



Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

Facultad de Ingeniería Civil

Escuela Profesional de Ingeniería Civil

**Adición de ceniza de maíz y yeso para analizar la resistencia a compresión del
concreto $f^c=210$ kg/cm², Santa María, 2023**

Tesis

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil

Autores

Christopher Guessepe Fernandez Ramirez

Eddy Jhobert Ventocilla Celiz

Asesor

M(o). Cristian Milton Mendoza Flores

Huacho-Perú

2024



Reconocimiento - No Comercial – Sin Derivadas - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Reconocimiento: Debe otorgar el crédito correspondiente, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de ninguna manera que sugiera que el licenciante lo respalda a usted o su uso. **No Comercial:** No puede utilizar el material con fines comerciales. **Sin Derivadas:** Si remezcla, transforma o construye sobre el material, no puede distribuir el material modificado. **Sin restricciones adicionales:** No puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier cosa que permita la licencia.



UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN
LICENCIADA

(Resolución de Consejo Directivo N° 012-2020-SUNEDU/CD de fecha 27/01/2020)

FACULTAD: INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL: INGENIERÍA CIVIL

METADATOS

DATOS DEL AUTOR (ES):		
APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	FECHA DE SUSTENTACIÓN
Christopher Guessepe Fernandez Ramirez	71125868	16/05/2024
Eddy Jhobert Ventocilla Celiz	72796787	16/05/2024
DATOS DEL ASESOR:		
APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	CÓDIGO ORCID
Cristian Milton Mendoza Flores	16711622	0000-0002-2298-6224
DATOS DE LOS MIEMROS DE JURADOS – PREGRADO/POSGRADO-MAESTRÍA-DOCTORADO:		
APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	CODIGO ORCID
Francisco Bautista Loyola	15744389	0000-0001-8064-6941
Ronnel Edgar Bazan Bautista	18010195	0000-0003-0349-6462
Rony Geancarlo Perez Retuerto	42212783	0009-0003-7870-2539

ADICIÓN DE CENIZA DE MAÍZ Y YESO PARA ANALIZAR LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F_C=210 KG/CM², SANTA MARÍA, 2023

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	4%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	3%
3	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	Submitted to Universidad Nacional Jose Faustino Sanchez Carrion Trabajo del estudiante	1%
5	Submitted to Universidad Privada del Norte Trabajo del estudiante	1%
6	repositorio.utea.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1%
8	app.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	<1%



PRESIDENTE

Dr. BAUTISTA LOYOLA FRANCISCO



SECRETARIO

M(o). BAZÁN BAUTISTA RONNEL EDGAR



VOCAL

M(o). PEREZ RETUERTO RONY GEANCARLO



ASESOR

M(o). MENDOZA FLORES CRISTIAN MILTON

DEDICATORIA

A mis queridos padres, quienes siempre han sido mi roca y mi inspiración. Su amor incondicional y apoyo inquebrantable me han llevado hasta este momento. A todos aquellos que creyeron en mí, me alentaron y me brindaron su ayuda a lo largo de este arduo camino, les dedico este logro. Sin su confianza y respaldo, el llegar hasta aquí no habría sido posible.

Fernandez Ramirez, Christopher Guessepe

A mi amada madre que desde pequeño siempre estuvo al tanto de mi cuidado y siempre trabajo para que no me faltara nada, este trabajo de investigación te lo dedico a ti para que te sientas orgullosa del progreso que ha realizado tu hijo durante estos 5 años. Que esto me ayude en el futuro que tengo por delante.

Ventocilla Celiz, Eddy Jhobert

AGRADECIMIENTO

Agradezco a quienes creyeron en mí a lo largo de esta etapa universitaria, quiero expresar mi sincero agradecimiento. Vuestra fe en mis capacidades y en la importancia de este trabajo ha sido fundamental para mi motivación y determinación. Gracias por creer en mí y en mi capacidad para llevar a cabo este proyecto. Vuestra confianza me ha impulsado a superar obstáculos y a alcanzar este logro. Este trabajo no habría sido posible sin su apoyo constante y su confianza en mi visión. De nuevo, gracias por ser parte de este viaje y por compartir este éxito conmigo.

Fernandez Ramirez, Christopher Guessepe

Agradezco a mis docentes universitarios, a mi mamá y compañero que siempre estuvieron apoyándome en este largo trayecto. El tiempo que dedicaron en ayudarme no fue en vano, gracias al conocimiento que me brindaron y al apoyo moral pude cumplir con mis metas.

Ventocilla Celiz, Eddy Jhobert

ÍNDICE

DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE	viii
RESUMEN	xiv
ABSTRACT	xv
INTRODUCCIÓN	xvi
CAPÍTULO I	17
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
1.1 Descripción de la realidad problemática	17
1.2 Problema general.	19
1.2.1 Problemas específicos.	19
1.3 Objetivos de la investigación	19
1.3.1 Objetivo general	19
1.3.2 Objetivos específicos	19
1.4 Justificación de la investigación	20
1.5 Delimitaciones del estudio	21
1.6 Viabilidad del estudio	21
CAPÍTULO II	22
MARCO TEÓRICO	22
2.1 Antecedentes de la investigación	22
2.1.1 Investigaciones internacionales	22
2.1.2 Investigaciones nacionales	27
2.2 Bases teóricas	32
2.3 Bases filosóficas	54
2.4 Definición de términos básicos	57

2.5 Hipótesis de investigación	58
2.5.1 Hipótesis general	58
2.5.2 Hipótesis específicas	58
2.6 Operacionalización de las variables	59
CAPÍTULO III	62
METODOLOGÍA	62
3.1 Diseño metodológico	62
3.2 Población y muestra	63
3.2.1 Población	63
3.2.2 Muestra	63
3.3 Técnicas de recolección de datos	65
3.4 Técnicas para el procesamiento de información	66
CAPITULO IV	67
RESULTADOS	67
4.1 Análisis de resultados	67
4.2 Contrastación de hipótesis	82
CAPÍTULO V	85
DISCUSIÓN	85
5.1 Discusión de resultados	85
CAPITULO VI	87
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	87
6.1 Conclusiones	87
6.2 Recomendaciones	88
REFERENCIAS	89
7.1 Fuentes documentales	89
7.2 Fuentes bibliográficas	94

ANEXOS	96
ANEXO 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA	96
ANEXO 02: INSTRUMENTO	97
ANEXO 03: VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO	98
ANEXO 04: ENSAYO A LA ROTURA	99
ANEXO 05: CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN	117
ANEXO 06: EVIDENCIA FOTOGRÁFICA	124

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1 Rangos porcentuales de los compuestos del cemento.</i>	39
<i>Tabla 2 Tipos de cemento sin incorporaciones.</i>	39
<i>Tabla 3 Tipos de cemento con incorporaciones.</i>	40
<i>Tabla 4 Tipos de cemento con modificaciones.</i>	40
<i>Tabla 5 Cuadro sobre tamaños de los agregados.</i>	42
<i>Tabla 6 Etapas de endurecimiento del yeso.</i>	48
<i>Tabla 7 Proceso de fabricación del yeso.</i>	48
<i>Tabla 8 Ventajas del yeso como material de construcción.</i>	49
<i>Tabla 9 Cuadro sobre taxonomía.</i>	50
<i>Tabla 10 Cuadro sobre cantidad en porcentaje de los componentes del maíz.</i>	51
<i>Tabla 11 Cuadro sobre tipos de raíces de maíz.</i>	52
<i>Tabla 12 Cuadro de cantidad de probetas fabricados, con y sin adiciones.</i>	64
<i>Tabla 13 Técnica de la observación.</i>	65
<i>Tabla 14 Granulometría del agregado fino.</i>	67
<i>Tabla 15 Límites inferior y superior.</i>	68
<i>Tabla 16 Granulometría del agregado grueso.</i>	69
<i>Tabla 17 Límites de la curva granulométrica.</i>	70
<i>Tabla 18 Granulometría de la ceniza de maíz.</i>	71
<i>Tabla 19 Peso unitario compactado del agregado fino.</i>	71
<i>Tabla 20 Peso unitario compactado del agregado grueso.</i>	72
<i>Tabla 21 Contenido de humedad del agregado fino.</i>	72
<i>Tabla 22 Contenido de humedad del agregado grueso.</i>	72
<i>Tabla 23 Porcentaje de absorción grueso.</i>	73
<i>Tabla 24 Porcentaje de absorción fino.</i>	73
<i>Tabla 25 Diseño de mezcla de $f'c=210\text{kg/cm}^2$, para 09 probetas de concreto.</i>	73
<i>Tabla 26 Ensayo de Asentamiento.</i>	74
<i>Tabla 27 Resistencia a la compresión después de 7 días.</i>	75
<i>Tabla 28 Resistencia a la compresión después de 14 días.</i>	77
<i>Tabla 29 Resistencia a la compresión después de 28 días.</i>	79
<i>Tabla 30 Modelo lineal para resistencia a la rotura.</i>	82
<i>Tabla 31 Análisis de varianza para resistencia a la rotura.</i>	82
<i>Tabla 32 Modelo lineal para trabajabilidad.</i>	83
<i>Tabla 33 Análisis de varianza para trabajabilidad de la mezcla de concreto.</i>	84

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Fallas</i>	46
<i>Figura 2. Curva granulométrica A.F</i>	68
<i>Figura 3. Curva granulométrica A.G</i>	70
<i>Figura 4. Asentamiento de las muestras</i>	74
<i>Figura 5. Curva de resistencia a una edad de 7 días.</i>	76
<i>Figura 6. Curva de resistencia a una edad de 14 días.</i>	78
<i>Figura 7. Curva de resistencia a una edad de 28 días.</i>	80
<i>Figura 8. Curvas de resistencia.</i>	81
<i>Figura 9. Visita a la cantera San Juan de Vegueta en el sector de Acaray.</i>	124
<i>Figura 10. Recolección de agregados.</i>	124
<i>Figura 11. Recolección de maíz seco en el sector de Guayabal Alto.</i>	125
<i>Figura 12. Visita para recolección de maíz seco en el sector de Guayabal Alto</i>	125
<i>Figura 13. Sacos de maíz recolectados.</i>	126
<i>Figura 14. Almacenamiento de ceniza de maíz.</i>	126
<i>Figura 15. Obtención de la ceniza de maíz.</i>	127
<i>Figura 16. Armado de los tamices.</i>	127
<i>Figura 17. Agregado grueso retenido.</i>	128
<i>Figura 18. Materiales para ensayo Peso Unitario Compactado del agregado fino.</i>	128
<i>Figura 19. Peso del recipiente utilizado.</i>	129
<i>Figura 20. Manipulación de la varilla.</i>	129
<i>Figura 21. Peso de la primera muestra obtenida del ensayo Peso Unitario Compactado.</i> 130	
<i>Figura 22. Colocación del agregado grueso en el recipiente mediano.</i>	130
<i>Figura 23. Compactado manual de 25 golpes.</i>	131
<i>Figura 24. Nivelación de la parte superior de la muestra empleando la varilla.</i>	131
<i>Figura 25. Peso de la muestra más el recipiente.</i>	132
<i>Figura 26. Peso del recipiente dentro del agua.</i>	132
<i>Figura 27. Poniendo agregado grueso dentro del recipiente.</i>	133
<i>Figura 28. Colocación de la muestra de agregado del agregado grueso en el horno</i>	133
<i>Figura 29. Primer grupo de materiales pesados en baldes.</i>	134
<i>Figura 30. Segundo grupo de materiales pesados en baldes</i>	134
<i>Figura 31. Introduciendo los materiales en el trompo.</i>	135
<i>Figura 32. Introduciendo el yeso en el trompo.</i>	135
<i>Figura 33. Poniendo mezcla en la probeta.</i>	136
<i>Figura 34. Llenado de la última capa de la probeta.</i>	136
<i>Figura 35. Ensayo de asentamiento.</i>	137
<i>Figura 36. 18 moldes con mezcla.</i>	137
<i>Figura 37. Una cantidad de 9 probetas con mezcla de concreto.</i>	138
<i>Figura 38. Ensayo de rotura de probeta.</i>	138
<i>Figura 39. Fallas provocadas por el ensayo de rotura.</i>	139
<i>Figura 40. Ensayo de rotura de probeta.</i>	139

<i>Figura 41. Después de hacer 12 roturas de probetas.....</i>	<i>140</i>
<i>Figura 42. Después de hacer 6 roturas de probetas.....</i>	<i>140</i>
<i>Figura 43. Falla tipo 3.....</i>	<i>141</i>
<i>Figura 44. Falla tipo 5.....</i>	<i>141</i>

RESUMEN

Este trabajo de investigación tuvo como finalidad determinar el efecto de la adición de ceniza de maíz y yeso en el análisis de la resistencia a compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm², Santa María, 2023. La metodología empleada según su finalidad será aplicada, de diseño cuasiexperimental, nivel explicativo y un enfoque cuantitativo. Se trabajó con una población de 36 probetas, donde 9 probetas son utilizadas como patrón, y el resto presenta las siguientes adiciones 4%CM+11%Y, 6%CM+9%Y, 8%CM+7%Y. Según nuestros resultados se observó una cierta variación en la resistencia a la compresión la cual se evaluó para 7, 14 y 28 días respectivamente. Por último, concluimos que la adición de ceniza de maíz y yeso si afecta de manera positiva la resistencia a compresión del concreto y que solo la adición de 6%CM+9%Y logra superar el valor de 210 kg/cm².

