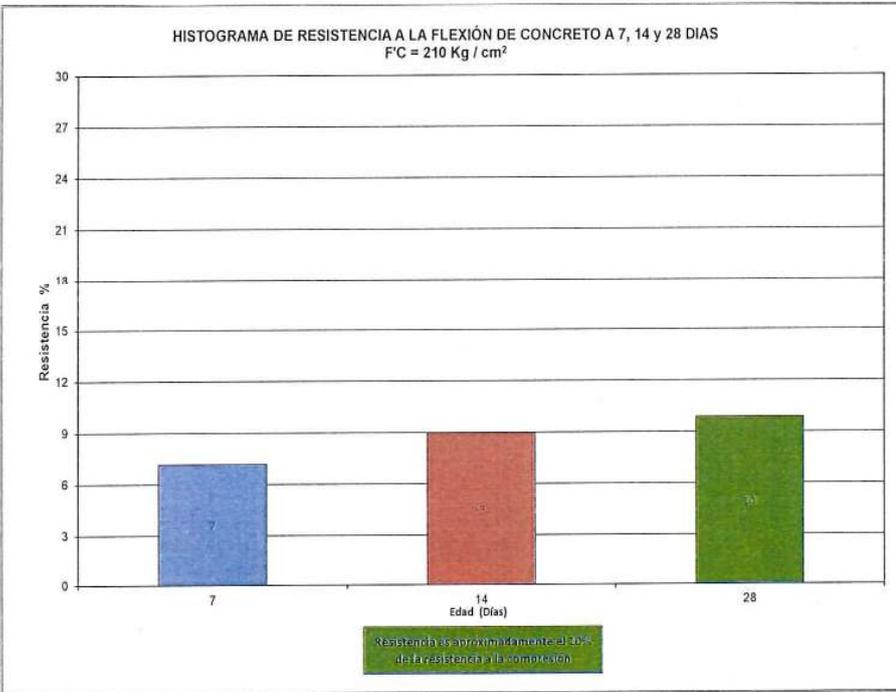
F'C : 210 Kg/cm2

Registro: Dis_D-01

Fecha: 09-11-22

RESULTADOS DEL DISEÑO ADICIONADO CON 4% DE CENIZA DE RAMA DE PINO Y 6% DE CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ

N° PROB	FECHA		EDAD DIAS	DIMENSIONES			PROCEDENCIA ESTRUCT. ELEMENTO	SLUMP Ptg.	CARGA KN.	RESISTENCIA			
	MOLDEO	ROTURA		LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)				MPa	F'cr	%	Prom.
Dis-10-01	12-10-22	19-10-22	7	49.9	15.1	14.9	DISEÑO DE CONCRETO F'C= 210 Kg/cm2 ADICIONADO CON 4% DE CENIZA DE RAMA DE PINO Y 6% DE CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ	3 1/2"	10.90	1.46	210	7	7
Dis-10-02	12-10-22	19-10-22	7	50.3	15.2	15.0		3 1/2"	11.50	1.52	210	7	
Dis-10-03	12-10-22	19-10-22	7	49.7	14.9	14.8		3 1/2"	10.50	1.44	210	7	
Dis-10-04	12-10-22	26-10-22	14	50.0	14.9	15.3	DISEÑO DE CONCRETO F'C= 210 Kg/cm2 ADICIONADO CON 4% DE CENIZA DE RAMA DE PINO Y 6% DE CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ	3 1/2"	13.60	1.75	210	9	9
Dis-10-05	12-10-22	26-10-22	14	49.8	15.3	15.0		3 1/2"	14.50	1.89	210	9	
Dis-10-06	12-10-22	26-10-22	14	49.7	14.9	14.9		3 1/2"	14.10	1.91	210	9	
Dis-10-07	12-10-22	09-11-22	28	49.9	14.9	15.1	DISEÑO DE CONCRETO F'C= 210 Kg/cm2 ADICIONADO CON 4% DE CENIZA DE RAMA DE PINO Y 6% DE CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ	3 1/2"	14.90	1.97	210	10	10
Dis-10-08	12-10-22	09-11-22	28	50.3	14.7	15.1		3 1/2"	15.50	2.09	210	10	
Dis-10-09	12-10-22	09-11-22	28	50.2	15.1	15.2		3 1/2"	15.60	2.02	210	10	



DONDE:

- F = Carga aplicada (N)
- w = Ancho de la viga (mm)
- L = Separación entre los puntos de apoyo (mm)
- h = Altura de la viga (mm)

OBSERVACIONES :

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 JORGE ELIOT SILVA RAMIREZ TÉCNICO LABORATORISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS TÉCNICO DE LABORATORIO	SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 ZUMAETA ESCOBEDO FNER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS N° CIP: 146060 ING. ESPECIALISTA	SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 ZUMAETA ESCOBEDO FNER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS N° CIP: 146060 ING. RESIDENTE

SEICAN S.A.C.
 RUC: 20601649684
DOCUMENTO CONTROLADO



RESISTENCIA A LA FLEXIÓN EN VIGAS CON CARGA EN EL CENTRO DEL TRAMO



ASTM C293

TESIS : INFLUENCIA EN PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2, SUSTITUYENDO CENIZAS DE RAMAS DE PINO Y CORONTA DE MAÍZ POR CEMENTO, ANCASH-2022

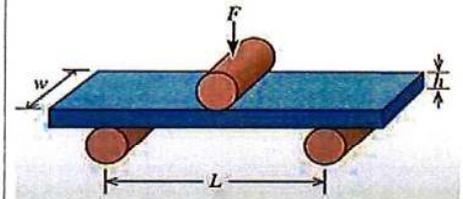
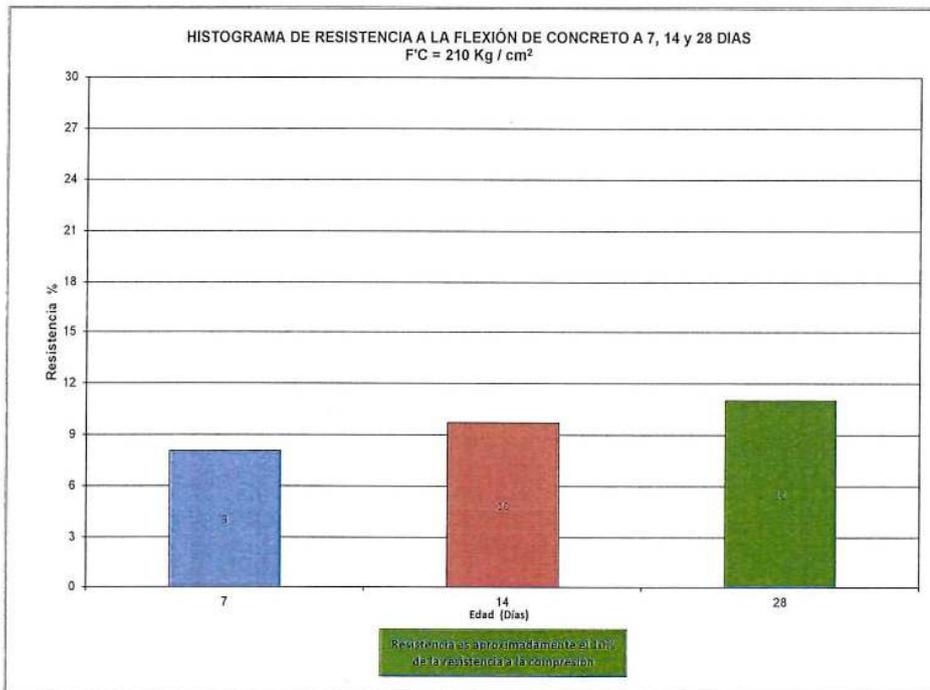
Registro: Dis_D-01