Palabras clave: **concreto, ceniza, compresión, yeso, falla.**

ABSTRACT

The purpose of this research work was to determine the effect of the addition of corn ash and gypsum in the analysis of the compressive strength of concrete $f'_c=210$ kg/cm², Santa María, 2023. The methodology used according to its purpose will be applied, with a quasi-experimental design, explanatory level and a quantitative approach. We worked with a population of 36 test tubes, where 9 test tubes are used as a standard, and the rest present the following additions 4%CM+11%Y,6%CM+9%Y,8%CM+7%Y. According to our results, a certain variation was observed in the compressive strength which was evaluated for 7,14 and 28 days respectively. Finally, we conclude that the addition of corn ash and gypsum does positively affect the compressive strength of the concrete and that only the addition of 6%CM+9%Y manages to exceed the value of 210 kg/cm².

Keywords: **concrete, ash, compression, plaster, failure**

INTRODUCCIÓN

La investigación se encuentra sistematizada de esta forma:

Capítulo I: Se hace una descripción deductiva de la problemática ya que se empieza viendo el problema desde un punto de vista general (Mundial) hasta llegar a un punto de vista particular (Local). Además, se plantea el problema, se dan a conocer los objetivos y las delimitaciones del estudio. Por último, se ve si el estudio es viable.

Capítulo II: Se muestra un total de 10 antecedentes que empleamos como base de nuestra investigación, divididos en 5 internacionales y 5 nacionales. Además, se dan a conocer las principales bases teóricas, filosóficas y definición de términos básicos. Después como respuesta a nuestro problema mostramos la hipótesis de la investigación. Finalmente, para definir cada variable independiente y dependiente mostramos el cuadro de operacionalización que da soporte al trabajo de indagación.

Capítulo III: Describimos la metodología. Luego definimos la población y la muestra con la que experimentaremos. Finalmente describimos la técnicas y métodos de procesamiento de información.

Capítulo IV: Se presentan los resultados de la investigación obtenidos mediante el trabajo en los laboratorios de ingeniería. Por último, se presenta la contrastación de hipótesis.

Capítulo V: Se hace una discusión entre nuestros resultados y el de los antecedentes.

Capítulo VI: Se formula una conclusión por cada una de nuestros objetivos planteados. Además, se dan sugerencias que pueden ayudar a mejorar los resultados.

Capítulo VII: Mostramos nuestra matriz de consistencia. A demás damos a conocer las evidencias como certificados de laboratorio que validan nuestros resultados, fotografías realizando los ensayos. Por último, mostramos el instrumento empleado y su respectiva validación.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

A nivel mundial la elaboración del cemento trae como consecuencia el calentamiento del medio ambiente, lo cual traerá secuelas catastróficas, produciendo modificaciones en las etapas de la naturaleza que influyen en la vida de todos: si existe un aumento de CO₂ crecerá la sensación de calor, además si se incrementa el calor producirá una serie de tormentas intensas, ciclones con mayor duración de tiempo y fuertes, escasez de agua, quema de bosques, derretimiento de casquetes polares, inundaciones, aumento del nivel del mar, en consecuencia, la pérdida de playas y ecosistemas, destrucción de áreas cultivadas y pérdida de animales domésticos, desaparición de diferentes especies, deterioro de las estructuras, migración de diferentes poblaciones, escasez de alimentos, aparición de enfermedades (Páez, 2010).

A nivel de la región sudamericana podemos decir que uno de los factores de los daños ambientales relacionados con la producción de cemento es la emisión de anhídrido carbónico (CO₂), un compuesto que aparece producto de la radiación térmica, el cual genera la variación de los climas. Según datos de la Organización Mundial del Cemento, las empresas encargadas de la fabricación de este producto, generan alrededor de un 8% de CO₂ en todo el mundo (Rodgers, 2018).

Actualmente en el Perú las autoconstrucciones tienen al concreto como un material importante que a su vez posee como elemento principal al cemento. Este elemento es un material costoso y contaminante, por esta razón en muchas regiones rurales se ha buscado otros elementos alternativos que puedan reemplazar al cemento de manera parcial, teniendo en cuenta la precaución de no afectar la resistencia que este elemento garantiza y además reducir la contaminación en sus localidades.

Actualmente en la provincia de Huaura debido al incremento de la población se llevan a cabo muchas construcciones en sus diferentes distritos que lo conforman, esto provoca una gran demanda del concreto. Debido a que el cemento es un material trascendental para su fabricación los costos de este aumentan a causa a la alta demanda. Por otro lado, el costo es solo uno de los problemas el otro aspecto negativo de esto es que el cemento al entrar en contacto con el ambiente genera contaminación del ecosistema lo cual es perjudicial ya que estamos en una zona poblada.

Actualmente en el distrito de Santa María, para ser más específicos en áreas rurales de comunidades campesinas como el Jopto Guayabal se vienen realizando construcciones de viviendas. Además, debido al alto costo y a la contaminación que significa el empleo de cemento muchos pobladores optan por no usar la cantidad necesaria de este material lo cual genera una baja resistencia en sus construcciones. Ante esta problemática nosotros proponemos el siguiente proyecto que es una sustitución mínima del cemento puro por ceniza de las hojas y tallos de la planta de maíz con la adición de yeso para así poder producir un nuevo concreto que deberá mantener una resistencia mínima de 210 kg/cm², la cual toda estructura de una vivienda debe tener.

1.2 Problema general.

¿Cómo la adición de ceniza de maíz y yeso afecta en el análisis de la resistencia a compresión del concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$, Santa María, 2023?

1.2.1 Problemas específicos.

¿Cómo la adición de ceniza de maíz y yeso afecta en la resistencia a rotura del concreto $F'C=210\text{kg/cm}^2$, Santa María, 2023?

¿Cómo la adición de ceniza de maíz y yeso afecta en la trabajabilidad del concreto $F'C=210\text{kg/cm}^2$, Santa María, 2023?

¿Cómo la adición de ceniza de maíz y yeso afecta el tipo de falla del concreto $F'C=210\text{kg/cm}^2$, Santa María, 2023?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Determinar el efecto de la adición de ceniza de maíz y yeso en el análisis de la resistencia a compresión del concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$, Santa María, 2023.

1.3.2 Objetivos específicos

Determinar el efecto de la adición de ceniza de maíz y yeso en la resistencia a rotura del concreto $F'C=210\text{kg/cm}^2$, Santa María, 2023.

Determinar el efecto de la adición de ceniza de maíz y yeso en la trabajabilidad del concreto $F'C=210\text{kg/cm}^2$, Santa María, 2023.

Determinar el efecto de la adición de ceniza de maíz y yeso en el tipo de falla del concreto $F'C=210\text{kg/cm}^2$, Santa María, 2023.

1.4 Justificación de la investigación

Social

Mediante la actual investigación, se proporcionará un nuevo conocimiento a las personas que viven de la agricultura, y personas aledañas a zonas de cultivo, este conocimiento será sobre el uso de cenizas de residuos de la chala como un material en la mezcla del concreto en sus viviendas.

Práctica

Su implementación se puede dar mediante ensayos de laboratorio, esto proporcionará una nueva visión con respecto a las características mecánicas del concreto ya que tendremos nuevos efectos, producto de la inclusión de ceniza de maíz y yeso.

Ambiental

La utilización de residuos de chala como un nuevo material y reemplazo parcial del cemento, será beneficioso para combatir la contaminación que normalmente se genera al tener estos residuos. Además, reducir la producción de gases nocivos al medio ambiente.

Económica

Una alternativa de solución a la consecuencia de la elaboración de concreto será el empleo de cenizas de residuos de la planta de maíz la cual abunda en la región y el yeso que tiene un precio económicamente accesible, contribuirán con la reducción del consumo de cemento, con lo que podremos analizar de qué manera afecta a las propiedades características del concreto.

1.5 Delimitaciones del estudio

Espacial

El estudio se efectuó en la región Lima provincias, provincia de Huaura, en el distrito de Santa María.

Temporal

El estudio se inició el mes de mayo del 2023 cuyo estudio culminara en diciembre del 2023.

Social

Este presente proyecto de investigación involucra a los habitantes de la localidad de Santa María.

1.6 Viabilidad del estudio

Técnica

Contamos con los conocimientos básicos acerca de los ensayos que se debe realizar en el laboratorio, así como libros y documentos virtuales que pueden servirme de guía.

Operacional

Contamos con un laboratorio en mi facultad, el cual está a disposición de los alumnos, y docentes que apoyen con el manejo de equipos.

Financiera

Debido a que somos 2 integrantes compartimos los gastos económicos que generara nuestro proyecto de investigación.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Investigaciones internacionales

Gurdián et al. (2021) en su artículo *Comportamiento de hormigones con adiciones puzolánicas y árido reciclado* publicado en la revista Alconpat, realizado en la Universidad de Alicante, España. La presente publicación tuvo como meta hacer una evaluación acerca de las particularidades del tipo mecánico y de la vida útil de un hormigón amigable al ambiente que mezclan reemplazos de la quinta parte y el total del árido nativo por árido reutilizado y la mitad del cemento Portland por elementos silíceos (ceniza de combustible pulverizado en un 35% y cracking catalítico 15%). Se emplea un diseño cuasiexperimento y el nivel de investigación es explicativo. Posteriormente los ensayos dieron como resultado que una reducción en las características mecánicas a consecuencia del crecimiento de las cantidades del árido reutilizado y de los restos sobrantes usados para reemplazo del cemento, por otra parte, la durabilidad se ve afectada directamente por el crecimiento del agregado reciclado. Finalmente podemos concluir que todas las modificaciones aplicadas a los concretos a diferencia que al concreto base (reemplazos de árido nativo por árido reutilizado y de cemento por elementos puzolánicos) disminuyen la acción mecánica.

Zea et al. (2023) en el artículo *Desempeño de la adición de ceniza de bagazo de caña como filler para producir concretos autocompactantes* publicado en la revista *Alconpat*, realizado en la Universidad Autónoma de Chiapas, México. A continuación esta investigación nos muestra que su objetivo era realizar una evaluación sobre los resultados que pueda presentar el uso de cenizas de restos de fibras provenientes del carrizo como relleno en combinaciones de concreto sin segregación, en una etapa inicial (hecho recientemente) y una etapa final (rígido), gracias a estas evaluaciones se podrá decidir si el uso de estos restos serán una nueva alternativa de solución, beneficiando de esta manera al ecosistema ya que se producirá una reducción de su almacenamiento. Luego el diseño metodológico tiene un diseño experimental y nivel explicativo. Respecto a los resultados, se hizo una selección de las 3 combinaciones optimas de esta investigación, también se seleccionaron los datos anteriores trabajos de indagación con combinaciones parecidos a los nuestros. Podemos concluir que la resistencia a compresión por medio del uso de CBC como filler es una opción que genera beneficio, para ser más específico para una proporción del 10%, 15% y 20% de concreto sin segregación, en donde aumento su capacidad de soporte lo cual es distinto al valor original que se tenía.