F'C : 210 Kg/cm2

Fecha: 09-11-22

RESULTADOS DEL DISEÑO ADICIONADO CON 2% DE CENIZA DE RAMA DE PINO Y 8% DE CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ

N° PROB	FECHA		EDAD DIAS	DIMENSIONES			PROCEDENCIA ESTRUCT. ELEMENTO	SLUMP Ptg.	CARGA KN.	RESISTENCIA			
	MOLDEO	ROTURA		LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)				MPa	F'cr	%	Prom.
Dis-10-01	12-10-22	19-10-22	7	49.8	15.2	14.7	DISEÑO DE CONCRETO F'C= 210 Kg/cm2 ADICIONADO CON 2% DE CENIZA DE RAMA DE PINO Y 8% DE CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ	3 1/2"	11.90	1.82	210	8	8
Dis-10-02	12-10-22	19-10-22	7	50.3	14.7	15.3		3 1/2"	13.00	1.71	210	8	
Dis-10-03	12-10-22	19-10-22	7	50.3	14.8	15.3		3 1/2"	12.60	1.65	210	8	
Dis-10-04	12-10-22	26-10-22	14	50.1	15.2	15.1	DISEÑO DE CONCRETO F'C= 210 Kg/cm2 ADICIONADO CON 2% DE CENIZA DE RAMA DE PINO Y 8% DE CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ	3 1/2"	14.60	1.90	210	9	10
Dis-10-05	12-10-22	26-10-22	14	50.3	14.7	15.0		3 1/2"	15.20	2.08	210	10	
Dis-10-06	12-10-22	26-10-22	14	50.0	15.2	14.8		3 1/2"	14.90	2.01	210	10	
Dis-10-07	12-10-22	09-11-22	28	50.2	15.2	15.3	DISEÑO DE CONCRETO F'C= 210 Kg/cm2 ADICIONADO CON 2% DE CENIZA DE RAMA DE PINO Y 8% DE CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ	3 1/2"	17.40	2.21	210	11	11
Dis-10-08	12-10-22	09-11-22	28	50.0	14.8	14.9		3 1/2"	16.90	2.31	210	11	
Dis-10-09	12-10-22	09-11-22	28	50.1	15.2	15.2		3 1/2"	17.80	2.29	210	11	



DONDE:

- F = Carga aplicada (N)
- w = Ancho de la viga (mm)
- L = Separación entre los puntos de apoyo (mm)
- h = Altura de la viga (mm)

OBSERVACIONES :

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 JORGE ELIT SILVA RAMIREZ TECNICO LABORATORISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 ZUMAETA ESCOBEDO FNER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS N° CIP: 146060	SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 ZUMAETA ESCOBEDO FNER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS N° CIP: 146060
TÉCNICO DE LABORATORIO	ING. ESPECIALISTA	ING. RESIDENTE





RESISTENCIA A LA FLEXIÓN EN VIGAS CON CARGA EN EL CENTRO DEL TRAMO



ASTM C293

TESIS : INFLUENCIA EN PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2, SUSTITUYENDO CENIZAS DE RAMAS DE PINO Y CORONTA DE MAÍZ POR CEMENTO, ANCASH-2022

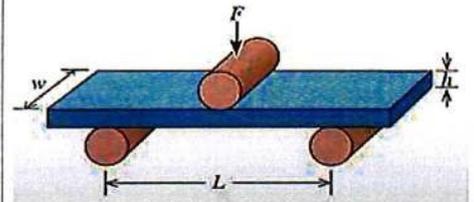
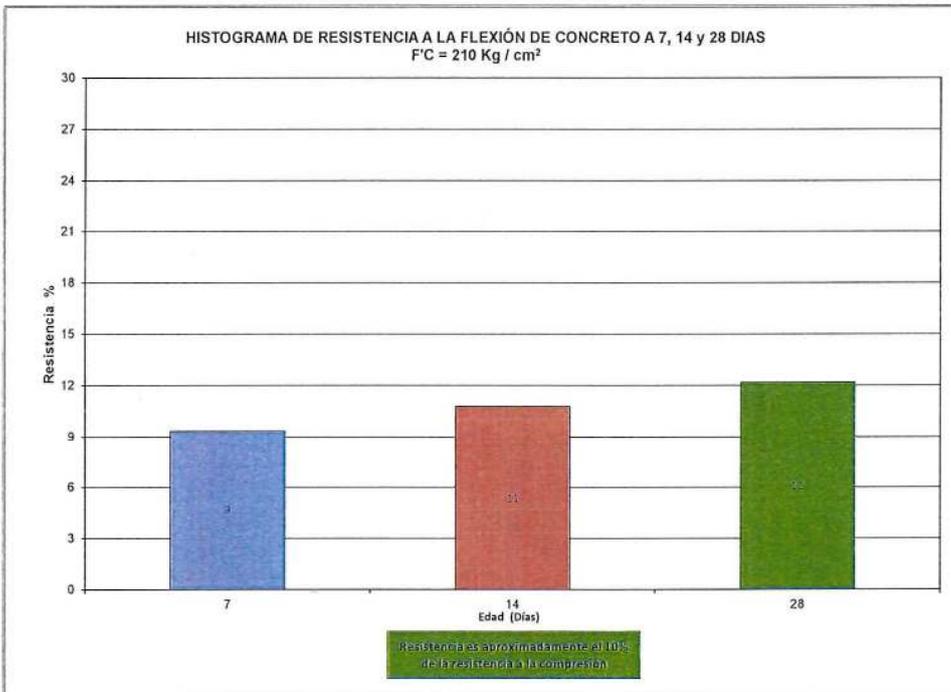
Registro: Dis_D-01

F'C : 210 Kg/cm2

Fecha: 09-11-22

RESULTADOS DEL DISEÑO ADICIONADO CON 4% DE CENIZA DE RAMA DE PINO Y 8% DE CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ

N° PROB	FECHA		EDAD DIAS	DIMENSIONES			PROCEDENCIA ESTRUCT. ELEMENTO	SLUMP Pig.	CARGA KN.	RESISTENCIA			
	MOLDEO	ROTURA		LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)				MPa	F'cr	%	Prom.
Dis-10 - 01	12-10-22	19-10-22	7	49.8	15.1	15.2	DISEÑO DE CONCRETO F'C= 210 Kg/cm2 ADICIONADO CON 4% DE CENIZA DE RAMA DE PINO Y 8% DE CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ	3 1/2"	14.80	1.90	210	9	9
Dis-10 - 02	12-10-22	19-10-22	7	50.1	14.9	15.1		3 1/2"	14.10	1.87	210	9	
Dis-10 - 03	12-10-22	19-10-22	7	49.7	15.0	15.2		3 1/2"	15.40	1.99	210	10	
Dis-10 - 04	12-10-22	26-10-22	14	49.8	15.1	14.7	DISEÑO DE CONCRETO F'C= 210 Kg/cm2 ADICIONADO CON 4% DE CENIZA DE RAMA DE PINO Y 8% DE CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ	3 1/2"	16.40	2.25	210	11	11
Dis-10 - 05	12-10-22	26-10-22	14	49.7	14.7	15.2		3 1/2"	15.90	2.09	210	10	
Dis-10 - 06	12-10-22	26-10-22	14	49.9	15.3	14.7		3 1/2"	17.00	2.31	210	11	
Dis-10 - 07	12-10-22	09-11-22	28	50.1	15.3	15.1	DISEÑO DE CONCRETO F'C= 210 Kg/cm2 ADICIONADO CON 4% DE CENIZA DE RAMA DE PINO Y 8% DE CENIZA DE CORONTA DE MAÍZ	3 1/2"	18.60	2.40	210	12	12
Dis-10 - 08	12-10-22	09-11-22	28	49.9	15.0	15.2		3 1/2"	19.20	2.49	210	12	
Dis-10 - 09	12-10-22	09-11-22	28	49.8	14.7	15.1		3 1/2"	19.70	2.63	210	13	



DONDE:

- F = Carga aplicada (N)
- w = Ancho de la viga (mm)
- L = Separación entre los puntos de apoyo (mm)
- h = Altura de la viga (mm)

OBSERVACIONES :

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
SEICAN S.A.C. RUC: 20601649684 JORGE ELLIT SILVA RAMIREZ TECNICO LABORATORISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	SEICAN S.A.C. RUC/ 20601649684 ZUMAETA ESCOBEDO FNER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS N° CIP: 146060	SEICAN S.A.C. RUC/ 20601649684 ZUMAETA ESCOBEDO FNER IVAN ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN SUELOS Y PAVIMENTOS N° CIP: 146060
TÉCNICO DE LABORATORIO	ING. ESPECIALISTA	ING. RESIDENTE

SEICAN S.A.C.
RUC: 20601649684
DOCUMENTO CONTROLADO

ANEXO 4: CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 016



Certificado de Calibración

TC - 11226 - 2022

Proforma : 1255A Fecha de emisión : 2022-03-10

Solicitante : SERVICIOS DE INGENIERIA CONSTRUCCION Y ADMINISTRACION DE NEGOCIOS S.A.C.
Dirección : Mza. G Lote. 4 Avp. Los Angeles De Puente Piedra Lima-Lima-Puente Piedra

Instrumento de medición : **Balanza**
Tipo : Electrónica
Marca : OHAUS
Modelo : R21PE30ZH
N° de Serie : B84753739
Capacidad Máxima : 30000 g
Resolución : 10 g
División de Verificación : 10 g
Clase de Exactitud : III
Capacidad Mínima : 200 g
Procedencia : No Indica
Identificación : No Indica
Ubicación : Laboratorio
Variación de ΔT Local : 10 °C
Fecha de Calibración : 2022-03-08

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Lugar de calibración
Instalaciones de SERVICIOS DE INGENIERIA CONSTRUCCION Y ADMINISTRACION DE NEGOCIOS S.A.C.

Método de calibración
La calibración se realizó por comparación directa entre las indicaciones de lectura de la balanza y las cargas aplicadas mediante pesas patrones según procedimiento PC-001 "Procedimiento para la Calibración de Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento No Automático Clase III y IIII". Primera Edición - Mayo 2019. DM - INACAL.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.

Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
CFP: 0316



Certificado de Calibración
TC - 11226 - 2022

Trazabilidad

Trazabilidad	Patrón de trabajo	Certificado de calibración
Patrones de Referencia de TEST & CONTROL	Juego de Pesas 100 mg a 1 kg Clase de Exactitud M2	TC-07371-2021 Mayo 2021
Patrones de Referencia de TEST & CONTROL	Juego de Pesas 2 kg Clase de Exactitud M2	TC-07381-2021 Mayo 2021
Patrones de Referencia de TEST & CONTROL	Juego de Pesas 5 kg Clase de Exactitud M2	TC-08046-2021 Mayo 2021
Patrones de Referencia de TEST & CONTROL	Juego de Pesas 10 kg Clase de Exactitud M2	TC-08047-2021 Mayo 2021
Patrones de Referencia de TEST & CONTROL	Juego de Pesas 20 kg Clase de Exactitud M2	TC-06807-2021 Julio 2021

RESULTADOS DE MEDICIÓN

Inspección visual

Ajuste de Cero	Tiene	Escala	No Tiene
Oscilación Libre	Tiene	Cursor	No Tiene
Plataforma	Tiene	Nivelación	Tiene
Sistema de Traba	No Tiene		

Ensayo de repetibilidad

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	25,4 °C	25,6 °C
Humedad Relativa	62 %	67 %

Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	15000	15 000	1	4	1	30000	30 000	1	4
2		15 000	1	4	2		30 000	2	3
3		15 000	1	4	3		30 000	1	4
4		15 000	1	4	4		30 000	1	4
5		15 000	2	3	5		30 000	2	3
6		15 000	1	4	6		30 000	1	4
7		15 000	1	4	7		30 000	2	3
8		15 000	2	3	8		30 000	3	2
9		15 000	1	4	9		30 000	2	3
10		15 000	1	4	10		30 000	1	4
Emax - Emin (g)				1	Emax - Emin (g)				2
e.m.p. ± (g)				20	e.m.p. ± (g)				30



Certificado de Calibración
TC - 11226 - 2022

2	5
1	
3	4

Ensayo de excentricidad

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	25,0 °C	25,3 °C
Humedad Relativa	67 %	66 %

N°	Determinación de Eo			Determinación del Error Corregido Ec					e.m.p. ± (g)	
	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	Eo (g)	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)		Ec (g)
1	100	100	1	4	1000	1000	1	4	0	10
2		100	1	4		1000	2	3	-1	
3		100	2	3		1000	2	3	0	
4		100	1	4		1000	2	3	-1	
5		100	2	3		1000	1	4	1	

Ensayo de pesaje

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	20,1 °C	20,3 °C
Humedad Relativa	73 %	74 %

Carga (g)	Carga Creciente				Carga Decreciente				e.m.p. ± (g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
100	100	1	4						
200	200	1	4	0	200	1	4	0	10
1 000	1 000	2	3	-1	1 000	1	4	0	10
3 000	3 000	1	4	0	3 000	2	3	-1	10
6 000	6 000	2	3	-1	6 000	1	4	0	20
8 000	8 000	2	3	-1	8 000	2	3	-1	20
10 000	10 000	2	3	-1	10 000	2	3	-1	20
15 000	15 000	2	3	-1	15 000	2	3	-1	20
20 000	20 000	1	4	0	20 000	1	4	0	20
25 000	25 000	2	2	-2	25 000	2	2	-2	30
30 000	30 000	2	2	-2	30 000	1	3	-1	30

Donde:

I : Indicación de la balanza
e.m.p. : Error máximo permitido

ΔL : Carga incrementada
E : Error encontrado

Eo : Error en cero
Ec : Error corregido

Lectura corregida e incertidumbre de la balanza

Lectura Corregida	=	$R + 9,95 \times 10^{-5} \times R$
Incertidumbre Expandida	=	$2 \times \sqrt{7,63 \times 10^{-6} \text{ g}^2 + 3,55 \times 10^{-9} \times R^2}$

R : Lectura, cualquier indicación obtenida después de la calibración (g)

Observaciones

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.
La indicación de la balanza fue de 30 000 g para una carga de valor nominal 30000 g.