Paricaguán, B. & Muñoz, J. (2019) en el artículo *Estudio de las propiedades mecánicas del concreto reforzado con fibras de bagazo de caña de azúcar*, publicado en la revista Ingeniería UC, realizado en la Universidad de Carabobo, Venezuela. A continuación, esta investigación nos muestra que su objetivo era estudiar la propiedad de tipo mecánica que posee el concreto al usar restos lignocelulósicos (biomasa) de carrizo de azúcar para buscar posibles sustitutos a todos los elementos convencionales que se necesitan en la producción del hormigón. El diseño metodológico empleado tiene un diseño cuasiexperimental, con un nivel explicativo. Asimismo, los datos producto de los ensayos de laboratorio muestran un mejoramiento considerable en la capacidad de soporte en compresión debido a que se está usando unas fibras cuya longitud es extensa, con un comportamiento parecido a un concreto que no contiene fibras, además la unidad de medida para roturas en vigas tuvo un valor bajo a diferencia de las del concreto artesanal, aunque, las fibras usadas en el concreto generaron una optimización en el desarrollo del refuerzo para una falla de tipo dúctil y puentes en la generación de rajaduras, donde la propiedad de resistencia lograra alcanzar una falla final debido a la acción de una carga. Podemos concluir que los concretos hechos con refuerzo de elementos nativos con bagazo de carrizo de azúcar están en total capacidad para ser utilizados como elementos económicos para una edificación, ya que tienen un comportamiento parecido a las combinaciones elaboradas por el método artesanal. Estos elementos nativos pueden ser usados ya que son una nueva opción, para el desarrollo de diferentes de acciones a favor de la exploración y el control de fisuras.

Calderón, A. & Palacios, C. (2018) presentaron un trabajo de indagación con la finalidad de conseguir el título de ingeniero civil: *Evolución de una mezcla de concreto de 3000 lbf/in² con residuo de minería de yeso no tratado químicamente*, realizado en la Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia. El objetivo de esta investigación consistía en realizar una evaluación sobre el accionar de los restos originarios de los yacimientos minerales de yeso ubicados en la región de Santander como árido grueso para producción de hormigones cuya resistencia es 3000 lbf/in², por medio de las características físico-mecánicas. La investigación presenta un diseño cuasiexperimental y nivel explicativo. Asimismo los datos encontrados mediante los ensayos de desgaste en los equipos de los ángeles aplicados al árido grueso usa una mezcla clásica partida y sacado de canteras locales presenta una pérdida de 24.08% y sulfato de calcio una pérdida de 41.74%. Finalmente podemos concluir que el añadir sulfato de calcio en sustitución parcial de la mitad del árido grueso para la mezcla de concreto, este material desarrolla una mejoría en accionar y propiedad de flexión, a diferencia de la capacidad de soporte a la compresión que tiene un valor de 84.6% de la resistencia original (3000PSI).

Camargo, H. & Carrillo, J. (2021) presentaron un trabajo de indagación con el fin de alcanzar el título de químico ambiental: *Influencia de la incorporación de yeso residual en las propiedades químicas y mecánicas del concreto simple*, realizado en la Universidad Santo Tomas, Colombia. Tuvo por objetivo hacer una evaluación sobre la influencia del yeso residual producido por la FAOD, USTA-Bucaramanga, en las características de tipo químico y mecánico de una mezcla realizada con concreto simple. La investigación presento un diseño experimental con un nivel explicativo. Asimismo, la capacidad de soporte de las muestras realizadas con concreto e integración de yeso produjeron una disminución en su capacidad de soporte a compresión, confirmando que tanto el yeso residual como la capacidad de soporte a compresión tenían una relación inversamente proporcional. Finalmente podemos concluir que las cargas encontradas permiten transformar esta mezcla en un elemento complementario de poca capacidad de soporte, superando el valor mínimo de a 8.3 MPa, lo cual le permite al residuo tener la función de un elemento de relleno o fortalecimiento, entre otras funciones.

2.1.2 Investigaciones nacionales

Huaquisto, S. & Quenta, D. (2021) en el artículo *Resistencia del concreto con inclusión de ceniza*, realizado en la Universidad Nacional de Moquegua, Moquegua. Tuvo la finalidad de fijar los límites para la aplicación de la ceniza, proveniente de un origen vegetal durante la elaboración del concreto, donde sustituya parcialmente al cemento, con el propósito de fomentar su empleo. La investigación presenta el diseño experimental con el nivel explicativo. Asimismo, estos datos producto de los ensayos de laboratorio muestran que el valor de la cantidad que puede soportar un hormigón guarda relación con una cantidad de ceniza representada en porcentaje para la mezcla decrece siempre y cuando aumente la cantidad de ceniza. Un porcentaje razonable sobre la cantidad de ceniza a utilizar será a lo mucho de un 5%. Podemos concluir que si se utiliza una mayor proporción de ceniza vegetal en la producción de concreto y esta supera el 5% tiene un efecto negativo en la propiedad de manejabilidad del concreto, por lo cual se necesitara aumentar la proporción de agua para su fabricación y en consecuencia presenta un decrecimiento del valor original de la resistencia cuando el hormigón este rígido.

Huaquisto, S. & Belizario, G. (2018) en su publicación *Utilización de la ceniza volante en la dosificación del concreto como sustituto del cemento*, elaborada en la Universidad Nacional del Altiplano, Puno. El objetivo para esta investigación consistió en elaborar un concreto con la inclusión de ceniza volante, sin que afecte adversamente la resistencia y contribuyera a la mitigación de ataques al ambiente. Además, el método es experimental, siendo de nivel explicativo. Posteriormente los datos encontrados muestran que dentro de 4 semanas presentara otro valor de resistencia representativa el cual será de un valor nuevo de 221kg/cm² para hormigones normales, si hay una adición de 2.5% de ceniza de combustible pulverizado se genera un nuevo valor de 223kg/cm², si fuera un 5.0% la nueva resistencia es 231kg/cm², además para un 10% se produce un nuevo valor de 200 kg/cm² y para 15% la resistencia es de 192kg/cm². Finalmente se llega a la conclusión, que la ceniza de combustible pulverizado se tiene que usar para sustituir parte del cemento y no debe superar el 10%, si este límite se sobrepasara entonces se produciría una reducción de la resistencia del concreto, entonces, no se obtendría ningún beneficio a al momento de iniciar medidas de control para la calidad.

Romero, K. y Tineo, K. (2021) presentaron un trabajo de indagación para conseguir el título de ingeniero civil: *Influencia de la ceniza de hoja de maíz y bagazo de cebada en el concreto $f'c=210$ kg/cm²*, realizado en la Universidad Cesar Vallejo, Lima. Tuvo por objetivo evaluar el efecto de la ceniza de hoja de maíz y bagazo de cebada en las propiedades físico-mecánicas de un concreto con resistencia $f'c=210$ kg/cm². Posee una metodología de tipo aplicada, con un diseño cuasi experimental y nivel explicativo. Los resultados mostraron que al utilizar un 12% de ceniza de hoja de maíz (CHM), el asentamiento fue de 3.90'', comparado con los 4.00'' del diseño patrón. Se produjo un decrecimiento en el valor de la resistencia al utilizar un 2%, 5% y 9% de CBC, mientras que con un 12% de CHM se alcanzó un valor de 47.92 kg/cm². Finalmente se llega a la conclusión que al reemplazar cemento con CHM y CBC mejora las características físicas y mecánicas del concreto, aumentando el slump y la resistencia a la compresión.

Cherre, D. y Sandoval, I. (2019) presentaron un trabajo de indagación con el fin de conseguir el título título de ingeniero civil: *Influencia de la ceniza de rastrojo de maíz sobre la resistencia a la compresión axial y la consistencia en un concreto de $f'c = 210\text{kg/cm}^2$* , realizado en la Universidad Nacional de Piura, Piura. Dicho estudio tuvo la misión de encontrar la influencia de la ceniza de rastrojo de maíz (CRM) en la resistencia a la compresión y la consistencia en un concreto de $f'c = 210\text{ Kg/cm}^2$. Posee una metodología de tipo aplicada, donde el diseño fue experimental y nivel explicativo. Los resultados indicaron que para las probetas donde había presencia de CRM en una proporción de 3%, 5% y 8%, se hallaron valores que superaron la resistencia del concreto base. En cuanto al asentamiento, se observó que las CRM reducen el slump de la mezcla. Finalmente se llega a la conclusión que la resistencia a la compresión tiene una proporcionalidad inversa al porcentaje de CRM. Asimismo, el slump se comportaba de la misma manera, es decir, a mayor cantidad de CRM, la mezcla se volvía más seca, lo que afectaba su trabajabilidad.

Ydrogo, C. (2023) presentaron un trabajo de indagación para conseguir el título de ingeniero civil: *Elaboración de concreto incorporando puzolana de mazorca de maíz y aserrín calcinado como sustituto parcial del cemento*, realizado en la Universidad Señor de Sipán, Chiclayo. La siguiente investigación tuvo el objetivo de producir un concreto añadiendo puzolana de ceniza de choclo y serrín quemado para un reemplazo que representa una pequeña fracción Cemento. Su metodología es practica debido a que la investigación es aplicada, por lo tanto, tendrá un diseño experimental y nivel explicativo. Después en los datos se pudo observar que se produce un slump para la muestra de control cuyo valor es de 210 kg/cm² y el otro valor es de 280 kg/cm² tiene una medida 4 pulg, además para el reemplazo con ceniza a partir de choclo donde en un valor de 4% existe un aumento del 9.5% y 3.25% para cada una de las resistencias, después se reduciría la resistencia con lo que aumentaría el valor de la cantidad adicionada. Se concluye que las características de tipo mecánica del hormigón que posee un reemplazo de cemento producción de la adición de cenizas al pasar 4 semanas para un valor de 210 kg/cm² y otro valor de 280 kg/cm², por otra parte la cantidad de resistencia no paso a la muestra de control donde se produjo un decrecimiento del esfuerzo de compresión de 42.16% y otro porcentaje de 32.02%; de igual manera la resistencia a flexión, tensión y valor de Young continuaron con un comportamiento similar reduciendo la capacidad de flexión 8.96% y 4.74%, para la capacidad de tensión 23.40% y 42.50% y módulo de Young en un aproximado de 16%.

2.2 Bases teóricas

Concreto

Podemos definir al concreto como aquel material fabricado a partir de diferentes elementos como el cemento, áridos y agua. Este material es usado en la mayoría de las obras de ingeniería civil, ya sean construcciones de edificaciones (viviendas, colegios, hospitales) y obras hidráulicas (canales, reservorios, represas).

Es reconocido como uno de los productos con mayor uso en todo el mundo debido a la facilidad de su fabricación. Además, se caracteriza por su propiedad a compresión lo cual es una ventaja frente a otro tipo de materiales. Finalmente podemos decir que hay dos maneras de conseguir este elemento, uno es preparación en obra y lo otro es obtención en fabrica.

El concreto es un producto muy aprovechado por la humanidad, además contiene al cemento que es un elemento fundamental para su preparación. La gran demanda que existe actualmente por este material resulta ser una problemática en todo el planeta porque el proceso de fabricación de este componente trae consigo efectos adversos como el daño al ecosistema. (León et al., 2020).