Incertidumbre

La incertidumbre expandida que resulta de multiplicar la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

Fin del documento



CERTIFICADO DE CALIBRACION

TC - 10078 - 2022

PROFORMA : 107A Fecha de emisión : 2022-01-10

SOLICITANTE : SERVICIOS DE INGENIERIA CONSTRUCCION Y ADMINISTRACION DE NEGOCIOS S.A.C.
Dirección : MZA. G LOTE. 4 APV. LOS ANGELES DE PUENTE PIEDRA LIMA-LIMA-PUENTE PIEDRA

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : BALANZA
Tipo : ELECTRÓNICA
Marca : OHAUS
Modelo : YS5001
N° de Serie : No Indica
Capacidad Máxima : 5000 g
Resolución : 0,5 g
División de Verificación : 0,5 g
Clase de Exactitud : II
Capacidad Mínima : 25 g
Procedencia : CHINA
N° de Parte : No Indica
Identificación : BALANZA 04
Ubicación : LABORATORIO
Variación de ΔT Local : 5 °C
Fecha de Calibración : 2022-01-09

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

LUGAR DE CALIBRACIÓN

Instalaciones de SERVICIOS DE INGENIERIA CONSTRUCCION Y ADMINISTRACION DE NEGOCIOS S.A.C.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por comparación directa entre las indicaciones de lectura de la balanza y las cargas aplicadas mediante pesas patrones según procedimiento PC-011 "Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase I y II". Cuarta Edición - Abril 2010. SNM - INDECOPI.

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.



Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
CFP: 0316



Certificado de Calibración
TC - 10078 - 2022

TRAZABILIDAD

Trazabilidad	Patrón de Trabajo	Certificado de Calibración
Patrones de Referencia de LO JUSTO	Juego de Pesas 1 mg a 1 kg Clase de Exactitud F1	IP-178-2020 Agosto 2020
Patrones de Referencia de DM-INACAL	Juego de Pesas 1 kg a 5 kg Clase de Exactitud F1	LM-C-133-2020 Julio 2020

RESULTADOS DE MEDICIÓN

INSPECCION VISUAL

Ajuste de Cero	Tiene	Escala	No Tiene
Oscilación Libre	Tiene	Cursor	No Tiene
Plataforma	Tiene	Nivelación	No Tiene
Sistema de Traba	No Tiene		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	21,5 °C	21,2 °C
Humedad Relativa	67 %	69 %

Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	2 500,00	2 500,0	0,20	0,05	1	5 000,00	5 000,0	0,45	-0,20
2		2 500,0	0,20	0,05	2		5 000,0	0,45	-0,20
3		2 500,5	0,15	0,60	3		5 000,0	0,45	-0,20
4		2 500,0	0,20	0,05	4		5 000,0	0,45	-0,20
5		2 500,0	0,20	0,05	5		5 000,5	0,30	0,45
6		2 500,5	0,15	0,60	6		5 000,0	0,45	-0,20
7		2 500,0	0,15	0,10	7		5 000,0	0,45	-0,20
8		2 500,0	0,20	0,05	8		5 000,0	0,45	-0,20
9		2 500,5	0,15	0,60	9		5 000,5	0,35	0,40
10		2 500,0	0,20	0,05	10		5 000,0	0,45	-0,20
Emáx - Emin (g)				0,55	Emáx - Emin (g)				0,65
error máximo permitido (±g)				0,50	error máximo permitido (±g)				1,00



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

TC - 10095 - 2022

Proforma : 124A

Fecha de emisión : 2022-01-13

SOLICITANTE : SERVICIOS DE INGENIERIA CONSTRUCCIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE NEGOCIOS S.A.C.
Dirección : Mza. G Lote. 4 Apv. Los Angeles De Puente Piedra Lima - Lima - Puente Piedra

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : TERMÓMETRO DE INDICACIÓN DIGITAL
Intervalo de Indicación : -50 °C a 300 °C
Resolución : 0,1 °C
Marca : BOECO
Modelo : No Indica
Código de serie : No Indica
Elemento sensor : TERMISTOR
Ubicación : No Indica
Fecha de calibración : 2022-01-12

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

LUGAR DE CALIBRACIÓN
Laboratorio de TEST & CONTROL S.A.C.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por comparación directa con nuestro termómetro patrón. Según procedimiento PC-017 "Procedimiento para la calibración de termómetros digitales. Segunda Edición - Diciembre 2012. SNM - INDECOPI

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

CONDICIONES AMBIENTALES

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	20,8 °C	20,5 °C
Humedad Relativa	60,7 %hr	66,2 %hr

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.



Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
CFP: 0316



TRAZABILIDAD

Trazabilidad	Patrón de Trabajo	Certificado de Calibración
Patrones de Referencia de la DM-INACAL	Indicador digital con sensores de platino de 100 ohm (sensor A) con incertidumbres del orden desde 27 mK hasta 45 mK	LT-136-2020
Patrones de Referencia de la DM-INACAL	Indicador digital con sensores de platino de 100 ohm (sensor B) con incertidumbres del orden desde 27 mK hasta 45 mK	LT-137-2020

RESULTADOS DE CALIBRACIÓN

Indicación del Termómetro (°C)	Temperatura Convencionalmente Verdadera (°C)	Corrección (°C)	Incertidumbre (°C)
-7,3	-9,98	-2,68	0,08
52,2	50,04	-2,16	0,08
119,3	120,03	0,73	0,46

La Temperatura Convencionalmente Verdadera (TCV) = Indicación del Instrumento + Corrección

OBSERVACIONES

La profundidad de inmersión del sensor fue de 7 cm aproximadamente.

Las temperaturas convencionalmente verdaderas mostradas en los resultados de medición corresponden con la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (International Temperature Scale - ITS-90).

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.

INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida que resulta de multiplicar la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

FIN DEL DOCUMENTO



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

TC - 10020 - 2022

PROFORMA : 065 A

Fecha de emisión: 04-01-2022

Página : 1 de 2

SOLICITANTE: SEICAN S.A.C.

Dirección : Mz. G Lote. 4 Apv. Los Ángeles De Puente Piedra Lima - Lima - Puente Piedra

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : PRENSA DE CONCRETO

Marca : PINZUAR
 Modelo : No Indica
 N° de Serie : No Indica
 Intervalo de Indicación : 0 a 25000 kg
 División de Escala : 10 kg
 Procedencia : No Indica
 Identificación : Prensa 1
 Fecha de Calibración : 03-01-2022
 Ubicación : Laboratorio

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

LUGAR DE CALIBRACIÓN

Instalaciones de SEICAN S.A.C

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso.

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se efectuó por comparación directa utilizando el PIC-023 "Procedimiento para la Calibración de Prensas, celdas y anillos de carga".

Los resultados en el presente documento no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

CONDICIONES AMBIENTALES

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	22,2 °C	23,4 °C
Humedad Relativa	64,5 %	63,0 %

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.



Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
CFP: 0316

Certificado: 10020-2022
Página: 2 de 2

TRAZABILIDAD

Patrón de Referencia	Patrón de Trabajo	Certificado de Calibración
Balanza de Presión Clase de Exactitud 0,005 DM-INACAL	Manómetro de 0 bar a 700 bar Clase de Exactitud 0,05	LFP - C - 063 - 2021

RESULTADOS DE MEDICIÓN

RESULTADOS			
INDICACIÓN DEL EQUIPO BAJO CALIBRACIÓN (kg)	VALOR CONVENCIONALMENTE VERDADERO (kg)	CORRECCIÓN (kg)	INCERTIDUMBRE (kg)
500	500,12	0,12	0,2
1000	1000,12	0,12	0,2
2000	2000,14	0,14	0,2
3000	3000,14	0,14	0,2
5000	5000,23	0,23	0,5
8000	8000,22	0,22	0,5
10000	10001,02	1,02	0,5
15000	15001,06	1,06	0,8
18000	18001,20	1,20	0,8
20000	20001,50	1,50	0,8

Valor Convencionalmente Verdadero = Indicación del Equipo a calibrar + Corrección

OBSERVACIONES

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de Certificado.

DECLARACION DE LA INCERTIDUMBRE EXPANDIDA U

La incertidumbre expandida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

FIN DEL DOCUMENTO




CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN
IV - 13920 - 2022

PROFORMA : 13243A Fecha de emisión : 2022-08-16 Página : 1 de 2

SOLICITANTE : SEICAN S.A.C.
Dirección : Mza. G Lote. 4 Avp. Los Angeles De Puente Piedra Lima-Lima-Puente Piedra**INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : MOLDE CILINDRICO PARA MUESTRAS DE CONCRETO**
Marca : NO INDICA
Modelo : NO INDICA
N° de serie : NO INDICA
Identificación : NO INDICA
Procedencia : NO INDICA
Ubicación : LABORATORIO

Fecha de verificación : 2022-08-12**LUGAR DE VERIFICACIÓN**
Instalaciones de SEICAN S.A.C.**MÉTODO DE VERIFICACIÓN**
La verificación se realizó por comparación directa utilizando patrones calibrados y trazables al sistema internacional de medida, tomando como referencia la norma ASTM C31.**CONDICIONES AMBIENTALES**

MAGNITUD	INICIAL	FINAL
TEMPERATURA	18°C	18,3°C
HUMEDAD RELATIVA	72,0%	72,0%

El presente documento carece de valor sin firma y sello.

**Lic. Nicolas Ramos Paucar**
Gerente Técnico.
CFP :0316

Certificado : IV - 13920 - 2022
Página : 2 de 2

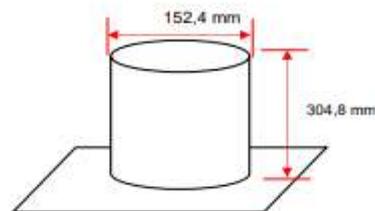
TRAZABILIDAD

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Bloque patrón de longitud Grado 0 DM - INACAL	Pie de Rey 0 mm a 300 mm	TC - 21168 - 2021
Láser estabilizado de He-Ne 633 nm DM-INACAL	Regla 0 mm a 1 000 mm	LLA - 006 - 2022

RESULTADOS DE MEDICIÓN

		VALOR		CORRECCIÓN (mm)	E.M.P. (*) (mm)
		MOLDE (mm)	PATRÓN (mm)		
mm	∅	152,4	151,95	-0,45	2
	H	304,8	301,38	-3,42	2

(*) El E.M.P. es tomado respecto a la norma ASTM C31.



OBSERVACIONES

Con fines de identificación de la verificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de Certificado.

FIN DEL DOCUMENTO

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
TC - 19195 - 2021

PROFORMA : 6863A Fecha de emisión : 2022-08-06 Página : 1 de 3

SOLICITANTE : SERVICIOS DE INGENIERIA CONSTRUCCION Y ADMINISTRACION DE NEGOCIOS S.A.C.
Dirección : Mza. G Lote. 4 Avp. Los Angeles De Puente Piedra Lima-Lima-Puente Piedra**INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : TAMIZ**
Marca : GRANTEST
Modelo : NO INDICA
N° de serie : 68430
N° de tamiz : No. 8
Tamaño de abertura : 2,36 mm
Identificación : NO INDICA
Procedencia : COLOMBIA
Ubicación : NO INDICA
Fecha de Calibración : 2022-08-06**LUGAR DE CALIBRACIÓN**
Laboratorio de TEST & CONTROL S.A.C.**MÉTODO DE CALIBRACIÓN**
La calibración se realizó por comparación directa utilizando patrones calibrados y trazables al sistema internacional de unidades, tomando como referencia la norma ASTM E11.**CONDICIONES AMBIENTALES**

MAGNITUD	INICIAL	FINAL
TEMPERATURA	20,2 °C	20,4 °C
HUMEDAD RELATIVA	49,5%	52,7%

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.
El presente documento carece de valor sin firma y sello.

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso.

Los resultados en el presente documento no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
CFP : 0316

TRAZABILIDAD

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia DM-INACAL	Reticula de Medición 0 mm a 10 mm Incertidumbre de 1,4 µm	LLA-062-2022

RESULTADOS DE MEDICIÓN

MEDICIONES PARA LA ABERTURA

	Valor Nominal (mm)	Promedio (mm)	Error (mm)	Incertidumbre (mm)	E.M.P. ^(*) (mm)
Horizontal	2,36	2,40	-0,04	0,02	0,069
Vertical		2,36	0,00	0,02	0,069

(*) Error máximo permitido según norma ASTM E11

	Abertura Máxima Nominal (mm)	Abertura Máxima Encontrada (mm)	Desviación Estandar Nominal (mm)	Desviación Estandar Encontrada (mm)
Horizontal	2,59	2,45	0,071	0,02
Vertical		2,41		0,03

MEDICIONES PARA EL DIAMETRO

	Valor Nominal (mm)	Promedio (mm)	Error (mm)	Incertidumbre (mm)
Horizontal	1,000	1,049	-0,049	0,016
Vertical		0,976	0,024	0,016

	Diametro Máximo Nominal (mm)	Diametro Máximo Encontrado (mm)	Diametro Mínimo Nominal (mm)	Diametro Mínimo Encontrado (mm)
Horizontal	1,150	1,097	0,850	0,998
Vertical		1,014		0,936

OBSERVACIONES

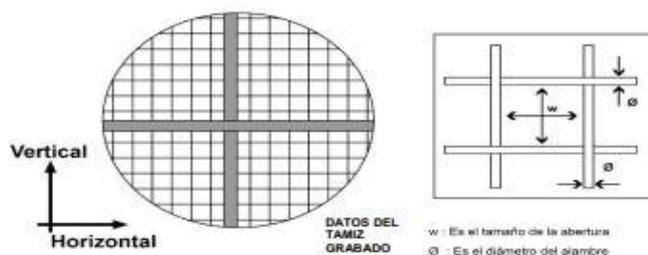
Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.

INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.



GRAFICOS DE LAS MEDICIONES



FIN DEL DOCUMENTO

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**TC - 15188 - 2022**

PROFORMA : 13243

Fecha de emisión: 2022-08-29

SOLICITANTE : **SERVICIOS DE INGENIERIA CONSTRUCCION Y ADMINISTRACION DE NEGOCIOS S.A.C.**

Dirección : Mza. G Lote. 4 Avp. Los Angeles De Puente Piedra Lima-Lima-Puente Piedra

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : PIE DE REY
Tipo : Digital
Marca : INSIZE
Modelo : 1108-300W
N° de Serie : 2010171495
Intervalo de Indicación : 0 mm a 300 mm
División de Escala : 0,01 mm
Procedencia : No Indica
Identificación : No Indica
Fecha de Calibración : 2022 - 08 - 29

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso.

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

LUGAR DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de TEST & CONTROL S.A.C.