El concreto en el mundo y el Perú:

Hoy en día el proceso de fabricación de concreto se ha modernizado, debido a la presencia de empresas concreteras las cuales se encargan de la fabricación de concreto premezclado, lo cual hace más fácil su transporte a obra. Además, no es solo eso sino el proceso para obtener el cemento se ha llevado a escala industrial.

Actualmente el concreto es uno de los elementos más estudiados en todo el mundo debido a que se busca repotenciar las propiedades que posee. Además, los estudios también se realizan con la finalidad de poder encontrar otros componentes que sirvan como un reemplazo para algunos de sus elementos que lo conforman, especialmente el cemento ya que su proceso de fabricación de este último genera un gran daño al ecosistema con el pasar del tiempo.

En todos los países, al igual que en Colombia, el concreto arquitectónico se usa en enormes proporciones dado que sus características estéticas y resistencia. A sí mismo, desde otro punto de vista, Colombia no se está actualizado en comparación a los diferentes países de América del Norte y Europa, que han hecho uso de normas, leyes y reglamentos, utilizan nuevos tipos de tecnologías y poseen más elementos para la realización de sus actividades (Figuroa y Palacio, 2008).

El Perú no es ajeno a las malas prácticas de curado, ya que existe una falta de cuidado en las etapas del curado ya sea de los empleados y técnicos en el sector constructivo, además el Perú es un país de una gran variedad de climas, por lo que el valor de la temperatura será un factor determinante cuando hacemos referencia al curado del hormigón debido a que las edificaciones de hormigón se les debe hacer un curado cuando existas las condiciones adecuadas de temperatura, porque esto influenciaría en que el concreto tenga una mayor resistencia, tenga una mayor duración y mejore su estética en comparación a uno que no esté curado adecuadamente (Ayquipa, 2021).

En el Perú hubo una época donde un gran desarrollo en el sector de la construcción, muchas personas empezaron a realizar la construcción de sus hogares. Además, muchos empresarios empezaron a construir una gran cantidad de edificios como hoteles y restaurantes. Finalmente, a esta etapa donde hubo un alto crecimiento en el ámbito constructivo se le conoce como el “Boom de la construcción”

Un dato que no es menor es el término concreto por ejemplo en nuestro país de Perú el término concreto es usado para definir a un material producto de la combinación de áridos, cemento y agua. Este mismo concepto también lo tienen desarrollado en el continente europeo pero el término que utilizan para referirse no es concreto, ellos utilizan la expresión hormigón para definir este material, por esa razón muchas de las bibliografías de libros españoles de ingeniería usan el término hormigón.

Debido a que el concreto siempre fue de los elementos más utilizados se tiene la idea de que es un material simple, fácil de conseguir y que tiene una función única, sin embargo, si se hace una indagación más a fondo se llega a la conclusión de que es un elemento muy versátil ya que se le puede hacer diferentes modificaciones con el fin de darle nuevas funciones, dependiendo del entorno y metas que se tiene en mente. Un adecuado estudio acerca de este componente permite conocer nuevas características, que poseen una función específica para las diferentes obras y permitirá edificar construcciones con mayor seguridad y eficiencia (Jaimes et al., 2020).

Como ya es bien sabido, durante las labores de restauración y derribamiento en distintas partes de nuestras localidades, se genera una acumulación de restos de concreto destruido. Actualmente esto es un problema a nivel alto como la contaminación del entorno y la debilitación del ecosistema. En el Perú se están llevando muchas investigaciones para poder combatir esta problemática, muchas de las opciones que se dan son materiales que puedan servir como un sustituto del cemento.

Tipos de concreto

Para poder definir los tipos de concreto debemos entender que el comportamiento de este material está dado por los componentes que lo conforman y que si se agrega algún otro componente este concreto base sufrirá modificaciones.

El concreto es un elemento fabricado por el hombre que está expuesto a fuerzas internas que contribuyen al equilibrio de cargas y otras fuerzas externas que afectan a las edificaciones a lo largo de su vida útil. Además, este elemento es afectado por diversos factores provocadas por el entorno, lo cual puede ocasionar daños de tipo químico-físico, además como una reacción se produce un decrecimiento en la duración de servicio, a diferencia de lo que los datos de calculo que se hicieron al momento de diseñar (Solís et al, 2012).

Concreto Simple

El concreto simple como (piedra creada por el hombre que puede moldearse a voluntad) se podría definir como, un componente de construcción muy usado en las distintas construcciones civiles; por este tipo de circunstancia se ha le han hecho una gran cantidad de investigaciones de manera minuciosa, al igual que los componentes que lo conforman como sus distintas propiedades (Rivera, 2021).

Es aquel concreto que no tiene presencia de fierros corrugados, y que solo soporta cargas de compresión. Además, se puede usar en la elaboración de pisos, cimientos corridos. Por último, este tipo de concreto es más económico que el concreto armado.

Se le llama simple a un concreto cuando es resultado de realizar una mixtura de la lechada de áridos y cemento. Esta combinación tiene que respetar una serie de requisitos para obtener un producto final, los requisitos son los siguientes: la lechada de cemento que debe cubrir a todo el árido grueso, además el árido fino tiene como objetivo primordial ocupar aquellos lugares que estuvieron vacíos, resaltando que este último también está rodeado por la lechada. (Camac, 2018).

Concreto Armado

Es aquel tipo de concreto que se caracteriza por la presencia de acero corrugado para poder cumplir una función de refuerzo, recordemos que el concreto por sí solo, puede soportar el esfuerzo a la compresión, pero con el acero corrugado podrá retardar el efecto del esfuerzo de tensión, esto lo podemos apreciar de una mejor manera en las vigas.

Se define como aquel elemento que es producto de la unión de un concreto simple y fierro, lo cual ayuda en la construcción de elementos estructurales que tengan que soportar algún tipo de carga, entre estos elementos tenemos las columnas y viga. Cabe resaltar que para armar estos elementos estructurales primero se hace el armado de fierro y después el vaciado del concreto lo cual se moldea mediante el encofrado realizado. Finalmente retiramos el encofrado y tenemos el elemento estructural.

Podemos denominar al concreto armado como el uso de un concreto y está reforzada o junta por barras de acero corrugado que cumplen el papel de dar una mejor resistencia y consistencia, además está protegida con malla electrosoldada, conocidas como armaduras metálicas. Además, se usa mediante la elaboración de una variedad de uniones de varillas de acero corrugado con fibras, teniendo que depender de los requisitos establecidos (Malca, 2018).

En el ámbito de campo definimos a este sistema como la unión de concreto y varillas de fierros. Además, según nuestra apreciación el concreto armado es un tema que todo estudiante de ingeniería debe tener presente porque se debe tener en cuenta la estructura que se va a construir y la resistencia requerida, para que de esa forma se pueda hacer un buen diseño de ese concreto armado.

Diseño de Mezcla

Es un procedimiento que busca encontrar la dosificación del concreto a partir de unos materiales que con anterioridad han sido sometidas a pruebas de laboratorio para poder conseguir los datos necesarios para el diseño.

Puede definirse como la preparación de diferentes procedimientos de combinaciones, aunque, los requerimientos establecidos deben ser respetados, si se cumple adecuadamente con estas etapas del procedimiento, a partir de elección de diferentes elementos hasta su etapa final que es la aplicación en las construcciones, además añadiendo el curado y los ensayos realizadas (Patiño y Mendez, 2016).

Se puede definir como diseño de mezcla a la cantidad de insumos por m³; por lo cual también se podría decir que es una parte del peso, además de eso se tiene que hacer correcciones como las de humedad y así poder llegar a realizar una dosificación por volumen que es lo que necesitamos.

El objetivo del diseño de mezcla es el de crear un nuevo material, el cual el estar en su primera etapa antes del endurecimiento, posee una capacidad alta para ser manejado, además de tener una consistencia ideal dependiendo del uso que se le pueda dar, además que en su etapa final cumple con los requerimientos deseados por el ingeniero en el expediente técnico.

Cemento

Es aquel producto que puede conseguirse en el mercado en sacos que pesan 42.5 kg, también se considera como aquel material que une al resto de elementos necesarios para hacer la mezcla del mortero. Por otra parte, pueden encontrarse cementos de distintos tipos según la necesidad de los usuarios ya que un factor importante que afecta su comportamiento es la ubicación de la obra.

Es uno de los elementos fundamentales para preparar el concreto. Además de ser un material aglutinante, debió al contacto con el agua, posee características de juntarse con el resto de componente que se usan para la crear la dichosa lechada, Por lo que primero tiene que suceder la etapa conocida como hidratación, esto se produce siempre y cuando se realice una reacción netamente con el agua.

Es un producto artificial fabricado por empresas cementeras, el cual es de vital importancia para la industria de la construcción. Además, tiene un periodo de vida largo debido a que su empaque le genera una alta protección contra la humedad.

El cemento Pórtland podría definirse como un polvo muy fino cuyo color se caracteriza por ser verdoso. Cuando se hace una mixtura con el agua crea una pasta demasiado blando y trabajable que después de fraguarse y endurecerse, presenta gran capacidad de resistencia y una mayor duración (Torre, 2004).

Composición química

Mayormente algunos componentes para la fabricación de cemento se obtienen mediante la desintegración de roca caliza, debido a la presencia de carbonato de calcio. Por otra parte, esta composición es la que define el comportamiento del cemento y le da una serie de características que ayudan o contribuyen a mantener una buena resistencia al momento en que ha sido usado para elaborar el concreto.

El cemento portland químicamente está conformada por CaO , SiO_2 , Al_2O_3 y FeO . Estas sustancias se combinan dentro del equipo de rotación el cual se encarga de producir, un conjunto de elementos de nivel superior, esto durara hasta encontrar el equilibrio químico (Sanchez, 1994).

Es bien conocidos que actualmente existen una serie de aditivos lo cual afectan de manera positiva a la estructura química del cemento, fortaleciendo sus características. Esto se debe a que el comportamiento del cemento no es el mismo en la costa, sierra y selva de una región.

Tabla 1

Rangos porcentuales de los compuestos del cemento.

Nombre del compuesto	Simbología	Intervalo (%)		
Alita	C ₃ S	20	-	70
Belita	C ₂ S	5	-	50
Celita	C ₃ A	1	-	15
Ferrito	C ₄ AF	1	-	17

Fuente: Sanchez (1994)

Tipo de cemento

Según la norma ASTM C150, los cementos tipo portland que no presentan incorporaciones, se dividen de la siguiente manera:

Tabla 2

Tipos de cemento sin incorporaciones.

Tipo	Requerimiento	Estructuras
I	Condiciones normales	Columnas, vigas, losas y muro.
II	Mesurada resistencia a los sulfatos Mesurada temperatura de hidratación	Drenaje, muros de contención, cimentaciones masivas con presencia de aguas freáticas o de infiltración.
III	Esfuerzos elevados	Industrializada o uso rápido.
IV	Pequeña temperatura de hidratación.	Concreto masivo, grandes presas donde existe altas T°.
V	Gran fortaleza a sulfuros.	Contacto con agua o suelo con alto contenido de sulfatos.

Fuente: ASTM150

Según la norma ASTM C595, los cementos tipo portland que presentan incorporaciones o modificaciones, se dividen de la siguiente forma.

Tabla 3

Tipos de cemento con incorporaciones.

Adición	Tipo	Empleo	Contenido (%)
Escoria de alto horno	IS	Producción general de concreto	25 - 70
	IP	Todo tipo de construcción.	15 - 40
Puzolana	P	Construcciones que no requieran alta resistencia.	15 - 40
Escoria siderúrgica	S	Elaboración de concreto o de mortero con Cal.	≥ 70

Fuente: ASTM C595

Tabla 4

Tipo de cemento con modificaciones.

Modificación	Tipo	Empleo	Contenido (%)
Puzolana	I(PM)	Producción general de concreto	≤ 15
Escoria	I(SM)		≤ 25

Fuente: ASTM C595

Agregado

Podemos definirlo como un conjunto de partículas provenientes de la trituración de rocas, las cuales son procesadas en un lugar determinado, denominado cantera. Además, es fundamental al momento de elaborar nuestro de diseño de mezcla. Por último, su representatividad en la mezcla de concreto es superior a los otros componentes.