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por comparación directa con nuestro bloques patrón según procedimiento PC - 012 " Procedimiento de calibración de pie de rey". Quinta Edición - Agosto 2012. SNM - INDECOP

CONDICIONES AMBIENTALES

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	19,9 °C	20,0 °C
Humedad Relativa	53,0 %	55,1 %

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.



Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
CPF: 0316



Certificado : TC - 15188 - 2022

TRAZABILIDAD

Patrón de Referencia	Patrón de Trabajo	Certificado de Calibración
Bloques Patrón Grado K DM-INACAL	Bloques Patrón de Longitud 0,5 mm a 100 mm Grado 0	LLA-C-013-2021
Bloques Patrón Grado K DM-INACAL	Bloques Patrón de Longitud 200 mm Grado 0	LLA-304-2022
Bloques Patrón Grado K DM-INACAL	Bloques Patrón de Longitud 300 mm Grado 0	LLA-305-2022
Comparador Horizontal Incertidumbre de $0,2 \mu\text{m} + 0,78 \mu\text{m}/\text{m}$ DM-INACAL	Varilla Cilíndrica 10 mm	LLA-004-2022
Máquina de Medición por Coordenadas DM-INACAL	Anillo Patrón 5 mm	LLA-009-2022

RESULTADOS DE MEDICIÓN

Error de referencia inicial (I) = $0 \mu\text{m}$

Error de indicación del pie de rey para medición de exteriores

Valor Patrón (mm)	Promedio de la indicación del Pie de Rey (mm)	Error (μm)
50,000	50,010	10
100,000	100,013	13
150,000	150,017	17
200,000	200,017	17
300,000	300,017	17

Error de contacto superficie parcial (E)

Valor Patrón (mm)	Error (μm)
300,000	10



Certificado : TC - 15188 - 2022

RESULTADOS DE MEDICIÓN

Error de repetibilidad (R)

Valor Patrón (mm)	Error (μm)
300,000	0

Error de cambio de escala de exteriores a interiores (S_{E-I})

Valor Patrón (mm)	Error (μm)
10,000	0

Error de cambio de escala de exteriores a profundidad (S_{E-P})

Valor Patrón (mm)	Error (μm)
10,000	0

Error de contacto lineal (L)

Valor Patrón (mm)	Error (μm)
10,000	0

Error de contacto de superficie completa (J)

Valor Patrón (mm)	Error (μm)
10,000	0

Error debido a la distancia de cruce de las superficies de medición para medición de interiores (K)

Valor Patrón (mm)	Error (μm)
5,000	0

Incertidumbre de Medición : $(8,19^2 + 0,01^2 \times L^2)^{1/2} \mu\text{m}$

L: Indicación del pie de rey expresado en milímetros (mm)

Nota 1: Error de indicación del pie de rey para medición de interiores = Error de indicación de exteriores + Error de cambio de escala de exteriores e interiores (SE-I).

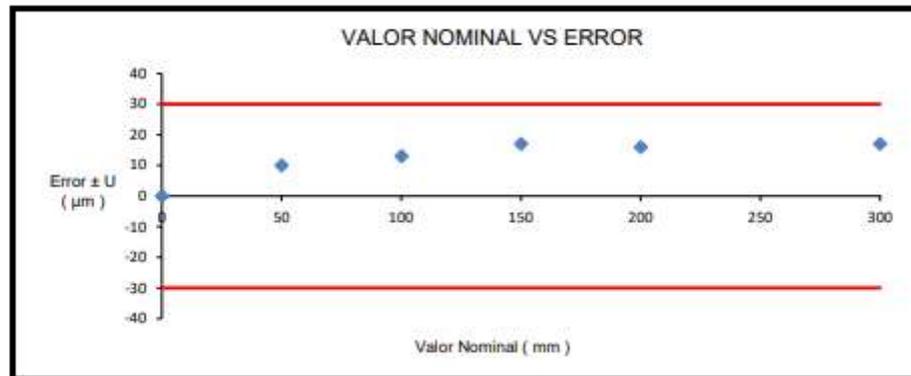
Nota 2: Error de indicación del pie de rey para medición de profundidad = Error de indicación de exteriores + Error de cambio de escala de exteriores a profundidad (SE-P).

Nota 3: El instrumento tiene un error máximo permitido de $\pm 30 \mu\text{m}$, según norma DIN 862.



Certificado : TC - 15188 - 2022

RESULTADOS DE MEDICIÓN



OBSERVACIONES

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.

INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida que resulta de multiplicar la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

FIN DEL DOCUMENTO



Certificado



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Acreditación

La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad - INACAL en el marco de la Ley N° 30224, **OTORGA** el presente certificado de Renovación de la Acreditación a:

TEST & CONTROL S.A.C.

Laboratorio de Calibración

En su sede ubicada en: Calle Condesa de Lemos N° 117, Urb. San Miguelito, distrito de San Miguel, provincia de Lima y departamento de Lima

Con base en la norma

NTP-ISO/IEC 17025:2006 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración

Facultándolo a emitir Certificados de Calibración con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-OSP-21F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número de registro indicado líneas abajo.

Fecha de Renovación: 24 de marzo de 2019

Fecha de Vencimiento: 23 de marzo de 2023

ESTELA CONTRERAS JUGO

Directora, Dirección de Acreditación - INACAL

Cedula N° : 230-2019-INACAL/DA

Contrato N° : Adenda al Contrato de Acreditación N°004-16/INACAL-DA

Registro N° : LC-016

Fecha de emisión: 05 de junio de 2019

El presente certificado tiene validez con su correspondiente Alcance de Acreditación y código de notificación dado que el alcance puede estar sujeto a ampliaciones, reducciones, actualizaciones y suspensiones temporales. El alcance y vigencia debe consultarse en la página web www.inacal.gob.pe/acreditacion/categoria/acreditados al momento de hacer uso del presente certificado.

La Dirección de Acreditación del INACAL es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Multilateral (MLA) del Inter American Accreditation Cooperation (IAAC) e International Accreditation Forum (IAF) y del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo con la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

DA-acr-02F-02M Ver. 02



Certificado de Registro

**SERVICIOS DE INGENIERIA CONSTRUCCION Y
ADMINISTRACION DE NEGOCIOS S.A.C. - SEICAN S.A.C.**

**MZA. G LOTE. 4 APV. LOS ÁNGELES DE PUENTE PIEDRA
LIMA - LIMA - PUENTE PIEDRA - PERU**

ha sido evaluado y certificado por Otabu Global Services Pvt. Limitado,
cumpliendo los requisitos de:

ISO 9001:2015 Sistema de Gestión de Calidad

Para el siguiente alcance de actividades:

ALCANCE SEGÚN ANEXO

Número de edición :01
Fecha de certificación: 20 Agosto 2022
Fecha límite de vigilancia: 19 Agosto 2023

Revisión No (:): NA
Fecha límite de vigilancia: 19 Agosto 2024
Caducidad del certificado: 19 Agosto 2025
(Sujeto a que la empresa mantenga su sistema al estándar requerido)

Certificado N°: - 0820Q386722

Para verificar este certificado, visite www.otabuglobal.com



Dr. Anita Gupta
(Directora gerente)

Otabu Global Services Private Limited

Acr editado por IAS (International Accreditation Service, Inc.)
(3060 Saturn Street, Suite 100, Brea, California 92821 U.S.A.)