Los agregados son una agrupación de elementos diminutos que han pasado por el proceso de trituración de una manera artificial o natural y están dentro del concreto, ya que representan entre un 60% a 75% de la masa total del concreto y poseen una función específica cuando se está en una etapa inicial, de igual manera en la etapa final. Además, los áridos tienen que seguir los requerimientos que se encuentran en los reglamentos ASTM C-33 y la N.T.P 400.037. Estos se clasifican: árido grueso y árido fino (Chumpitaz, 2019).

Como bien sabemos los agregados se dividen en dos, agregado fino y grueso, ya que estos agregados son una de las partes importante para la preparación del mortero de concreto, ya que estos aportan diferentes características, ya sea trabajabilidad, volumen, resistencia, etc.

Agregado fino

Se denomina fino porque está formado por pequeños granos los cuales logran pasar por la malla n°4. Su origen será de áridos nativos o de la molienda de gravas, piedras, residuos impuros u otro elemento que se adecue al criterio del Interventor. La cantidad de árido molido no podrá superar el 30% del árido fino (Téllez y Rangel, 2014).

Podemos definir a este árido como aquel material que está compuesto por partículas finas de allí su nombre fino y que son sumamente difíciles de ver para el ojo humano. Además, es un buen material para realizar los acabados de una casa, debido a su fácil manipulación.

Agregado grueso

Usa el termino grueso porque quedan pequeños granos atrapados el cedazo ITINTEC 0.187 pulg producto de la trituración mecánica o nativa de piedras y que respeta los requerimientos definidos en la regla ITINTEC 400.037(Abanto, 2017).

Es un elemento primordial en el sector constructivo y uno de los componentes necesarios para la elaboración del concreto. Además, se puede obtener de las canteras de áridos mediante el proceso de trituración de rocas. Finalmente, este material es distribuido en las distintas obras de construcción mediante el empleo de volquetes.

Tabla 5

Cuadro sobre tamaños de los agregados.

Tipo	Denominación	Tamaño (mm)		
	Piedra	≥50		
Agregado grueso	Grava	19	-	50
	Gravilla	4.75	-	19
	Arena gruesa	2.36	-	4.75
Agregado fino	Arena media	0.42	-	2.36
	Arena fina	0.074	-	0.42

Fuente: Matallana (2023)

Agua

Podemos decir como concepto general que este líquido es un insumo primordial para la preservación de la vida en el planeta. Además, se usa en muchos ámbitos de la sociedad como en el sector de la agricultura necesario para la obtención de buenas cosechas o el sector salud que se usa para el tratamiento de heridas.

Es un elemento necesario para dar manejabilidad a la mezcla, se usa para activar adherencia de ladrillos, para facilitar la excavación de zapatas y zanjas, también empleado en la limpieza de áridos y es fundamental para realizar el curado de columnas.

El agua como compuesto dentro de la mezcla, influye en la fluidez de la mezcla, esto también afecta en la trabajabilidad, sin olvidar que también afecta a la resistencia del concreto, ya que al tener en mayor o menor medida el agua se puede ver afectado de distintas formas en la compresión de la misma.

El agua se puede definir como uno de los elementos del concreto cuya función es hidratar los pequeños elementos que conforman el cemento, para ellas puedan desarrollar sus capacidades adhesivas (Guzman, 1997)

Es uno de compuesto utilizado en la industria de la construcción para realizar el curado de elementos estructurales o ayudar a que la mezcla de cemento pueda adherirse a unidades de albañilería. Además, la cantidad de agua influirá en la trabajabilidad y resistencia del concreto.

Es aquel compuesto que al combinarse con el resto de elementos, realiza 2 funciones específicas: humedecer el cemento en la lechada y reducir la fricción dentro de la mezcla. Representa la cuarta parte de la masa del cemento y lo sobrante se pierde en el proceso con el fin de formar huecos para que contengan aire de manera parcial, sino se tiene en cuenta las proporciones adecuadas para el agua se puede producirse una disminución de la resistencia del concreto (Padua, 2019).

Propiedades del concreto

Son las características que indicaran al ingeniero la condición de la mezcla y si cumple con la calidad requerida para la obra que se está realizando. Pueden ser medidas a través de distintas pruebas.

Entre estas características tenemos la compresión, que es uno de los principales valores de resistencia el cual sirve como requerimiento al momento de construir diferentes estructuras como columnas o cimientos.

Propiedades Físicas

Se denominan así a las capacidades físicas del concreto como un conjunto de características propias del concreto las cuales pueden ser analizadas en un laboratorio. Cabe destacar que estas propiedades no causan un cambio en la forma de la muestra. Finalmente, entre estas características tenemos el peso y volumen.

El peso del concreto es empleado en cálculos de diseño estructural, para ser más específicos en los cálculos de carga muerta. Por otra parte, el volumen es un dato necesario cuando se esta haciendo el metrado de concreto de una partida determinada.

Trabajabilidad

La trabajabilidad se puede definir como una de las características fundamentales del concreto cuanto está en su etapa inicial(fresco), además esta propiedad condiciona mayormente las características en su etapa final (rígido), como duración de vida del concreto y su resistencia a la compresión (Lizarazo y Claisse, 2009).

Es aquella característica que nos indica el grado de manejabilidad de la mezcla de concreto. Además, el rango de manejabilidad dependerá del volumen de agua que se encuentra presenta. Por último, para poder medir esta característica se realiza el ensayo del Slump.

Propiedades Mecánicas

Son las propiedades que aparecen en el concreto debido a que se le aplicó una determinada carga o fuerza. Además, la presencia de esta característica trae como consecuencia la alteración de la forma de la muestra y la presencia de fallas. Finalmente, estas características se pueden medir mediante ensayo a rotura.

Resistencia a la compresión

Esta propiedad puede definirse como uno de los requerimientos, más conocido ya sea a nivel de concreto armado como en tecnologías del concreto para poder constatar las propiedades resistentes y funcionalidad de un concreto (Pasquel, 1998).

Es la característica más importante que nos pueda dar el concreto en un estado sólido debido a que la compresión es una de las cargas que está presente en la mayoría de las edificaciones. Además, el valor de esta propiedad se utiliza al momento de realizar cálculos para el diseño de cimentaciones, columnas y muros portantes.

Para las construcciones lo que siempre se busca es la resistencia y su persistencia en el tiempo, por lo cual dicha propiedad es de las más importantes ya que esta nos determinará si resistirá a lo largo del tiempo, sin olvidar que para comprobar si nuestro concreto servirá, se tendría que hacer una prueba a compresión para determinar si es factible el uso de la misma en la construcción.

Fallas

Una falla viene a ser una variación en la forma original de una probeta de concreto, después de aplicarle una determinada carga. Mayormente este tipo de falla nos advierte a una escala menor las consecuencias que puede haber al momento de aplicar una determinada carga a compresión.

Tipos

Fractura cónica o tipo cono: Este tipo de fractura se caracteriza por la formación de un cono en la superficie de la probeta que se está rompiendo. Es comúnmente observado en pruebas de compresión y puede indicar una falla por compresión (American Society for Testing and Materials, 2019).

Fractura diagonal: La fractura ocurre en un ángulo diagonal con respecto a la dirección de la carga aplicada. Este patrón es típico en los ensayos de compresión y suele asociarse con la combinación de esfuerzos de corte y compresión (American Society for Testing and Materials, 2019).

Fractura transversal: La probeta se rompe en un plano casi perpendicular a la dirección de la carga aplicada. Aunque menos común en pruebas de compresión, puede ocurrir dependiendo de la calidad del concreto y las condiciones del test (American Society for Testing and Materials, 2019).

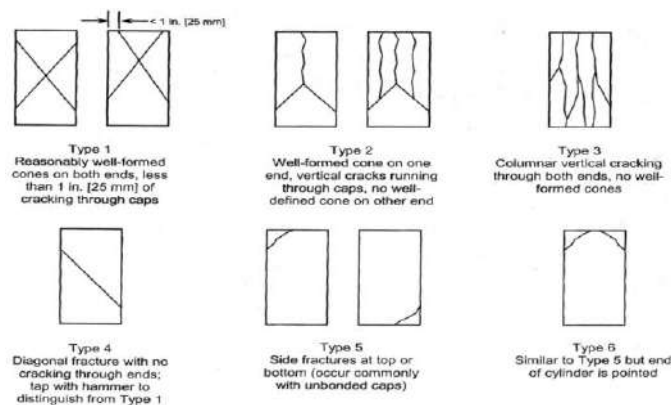


Figura 1. Fallas

Fuente: Norma ASTM C39

Yeso

Es bien sabido que el yeso al entrar en contacto con el agua se empieza a endurecer de manera rápida, por lo cual entendemos que su tiempo de fraguado es corto, por consiguiente, se podría utilizar en construcciones que necesiten un fraguado rápido ya que se solidifica rápido, pero sin olvidar que su uso deberá de ser más estético ya que su resistencia no es la más óptima, por lo cual el uso del yeso como elemento estructural no es muy conveniente.

Es conocido como aquel compuesto que puede unir pequeñas partículas o elementos, por esta razón, se solidifica al contacto con el agua. Un elemento fundamental de este compuesto es el $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$, este permite fraguar y endurecerse mediante el humedecimiento, ya que al momento de su fabricación perdió agua, con el fin de recuperar su condición básica (Diez, 2021).

Es un material usado en el sector de la construcción, sobre todo en la rama de la arquitectura ya que se puede emplear en los acabados de paredes. Además, no solo se emplea en el sector de la construcción, sino que también se emplea en el área de artes para la elaboración de esculturas y en el sector salud como apoyo a pacientes con fracturas en brazos y piernas.

Fraguado del yeso

Es un proceso para endurecer y el cual va a generarse si y solo si la sal cristalina (yeso de París) se combina con la correcta proporción de líquido. Después de esto se llevará a cabo humedecimiento, por medio de una reacción exotérmica de esto se produce un aumento de la cantidad de cristales de yeso vinculados y rigidez, culminando el proceso de transformación (Castellón, 2021).

Tabla 6

Etapas de endurecimiento del yeso.

Etapas	Definición
Inicial	Condición líquida, comportamiento viscoso.
Intermedia	Consistencia plástica y una buena trabajabilidad, aumento de volumen.
Final	Disminución de plasticidad, textura rígida.

Fuente: Elaboración propia

Proceso de transformación

Según la Espina (2016), el proceso que se usa en la modificación del yeso en estado mineral que fue usado en el pasado y que aún se emplea en la actualidad es el siguiente:

Tabla 7

Proceso de fabricación del yeso.

Etapas	Definición
Calcinamiento	Consiste en la eliminación de líquido que contiene el mineral.
Trituración	Reducir el tamaño del mineral hasta formar un polvo fino.
Almacenamiento	Tener el producto en buenas condiciones y con medidas de seguridad.
Transporte	El equipo de transporte debe garantizar la distribución del producto.

Fuente: la Espina (2016)

Yeso en la construcción

La ventaja del empleo de este material noble (yeso) es que brinda un adecuado equilibrio de volumen, tiene buena adhesión, el proceso de endurecimiento es rápido y puede someterse a modificaciones, se caracteriza por tener un comportamiento de aislador ya sea de calor o sonido, poca capacidad para transferir energía, reducida masa, el proceso de fabricación es rentable, superficie fina al tacto, gran porosidad una reducida consistencia, baja capacidad de disolución, poca densidad (Díaz y Leyva, 2020).

Tabla 8

Ventajas del yeso como material de construcción.