La validez de este certificado está sujeta a auditorías de seguimiento anuales realizadas con éxito.
Este certificado de registro sigue siendo propiedad de Otabu Global Services Private Limited y se devolverá de inmediato si se solicita.
Email: info@otabuglobal.com / sitio web: www.otabuglobal.com



Certificado de Registro ANEXO

Ejecución de Obras, Consultoría de Obras, Servicios de asesoría y elaboración de proyectos de pavimentos económicos, SGP: Sistema de gestión de pavimentos rígidos y flexibles

Diseños de MAC, MAF, Morteros asfálticos, micro pavimentos, Asesoría Integral de Proyectos Viales de conservación por niveles de servicio, Supervisión de Obras, Elaboración de Expedientes Técnicos, Prestación de Servicios, Suministro de Bienes en: Creación, Construcción, Mejoramiento, Ampliación, Remodelación, Sustitución, Adecuación, Instalación, Reconstrucción, Demolición, fortalecimiento, reforzamiento, cimentación, reposición, reubicación, reemplazo, cambio, acondicionamiento, operación, Nuevo, Reparación, Recuperación, Mantenimiento Rehabilitación y Mantenimiento de obras públicas y privadas: Obras de Edificación (Infraestructura Educativa, Centros Educativos, Servicios de Educación, Colegios, Universidades, Infraestructura de Salud, Hospitales, Capacidad Resolutiva, Centros de Salud, aeropuertos, Terraplenos, Campos Deportivos, Lozas Deportivas, Complejos Deportivos, Polideportivos, Parques, Plazas, Alamedas, Muros de Contención, Oficinas, Puertos, plantas de tratamiento, Cercos Perimétricos, desarrollo y elaboración de PGV, Edificaciones en General en obras públicas o privadas), Obras de Saneamiento (Sistemas Urbanos y/o rurales de: Agua Potable, Alcantarillado, Red Pública, Letrinas, UBS, Plantas de Tratamiento, PTAR, PTAP, Redes de Abastecimiento y Saneamiento Mediante Sistemas de Bombeo y Saneamiento en General en obras públicas o privadas), Obras de Infraestructura Vial (Puentes, obras aeroportuarias Carreteras, autopistas, Caminos Departamentales, vías departamentales, vías nacionales, Trochas Carrocables, Caminos Vecinales y/o Rurales, Calles, Vías de Acceso y/o Infraestructura de Transitablez Vehicular y/o Peatonal y/o Infraestructura vial urbana, Puertas, intercambios viales, viaductos, demoliciones, movimiento de tierras, presas, pavimentos y obras civiles y mineras en general, Pistas, Veredas, Jirones, Calles, Pavimentación Rígida y/o Flexible, asfalto, Ciclovías e infraestructura vial en general en obras públicas o privadas), Mantenimiento Periódico y rutinario en Obras de Infraestructura Vial, Carreteras con Carpeta Asfáltica en Caliente y/o Frío, conformación de terraplenes, Señalización Vial, Semafización, Conservación Vial por Niveles de Servicio en obras públicas o privadas, Obras Hidráulicas (Muelles y Puertos, Reservorios, Presas, Represas, Diques, Canales, Sistemas de Riego, Riego por Goteo, Riego Tecnificado, Gaviones, Defensa Ribereña, Enrocados, Encausamientos, pantallas de Infiltración, Muros de contención, obras de drenaje y obras hidráulicas en general en obras públicas o privadas), Obras de Urbanismo, Obras Hidroenergéticas, Obras de Electrificación y/o eléctricas y/o electromecánicas (Tendido, Suministro de Redes de Alta, Media y Baja Tensión, Electrificación rural y urbana en Alta Media y Baja Tensión: Conexiones Domiciliarias, Obras de Estructuras Metálicas, Movimiento Masivo de Tierra, Estabilización Física e hidrológica, Suministro e instalación de Material Granular y Tap Soil, Acondicionamiento de Depósito de Material Excedente, Producción de Concreto Premezclado, Bienes y Servicios en general para entidades Públicas y Privadas)”. Servicio de Mecánica de suelos, ensayos en Laboratorio de suelos, agregados, concreto, Asfalto emulsiones asfálticas, Diseños de mezclas asfálticas y soluciones básicas, además ensayos químicos a los agregados y al agua, Alquiler de maquinarias de construcción, Alquiler de equipos de laboratorio de suelos, concreto asfalto y emulsiones asfálticas.

Número de edición :01
Fecha de certificación: 20 Agosto 2022
Fecha límite de vigilancia: 19 Agosto 2023

Revisión No (:): NA
Fecha límite de vigilancia: 19 Agosto 2024
Caducidad del certificado: 19 Agosto 2025
(Sujeto a que la empresa mantenga su sistema al estándar requerido)

Certificado N°: - 0820Q386722

Para verificar este certificado, visite www.otabuglobal.com



Dr. Anita Gupta
(Directora gerente)

Otabu Global Services Private Limited

Acreditado por IAS (International Accreditation Service, Inc.)
(3060 Saturn Street, Suite 100, Brea, California 92821 U.S.A.)

La validez de este certificado está sujeta a auditorías de seguimiento anuales realizadas con éxito.
Este certificado de registro sigue siendo propiedad de Otabu Global Services Private Limited y se devolverá de inmediato si se solicita.
Email: info@otabuglobal.com / sitio web: www.otabuglobal.com

ANEXO 5: NORMATIVA

**NORMA TÉCNICA
PERUANA**

**NTP 400.037
2002**

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI
Calle de La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145

Lima, Perú

**AGREGADOS. Especificaciones normalizadas para
agregados en hormigón (concreto)**

AGGREGATES. Standard specification for concrete aggregates

2002-02-14

2ª Edición

**NORMA TÉCNICA
PERUANA**

**NTP 400.022
2013**

Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI
Calle de La Prosa 104, San Borja (Lima 41) Apartado 145
Lima, Perú

AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino

AGGREGATES. Standard test method Density, Relative Density (Specific Gravity) and Absorption of Fine Aggregate

Esta Norma Técnica Peruana adoptada por el INDECOPI está basada en la Norma ASTM C 128-2012 Standard Test Method for Density, Relative Density (Specific Gravity) and Absorption of Fine Aggregate. Derecho de autor de ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428, USA. -Reimpreso por autorización de ASTM International

**2013-12-26
3ª Edición**

**NORMA TÉCNICA
PERUANA**

**NTP 400.021
2002**

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI
Calle de La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145

Lima, Perú

AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado grueso

AGGREGATES. Standard test method for specific gravity and absorption of coarse aggregate

**2002-05-16
2ª Edición**

**NORMA TÉCNICA
PERUANA**

**NTP 400.017
1999**

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales-INDECOPI
Calle De La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145

Lima, Perú

AGREGADOS. Método de ensayo para determinar el peso unitario del agregado

AGGREGATE. Standard Test Method for Unit Weight and Voids in Aggregate

**1999-04-21
2ª Edición**

HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland

CONCRETE. Standard test method for measure slump of Portland cement concrete

Esta Norma Técnica Peruana adoptada por el INDECOPI está basada en la Norma ASTM C 143/C143-2008 Standard Test Method for Slump of Hydraulic Cement Concrete, Derecho de autor de ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428, USA. -Reimpreso por autorización de ASTM International

2009-12-23

3ª Edición

**NORMA TÉCNICA
PERUANA**

**NTP 339.046
2008**

Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales No Arancelarias - INDECOPI
Calle de La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145 Lima, Perú

HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del hormigón (concreto)

HORMIGÓN. Método de prueba estándar para densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire hormigón

Esta Norma Técnica Peruana adoptada por el INDECOPI está basada en la Norma ASTM C138 / C138M - 08 Método de prueba estándar para densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (gravimétrico).
Derecho de autor de ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428, EE. UU.
-Reimpreso por autorización de ASTM International

**2008-09-03
2ª Edición**

R.005-2008 / INDECOPI-CNB. Publicada el 2008-09-26

Precio basado en 10 páginas

ICS: 91.100.30

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptores: Contenido Del ~~aire~~ contenido Del ~~hormigón~~ hormigón, concreto, rendimiento relativo, peso unitario,

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 339.034
2008

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales-INDECOPI
Calle de La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145

Lima, Perú

HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas

CONCRETE . Standard Test method for Compressive Strength of cylindrical concrete specimens

Esta Norma Técnica Peruana adoptada por el INDECOPI está basada en la Norma ASTM C39/C39M-05e1 Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens, Derecho de autor de ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428, USA. -Reimpreso por autorización de ASTM International

2008-01-02
3ª Edición

R.001-2008/INDECOPI-CRT. Publicada el 2008-01-25

Precio basado en 18 páginas

I.C.S.: 91.100.30

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptor: Hormigón, concreto, resistencia, resistencia a la compresión, muestras cilíndricas

ANEXO 6. CAPTURA TURNITIN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

"Influencia en propiedades del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$,
sustituyendo cenizas de ramas de pino y coronta de maíz por
cemento, Ancash-2022"

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Morales Felix, Jhonny (0000-0002-3049-8881)

Ramirez Baltazar, Raquel Ivonne (0000-0003-0348-5528)

ASESOR:

Dr. Vargas Chacaltana, Luis Alberto (0000-0002-4136-7189)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

HUARAZ - PERÚ

2022



ANEXO 7. PANEL FOTOGRÁFICO

Vertimiento de las piedras



Vertimiento de la arena



Vertimiento del agua



Vertimiento del cemento SOL PORTLAND TIPO 1



ENSAYOS PARA CONCRETO

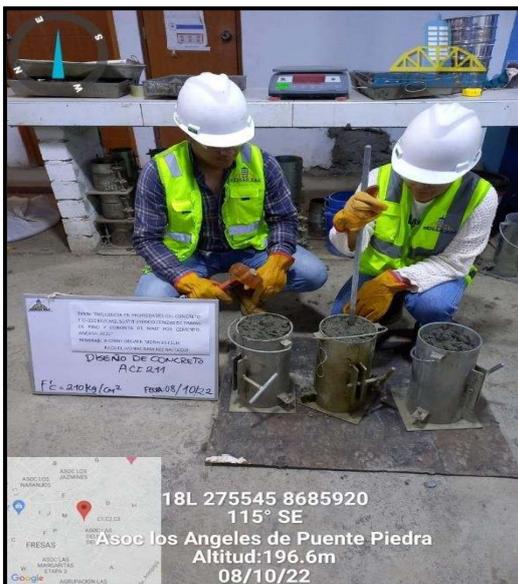
*Asentamiento del concreto -
NTP 339.035/ASTM C143*



*Temperatura del concreto -
NTP 339.184/ASTM C1064*



*Probetas cilíndricas 6"x 12"-NTP
339.033/ASTM C31*



*Vigas 50x15x15 -NTP
339.183/ASTM C192*



PREPARACION DEL CONCRETO –
2% C. RAMA DE PINO+6% C. CORONTA DE MAIZ

Vertimiento de las piedras



Vertimiento de la arena



Vertimiento del cemento ANDINO
PORTLAND TIPO 1



Adición del 2% de ceniza de ramade pino



Adición del 6% de ceniza decoronta de maíz



Vertimiento del agua



PREPARACION DEL CONCRETO –
2% C. RAMA DE PINO–6% C. CORONTA DE MAIZ

Asentamiento del concreto -NTP
339.035/ASTM C143



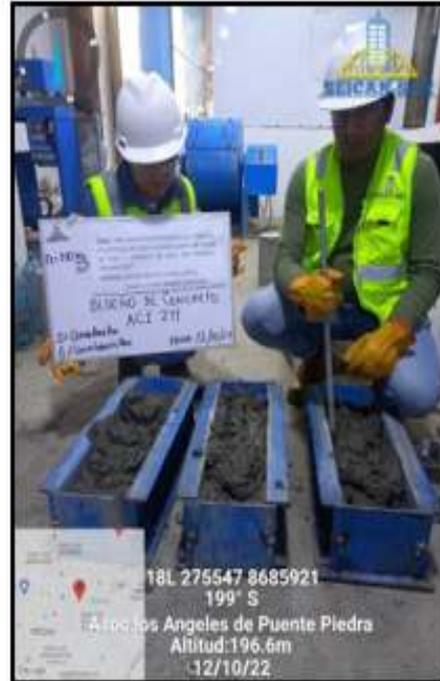
Temperatura del concreto -NTP
339.184/ASTM C1064



Probetas cilíndricas 6"x 12"-NTP
339.033/ASTM C31



Vigas 50x15x15-NTP
339.183/ASTM C192



PREPARACION DEL CONCRETO –
2% C. RAMA DE PINO+8% C. CORONTA DE MAIZ

Vertimiento de las piedras



Vertimiento de la arena



Vertimiento del cemento ANDINO
PORTLAND TIPO 1



Adición del 4% de ceniza de ramade pino



PREPARACION DEL CONCRETO –
2% C. RAMA DE PINO+8% C. CORONTA DE MAIZ

Asentamiento del concreto -NTP
339.035/ASTM C143



Temperatura del concreto -NTP
339.184/ASTM C1064



Probetas cilíndricas 6"x 12"-NTP 339.033/ASTM
C31



Vigas 50x15x15-NTP
339.183/ASTM C192



PREPARACION DEL CONCRETO –
4% C. RAMA DE PINO+8% C. CORONTA DE MAIZ

Vertimiento de las piedras



Vertimiento de la arena



Vertimiento del cemento ANDINO
PORTLAND TIPO 1



Adición del 4% de ceniza de ramade pino



Adición del 8% de ceniza decoronta de maíz



Vertimiento del agua



**PREPARACION DEL CONCRETO –
4% C. RAMA DE PINO+8% C. CORONTA DE MAIZ**

*Asentamiento del concreto -NTP
339.035/ASTM C143*



*Temperatura del concreto -NTP
339.184/ASTM C1064*



Probetas cilíndricas 6"x12"-NTP
339.033/ASTM C31



Vigas 50x15x15-NTP
339.183/ASTM C192





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, VARGAS CHACALTANA LUIS ALBERTO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, asesor de Tesis titulada: "Influencia en las propiedades físico - mecánicas en el concreto $f'c=210$ kg/cm², sustituyendo con cenizas de ramas de pino y cenizas de coronta, Huaraz -2022", cuyos autores son MORALES FELIX JHONNY DELVIEN, RAMIREZ BALTAZAR RAQUEL IVONNE, constato que la investigación tiene un índice de similitud de %, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

Hemos revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

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

CHIMBOTE, 13 de Diciembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
VARGAS CHACALTANA LUIS ALBERTO : 09389936 ORCID: 0000-0002-4136-7189	Firmado electrónicamente por: LAVARGASV el 13- 12-2022 14:58:00

Código documento Trilce: INV - 0978932