Ventajas	Definición
Resistencia al fuego	Los cristales de yeso liberan vapor lo cual retarda la expansión del fuego
Gestión del ruido	Buena capacidad para bloquear las ondas sonoras mediante el aire y por impactos.
Durabilidad	La calidad de los acabados ante la abrasión garantiza la duración requerida en zonas de alto tránsito
Ligereza	A partir del yeso y cemento se hacen estructuras considerablemente livianas a comparación de edificaciones hechas de ladrillos que tienen igual grosor.

Fuente: USG (2000)

Maíz

Se define al maíz como aquella planta que es un alimento necesario para los países americanos, cereal que más adelante, con el descubrimiento del nuevo continente, fue conocido a los demás continentes, donde actualmente es un sustento fundamental para distintos lugares y pueblos (García, 2017).

Esta planta es originaria del continente americano, ya que a lo largo de la historia se vio como una fuente de alimento para muchas culturas antiguas, tales como en el caso del Perú en el imperio incaico, ya que fueron una de las bases de su alimentación.

Es una planta característica de Perú, producida mayormente en las regiones costeras. Además, se emplea para el alimento de cuyes, vacas y caballos. Finalmente, da frutos como maíz el cual se utiliza como alimento de gallinas y gallos.

Taxonomía

En esta parte definiremos la ubicación del maíz dentro del mundo vegetal.

Según Ortigoza et. al (2019) la taxonomía es de la siguiente manera:

Tabla 9

Cuadro sobre taxonomía.

Categoría	Denominación
Dominio	Vegetal
División	Fanerogama
Tipo	Monocotyledoneae
Subtipo	Commelinidae
Nivel	Gramineacea
Familia	Poaceae
Género	Zea
Especie	Mays

Fuente: Ortigoza et. al (2019)

Composición química

Los principales componentes del maíz se dan a conocer en la siguiente tabla:

Tabla 10

Cuadro sobre cantidad en porcentaje de los componentes del maíz.

Componentes	Cantidad (%)
Cenizas	1.7
Prótidos	10
Glúcidos	3
Celulosa	8.5
Lípidos	4.8
Fécula	72

Fuente: Simón y Golik (2018).

Morfología

Se definirán las partes o componentes de la planta de maíz, dando a conocer las funciones y usos que tienen. Entre estas partes tenemos a la raíz, tallo, grano y hojas.

Raíz

Representa la parte más importante de la planta de maíz ya que sin ella no se podría obtener el agua necesaria para el desarrollo de la planta. Además, no solo se encarga de recolectar el agua, sino que también busca nutrientes de la tierra los cuales podrá usar en beneficio de la planta.

A continuación, mostramos la clasificación de las raíces.

Tabla 11

Cuadro sobre tipos de raíces de maíz.

Tipos	Formación
Primarias o seminales	Se forman a partir de la semilla, a baja profundidad
Secundarias o principales	Se origina de la corona, por encima de las raíces seminales.
Aéreas o adventicias	Se originan en la parte inferior de los tallos arriba de la corona

Fuente: Bisetti (2023)

Tallo

Es la parte de la planta que crece verticalmente desde el suelo y sostiene las hojas, las espigas y otras estructuras de la planta. Además, tiene la función de transportar agua y otros nutrientes que se consiguen captar a través de las raíces. Luego estos son llevados hacia las hojas y proporciona soporte estructural. En el caso del maíz, el tallo es robusto y puede crecer hasta varios metros de altura.

Grano

Es elemento obtenido como resultado de la cosecha, se caracteriza por ser materia prima para el sector industrial o abastecimiento de alimento para distintas especies. Resaltando que todo grano no es necesariamente una semilla (Tapia et al., 2020).

A esta parte del maíz también la podemos conocer como semilla ya que, por medio del cultivo de este, se producirá un crecimiento de nuevas plantas. Además, este grano tiene muchos usos uno de ellos es que sirve como alimento de gallinas en las zonas rurales. Por otra parte, se emplea para el consumo humano como un alimento llamado choclo.

Hoja

Este elemento se encarga de captar los rayos del sol para poder obtener energía. Además, tiene un papel fundamental en el proceso de respiración de la planta ya que absorbe el dióxido de carbono del entorno y expulsa el oxígeno al ambiente. Además, estas hojas son utilizadas por la población rural para alimentar a sus cuyes y vacas las cuales son el sustento de su economía.

Fertilización

El proceso de la productividad del maíz siempre es tema de análisis, debido a su necesidad de nutrientes fundamentalmente el N, P y K. Estudios concluyen que las plantas beneficiarse con los fertilizantes, de manera rápida y consumiendo todo, porque el efecto adverso de los fertilizantes es pérdidas económicas y daño al ecosistema (Anónimo; 2004).

Es un proceso de transformación de la tierra, donde se le agregan elementos químicos o naturales con la finalidad de que se pueda generar vida orgánica. Además, puede ser de manera natural o artificial. Finalmente, este proceso da como resultado una gran cantidad de materias primas usadas por el hombre.

2.3 Bases filosóficas

El hombre

Hay algo claro: el hombre es diferente al resto del mundo. Pero ¿cuál es la característica de su diferencia? ¿Qué es lo que lo vuelve diferente?, pues está claro que una piedra también se diferencia del resto del mundo. Se ha respondido, desde la antigüedad, que su específica diferencia está en la inmediatez consigo mismo, en su autorreferencia, etcétera, pero la verdad es que éstas son interrogantes difíciles de responder a las que toda respuesta ha parecido insuficiente (Sierra, 2015).

El hombre es un individuo completo que progresa de acuerdo al medio donde se encuentra; aquí sucede demasiados eventos sociales, psíquicos, biológicos y emocionales. Posee una inteligencia, moral, fuerza, interés, creatividad y afectividad, en resumen, de un carácter, que se rige por la era o tiempo (etapa crucial de la historia) y entorno (zona donde reside) (Alonso y Vasquez., 2003).

El ser humano busco dentro de un remolino que realiza selecciones para humanizar, aún sigue, al acabar con una vida. Asimismo, se inventa una técnica moderna, un método, una teoría contemporánea, ahorita está leyendo este párrafo que aclara su presencia en este mundo. La naturaleza del individuo es producto de la evolución; pero el comportamiento en el hombre es su propia obra, por eso es producto de su evolución particular, por lo tanto, no es innato (Bernal, 2012).

La sociedad

Las preguntas tradicionales como: ¿Qué es el ser humano?, ¿Qué es la comunidad?, son necesarias para dar una respuesta adecuada a los diferentes problemas ontológicos relacionados a las reflexiones medicas de las distintas épocas, por ejemplo: ¿Como es una dolencia? ¿Qué es vitalidad?, ¿De qué manera influye en el ser humano?, asimismo las interrogantes morales producto de las acciones medicas consiguen enfrentar mediante distintos puntos de vista morales de un procedimiento filosófico y la práctica de valores de una comunidad específica (Amechazurra, 2015).

La eliminación de los lazos de una comunidad significa que la creación de una agrupación avanzada, compuesta por distintos tipos de personas las cuales poseen un objetivo propio y necesariamente se apoyan en un pensamiento humano liberal que muestra al ser capitalista por encima del hombre como si la arrogancia fuese una característica innata del individuo (Colmenares, 2022).

Tanto en los salones de estudio como fuera de ellos, el arte de filosofar es una señal de creencia en una comunidad deseable, igualitaria, con mayor empatía y autorreflexión. Siempre que los directivos de las universidades tengan como pensamiento que la filosofía es solo una materia más que puede ser desechada de manera fácil, verdaderamente no ven el valor educativo de la filosofía para los estudiantes y la comunidad (Orozco, 2015).

Historia

Tanto los romanos, griegos y culturas del pasado utilizaron un conglomerante, en este caso era conocido como cemento romano. Para su formación se usaron partes volcánicas como puzolanas con lo que se formó cemento puzolánico. Se podría decir que el nacimiento del concreto inicia en el siglo XIX, el cual fue una etapa que tenía la característica de nuevos cambios (Grijalva, 2020).

Con la expansión del imperio romano, las diferentes formas de construcción cambiaron y llegaron nuevas enseñanzas y métodos sobre la construcción, generando mucha riqueza, se podría decir que el imperio romano se caracterizó por tener excelentes ingenieros y buenos administradores. Los enormes hornos de cal se mejoraron, y el imperio romano, con el fin de crear un nuevo sistema, propusieron de agregar a los pueblos menos civilizados, como egipcios, persas o griegos. La enorme cantidad de construcciones civiles y de carácter militar necesitaban una cantidad considerable de fuerza. Los grandes trozos de piedra eran sacadas de yacimientos, cuyo traslado era difícil, hasta llegar al lugar donde se realizaba la obra. Ubicarlas y elevarlas en su ubicación correcta era una tarea complicada (Romea, 2014).

La civilización romana empleó el concreto como material para realizar edificaciones, ya sean pequeñas o grandes. Llegó a alcanzar un nivel de aceptación que era difícil de conseguir, esto solo se logró a partir del siglo XIX. Probablemente sucedió debido a la capacidad de los ingenieros de Roma y al beneficio de tener en las proximidades de Roma restos volcánicos con buenas capacidades, con las que hacían una mezcla combinando estas arenas con piedras naturales (comúnmente guijarros y cal). Esta mezcla tenía unas características físico-mecánicas parecidas a las que tiene el concreto usado en las edificaciones actuales, y era usado en la edificación de estructuras grandes que han probado tener una gran duración con el paso del tiempo (Nistal et al., 2022).

Por lo que sabemos actualmente el concreto se empezó a utilizar según los informes más antiguos durante la época de los egipcios, romanos y mesopotámicos. El concreto de esta época era sin el uso de cemento, se utilizaba yeso, cal, arena, piedra triturada. Luego con la llegada de Aspin, quien empezó la fabricación de cemento portland, durante el año de 1824 se empezó a utilizarlo como se conoce actualmente al concreto, como una mezcla de cemento, agregado fino y grueso, y aditivos requeridos.

Para el continente europeo, el uso de cementos nativos (en unas pocas ocasiones se le aplica modificaciones de carácter térmico) en procesos constructivos en la época antigua. El cemento portland fue registrado en 1824, y es el elemento que mayormente se usa en la actualidad para producir concreto. Actualmente hay más de 1500 fábricas que producen cemento alrededor del planeta y la fabricación para el año 2000 fue alrededor de 1.5 miles de millones de toneladas, por otra parte, en el año 2011 la producción fue más de 3.6 miles de millones de toneladas (Sanjuán y Chinchón, 2004).

2.4 Definición de términos básicos

Ceniza: Son aquellos restos resultado de la incineración de elementos compuestos principalmente de carbono los cuales se mantienen en la ubicación donde se quemaron (Calderero y Panchana, 2022).

Maíz: Es uno de los alimentos necesarios para la humanidad que cada año se le realiza una gran cantidad de estudios, además es fundamental saber dónde se originó esta planta al igual que los distintos tipos que existen, en los diferentes países (Acosta, 2009).

Probetas: Son aquellos equipos de laboratorio que tienen una contextura de cilindro hueco que pueden tener diferentes medidas como: $h=15$ cm y $D=7.5$ cm, $h=30$ cm y $D=15$ cm, entre otros. Estos moldes ayudarán a obtener los testigos de muestra que posteriormente serán usados en los demás ensayos.

Relación Agua-Cemento: Es un cociente que nos dará como resultado un coeficiente que condiciona la capacidad de resistencia y trabajabilidad.

El agua de mezcla: Es un líquido libre de impurezas(potable), que se emplea para la fabricación del concreto. Además, su cantidad usada en la mezcla determina el comportamiento de esta.

Curado: Es un proceso de apoyo a elementos de concreto como lo son las columnas o losas. El proceso consiste en echar agua encima de la estructura con el fin que recupere este líquido, ya que al momento del secado una buena cantidad de agua se pierde.

Agregados: Es la combinación de pequeños elementos, generados de manera artificial y espontanea, donde las magnitudes están determinadas por los parámetros dictados por la N.T.P 400.011; son la una fase dispersa presente dentro del concreto.

Falla: Es una deformación que se produce en una probeta de concreto después de que esta ha sido sometida al ensayo de rotura.

2.5 Hipótesis de investigación

2.5.1 Hipótesis general

La adición de ceniza de maíz y yeso tiene un efecto positivo en el análisis de la resistencia a compresión del concreto $f^c=210 \text{ kg/cm}^2$, Santa María, 2023.

2.5.2 Hipótesis específicas

La adición de ceniza de maíz y yeso tiene un efecto positivo en la resistencia a rotura del concreto $F^C=210\text{kg/cm}^2$, Santa María, 2023.

La adición de ceniza de maíz y yeso tiene un efecto positivo en la trabajabilidad del concreto $F^C=210\text{kg/cm}^2$, Santa María, 2023.

La adición de ceniza de maíz y yeso tiene un efecto mayoritario en el tipo de falla del concreto $F^C=210\text{kg/cm}^2$, Santa María, 2023.

2.6 Operacionalización de las variables

Variable Independiente

VARIABLE-1	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Ceniza de maíz	Es un residuo de color negro producto de la quema de la planta de maíz seca después de realizar las labores agrícolas, el cual se usa como adición para una parcial sustitución del cemento portland para la producción de concreto (Chachi ,2019).	Es un material en forma de polvo que se debe analizar mediante una respectiva granulometría, antes de realizar un diseño de mezcla. Después se podrá llevar a cabo la dosificación que indicara las cantidades que se adicionaran.	<ul style="list-style-type: none"> • Dosificación • Granulometría 	<p>Porcentaje de 4%,6%;8%</p> <hr/> <p>Cantidad de material</p>

VARIABLE-2	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Yeso	Es un tipo de material cerámico, cuyo uso ha sido abundante desde tiempos antiguos, logrando ubicar pruebas de su empleo en edificaciones religiosas, al igual que para revestimiento de paredes y otros tipos de construcción tales como viviendas y edificios (Ávila y Alcón,2013).	Es un material de construcción, que se dosifica en proporciones específicas, generalmente en combinación con agua, para formar una pasta que se utiliza para revestimientos y acabados interiores.	<ul style="list-style-type: none"> • Dosificación 	Porcentaje de 11%,9%;7%

Variable Dependiente

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Resistencia a compresión.	Es una de las propiedades primordiales que tiene el concreto, ya sea porque indica la fortaleza de un material o porque es una característica que guarda una relación con las otras propiedades del concreto, entre ellas tenemos la resistencia al esfuerzo cortante, módulo de Young y permeabilidad (Solís et al,2008).	Es una propiedad del concreto la cual se mide mediante el ensayo a la rotura, donde la resistencia puede aumentar o disminuir dependiendo de la trabajabilidad de la mezcla, además después de medir la resistencia se produce un tipo de falla.	• Resistencia a rotura	Resistencia a la rotura a los 7,14,28 días
			• Trabajabilidad	Slump de 0” a 2” poco trabajable Slump de 3”a 4” trabajable Slump >5” Muy trabajable
			• Tipo de falla	Tipo 1,2,3,4,5,6

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Diseño metodológico

Tipo de investigación

El trabajo mostrado es de carácter aplicada, ya que tiene como finalidad solucionar un problema existente.

Un trabajo de indagación de tipo aplicada tiene el fin de indagar y encontrar nuevas ideas con acciones directas sobre las interrogantes que surgen en el mundo (Lozada, 2014).

Diseño de investigación

Se tendrá un diseño del tipo cuasiexperimental, ya que busca hacer pruebas de laboratorio mediante un manejo de las variables estudiadas.

EL diseño cuasiexperimental se usa cuando no es posible elegir de manera aleatoria a los sujetos de los grupos que recibirán los tratamientos experimentales (Hernández et al., 1991).

Nivel de investigación

El nivel explicativo tiene como obligatoriedad formular una hipótesis de investigación que se centre en encontrar las principales causas y efectos de cualquier fenómeno de interés, para el que realiza el trabajo de investigación (Ramos, 2020).

Enfoque de la investigación

Decimos que un enfoque es cuantitativo, porque sigue un procedimiento establecido, por medio de estos procedimientos se encontraran datos numéricos cuando se terminan las pruebas, de esta forma podemos constatar la hipótesis formulada inicialmente, empleando la estadística como herramienta de análisis (Melgarejo y Reyes, 2022).

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población

Es una agrupación de individuos o elementos, identificables, medibles y fácil acceso, los cuales se usarán como un parámetro para escoger la muestra que contenga las características deseadas o representativas. (Arias et al., 2016).

Para el siguiente trabajo de investigación en base a las definiciones dadas anteriormente tendremos lo que vendría a ser como población unas 36 probetas de concretos.

3.2.2 Muestra

La muestra representa un pequeño conjunto de una unidad más grande. Si esta es elegida adecuadamente se garantiza una buena fuente de conocimiento de la unidad más grande parecida a la de un censo, con la ventaja de ser mucho más rápida y los gastos reducidos (Dicovski, 2009).

En este caso el tamaño de nuestra muestra va ser igual a la población ya que estamos un diseño cuasiexperimental y no se escogerán elementos al azar para formar esta muestra.

Tabla 12

Cuadro de cantidad de probetas fabricados, con y sin adiciones.

Muestra (%)	Tiempo(días)			Ensayo a la compresión
	7	14	28	
Patrón	3	3	3	9
CM4%+Y11%	3	3	3	9
CM6%+Y9%	3	3	3	9
CM8%+Y7%	3	3	3	9
	Total			36

Fuente: Elaboración propia

Muestreo

Consiste en analizar la relación entre la repartición de una variable en la población total y su repartición en la muestra seleccionada. Además, es importante dar las pautas para saber incluir y excluir datos lo cual influye en la calidad de los resultados (Otzen y Manterola, 2017).

Se empleo un muestro de tipo no probabilístico.

Unidad de análisis

Es la unidad básica de investigación de la que se recopilará información y se extraerán conclusiones. Puede ser un individuo, un grupo de amigos, una ciudad, una empresa, una nación o, en general, cualquier variable de estudio (Gamarra et al, 2015).

La unidad de análisis será 1 probeta de concreto

3.3 Técnicas de recolección de datos

Es de vital importancia tener en consideración, los instrumentos y técnicas. Las técnicas abarcan una unión de instrumentos a las cuales se les aplica una metodología, por otra parte el instrumento representa el apoyo o herramienta que contribuye hacer un trabajo de investigación, asimismo el empleo de técnicas que nos permite reunir distinto conocimiento es una fase en donde se analiza y se convierten los resultados encontrados con el fin de dar a conocer conocimiento valioso, esto llevara a garantizar unas conclusiones lo cual dará un aporte para empezar a decir (Hernández y Duana, 2020).

Técnica a emplear

Se usará la técnica de la observación lo que nos ayudará para la toma de datos obtenidos en laboratorio.

Tabla 13

Técnica de la observación.

Técnica	Instrumento
Observación	Guía de observación

Fuente: Elaboración propia.

3.4 Técnicas para el procesamiento de información

Mediante la observación se podemos ver los resultados de los distintos ensayos que realizaremos, además esta técnica nos ayudara a responder las interrogantes de nuestra investigación.

Ordenar datos obtenidos en laboratorio: Mediante una guía de observación se procede a tomar nota de los datos hallados producto del ensayo de rotura.

Uso de software de Microsoft Word 2019: Este programa nos permitirá ordenar la información y clasificarla en base a los diferentes ensayos realizados

Uso de Microsoft Excel 2019: Mediante este software se obtendrán tablas de resultados, así como distintos gráficos estadísticos básicos que permitir un mejor análisis de los datos obtenidos.

CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1 Análisis de resultados

En este capítulo del trabajo de indagación se dan a conocer, los ensayos relacionados a la mecánica de suelos como la granulometría, contenido de humedad, absorción y peso específico. Además, se presenta la cantidad de material a utilizar para elaborar las muestras de concreto en base a nuestros cálculos del diseño de la mezcla, incluyendo nuestras proporciones de ceniza de maíz y yeso, también se presenta el ensayo de asentamiento y el ensayo de rotura de probetas.

Granulometría del agregado fino.

Tabla 14

Granulometría del agregado fino.

Tamaño	Malla Diámetro(mm)	Cantidad Detenida(g)	% Detenido	%Detenido Almacenado	% Pasa Almacenado
3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00
N°4	4.75	15.90	1.59	1.59	98.41
N°8	2.36	220.90	22.09	23.68	76.32
N°10	2.00	56.10	5.61	29.29	70.71
N°16	1.18	156.30	15.63	44.92	55.08
N°30	0.60	126.70	12.67	57.59	42.41
N°40	0.42	44.40	4.44	62.03	37.97
N°50	0.30	72.50	7.25	69.28	30.72
N°100	0.15	278.30	27.83	97.11	2.89
N°200	0.07	20.30	2.03	99.14	0.86
	Fondo	8.60	0.86	100.00	0.00
	Peso Total	1000.00	100.00		

Fuente: Elaboración propia.

Según nuestra tabla 14 se logra apreciar que la malla N° 100 tiene la mayor cantidad de material retenido representado por un 27.83%. Además, podemos decir que el TMN es la malla N°4 debido a que es la primera malla en retener parte del material.

Tabla 15

Limites inferior y superior

Malla		Limites	
Tamaño	Diámetro(mm)	Inferior	Superior
3/8"	9.50	100	100
N°4	4.75	95	100
N°8	2.36	80	100
N°16	1.18	50	85
N°30	0.60	25	60
N°50	0.30	5	30
N°100	0.15	0	10
N°200	0.07	0	10

Fuente: Elaboración propia.

Según la tabla 15 nos enseña los límites del porcentaje retenido acumulado presente en cada malla.

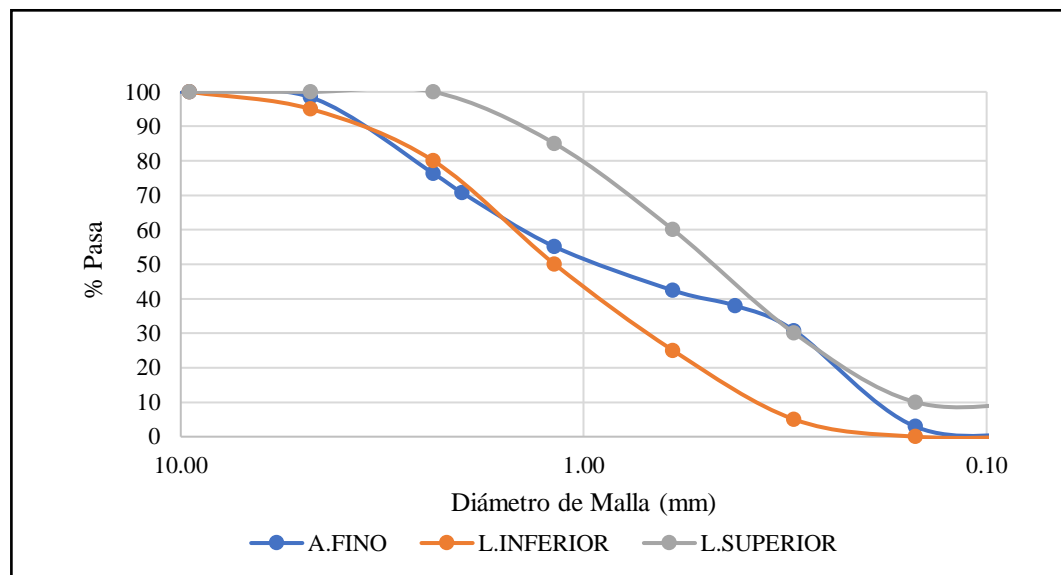


Figura 2. Curva granulométrica A.F

Según vemos en la figura 2 podemos ver que el material empleado se encuentra en un rango aceptable según la normativa ASTM C33.

Granulometría del agregado grueso.

Tabla 16

Granulometría del agregado grueso.

Tamaño	Malla Diámetro(mm)	Cantidad Detenida(g)	% Detenido	%Detenido Almacenado	% Pasa Almacenado
3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.50	1096.30	54.81	54.81	45.19
3/8"	9.50	553.20	27.66	82.47	17.53
N°4	4.75	342.90	17.14	99.61	0.39
N°8	2.36	7.80	0.39	100.00	0.00
N°10	2.00	0.00	0.00	100.00	0.00
N°16	1.18	0.00	0.00	100.00	0.00
N°30	0.60	0.00	0.00	100.00	0.00
N°40	0.42	0.00	0.00	100.00	0.00
N°50	0.30	0.00	0.00	100.00	0.00
N°100	0.15	0.00	0.00	100.00	0.00
N°200	0.07	0.00	0.00	100.00	0.00
	Fondo	0.00	0.00	100.00	0.00
	Peso Total	2000.20	100.00		

Fuente: Elaboración propia

En base a nuestra tabla 16 alcanzamos a ver que la malla 1/2" tiene la mayor cantidad de material retenido representado por un 54.81%. Además, podemos decir que el TMN es 1/2" debido a que es la primera malla que retiene parte del material ensayado.

Tabla 17

Límites de la curva granulométrica

Tamaño	Malla		Límites	
	Diámetro(mm)	Inferior	Superior	
1 1/2"	38.1	100	100	
1"	25.4	90	100	
3/4"	19.00	40	85	
1/2"	12.50	10	40	
3/8"	9.50	0	15	
N°4	4.75	0	5	
N°8	2.36	0.00	0.00	
N°10	2.00	0.00	0.00	
N°16	1.18	0.00	0.00	
N°30	0.60	0.00	0.00	
N°40	0.42	0.00	0.00	
N°50	0.30	0.00	0.00	
N°100	0.15	0.00	0.00	
N°200	0.07	0.00	0.00	

Fuente: Elaboración propia

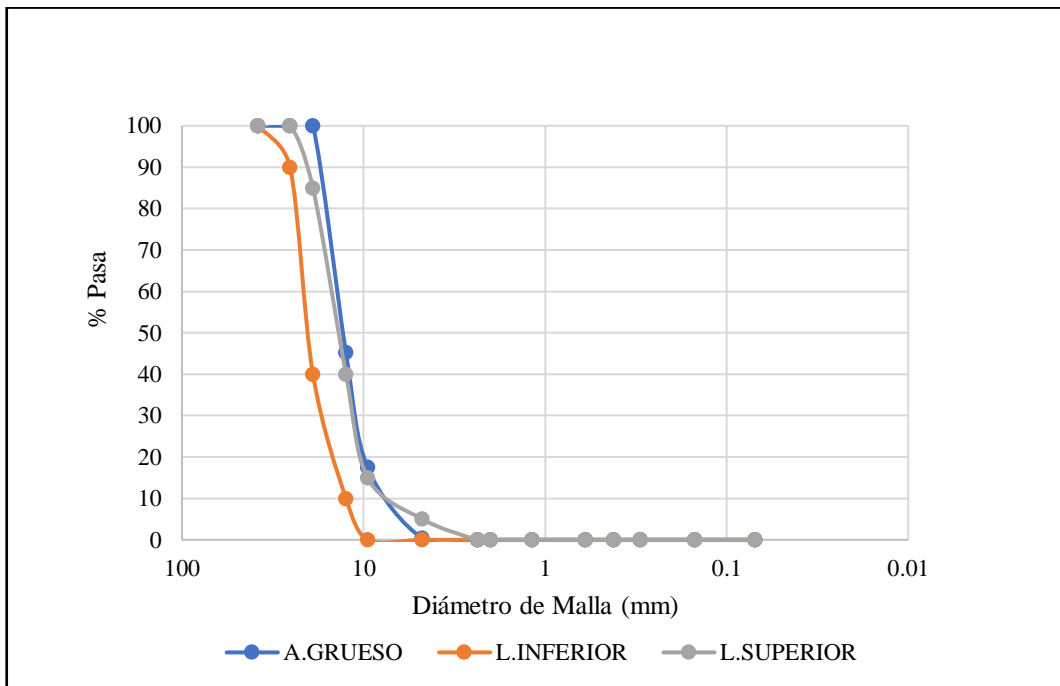


Figura 3. Curva granulométrica A.G

Se logra apreciar en la figura 3 que el material utilizado se encuentra en un rango aceptable según la normativa ASTM C33.

Granulometría de la ceniza de maíz

Tabla 18 Granulometría de la ceniza de maíz

Tamaño	Malla Diámetro(mm)	Cantidad Detenida(g)	% Detenido	%Detenido Almacenado	% Pasa Almacenado
3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.50	0.50	0.05	0.05	99.95
N°4	4.75	28.60	2.86	2.91	97.09
N°8	2.36	40.50	4.05	6.96	93.04
N°10	2.00	45.30	4.53	11.49	88.51
N°16	1.18	50.70	5.07	16.56	83.44
N°30	0.60	174.20	17.42	33.98	66.02
N°40	0.42	136.50	13.65	47.63	52.37
N°50	0.30	246.30	24.63	72.26	27.74
N°100	0.15	230.50	23.05	95.31	4.69
N°200	0.07	33.40	3.34	98.65	1.35
	Fondo	13.50	1.35	100.00	0.00
	Peso Total	1000.00	100.00		

Fuente: Elaboración propia

En base a nuestra tabla 18 se observa que la mallas N°30, N°40, N°50 y N°100 tiene la mayor cantidad de material retenido representado por un 78.75%.

Tabla 19

Peso unitario compactado del agregado fino

Datos			S ₁	S ₂	S ₃
X	Masa del espécimen+cilindro	g	8237.3	8276.1	8230.3
Y	Masa del cilindro	g	2677.7	2677.7	2677.7
Z	Masa del espécimen	g	5559.6	5598.4	5552.6
V	Volumen del cilindro	cm ³	2962.5847	2962.5847	2962.5847
	P.U.C	g/cm ³	1.877	1.89	1.874
	P.U.C promedio(g/cm ³)			1.88	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20

Peso unitario compactado del agregado grueso.

Datos		S ₁	S ₂	S ₃	
X	Masa del espécimen+cilindro	g	35720	35320	36520
Y	Masa del cilindro	g	8350	8350	8350
Z	Masa del espécimen	g	27370	26970	28170
V	Volumen del cilindro	cm ³	16890.3802	16890.3802	16890.3802
	P.U.C	g/cm ³	1.62	1.597	1.668
	P.U.C promedio (g/cm ³)			1.628	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21

Contenido de humedad del agregado fino.

Datos		S ₁	S ₂	S ₃	
A	Masa del espécimen húmedo+tazón	g	1118.6	1119.5	1118.3
B	Masa del espécimen seco+tazón	g	1113.4	1114.4	1113.5
C	Masa del tazón	g	118.6	118.6	118.6
D	Masa del espécimen seco	g	994.8	995.8	994.9
	C.H	%	0.52	0.51	0.42
	C.H promedio (%)			0.50	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 22

Contenido de humedad del agregado grueso.

Datos		S ₁	S ₂	S ₃	
A	Masa del espécimen húmedo+tazón	g	3190.3	3192.3	3191.5
B	Masa del espécimen seco+tazón	g	3177.5	3178.1	3178.4
C	Masa del tazón	g	190.3	190.3	190.3
D	Masa del espécimen seco	g	2987.2	2987.8	2988.1
	C.H	%	0.43	0.48	0.44
	C.H promedio (%)			0.45	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23

Porcentaje de absorción grueso.

Datos		M-01
X	Masa del espécimen seco en el aire	g 2983.4
Y	Masa del espécimen seco saturado en el aire con superficie seca	g 3001.5
Z	Masa del espécimen saturado dentro del agua	g 1865.28
	Peso específico de masa	2.63
	Absorción	% 0.61

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 24

Porcentaje de absorción fino.

Datos		M-01
X	Masa del espécimen seco en el aire	g 500.00
Y	Masa del picnómetro conteniendo agua	g 684.52
Z	Masa del picnómetro conteniendo el agua y espécimen	g 995.57
S	Masa del espécimen seco	g 497.58
	Peso específico de masa	g 2.68
	Absorción	% 0.49

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 25

Diseño de mezcla de $f'c=210\text{kg/cm}^2$, para 09 probetas de concreto.

Tipo de concreto	Cemento(kg)	Agua (Lts)	Agregado fino (Kg)	Agregado grueso(kg)	Ceniza(kg)	Yeso(kg)
Patrón	20	12	44	46	0	0
4% CM+ 11% Y	17	12	44	46	0.8	2.20
6% CM+ 9% Y	17	12	44	46	1.2	1.8
8% CM+ 7% Y	17	12	44	46	1.6	1.4

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 26

Prueba de Asentamiento.

Tipo de concreto	Asentamiento(pulg)			Slump promedio	
	S-1	S-2	S-3	pulg	cm
Patrón	2.52	3.90	4.02	3.48	8.84
4% CM+ 11% Y	2.52	3.07	3.74	3.11	7.90
6% CM+ 9% Y	2.95	2.83	3.39	3.06	7.77
8% CM+ 7% Y	2.68	3.39	3.35	3.14	7.98

Fuente: Elaboración propia

Según nuestra Tabla 26 podemos ver que nuestro concreto patrón tiene un slump promedio que está dentro del rango de una consistencia plástica por lo tanto posee trabajabilidad, con respecto al slump promedio de los concretos con adiciones se logra apreciar que están cerca al límite permisible de una consistencia plástica.

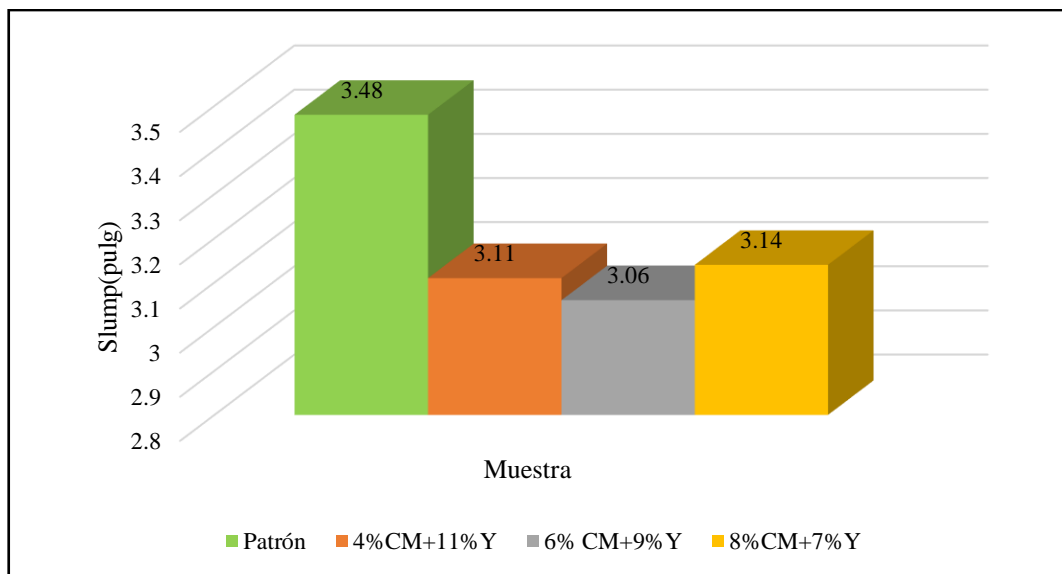


Figura 4. Asentamiento de las muestras

Se logra apreciar en la figura 4 que la muestra patrón tiene un valor superior en trabajabilidad en comparación con los concretos que presentan adiciones.

Tabla 27

Resistencia a la compresión después de 7 días

Espécimen	Muestra	Tipo de falla	Esfuerzo (KN)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Esfuerzo promedio (Kg/cm ²)	F'c Diseño (kg/cm ²)	% f'c
Patrón	MP-01	5	304.26	175.53	170.33	210	83.59
	MP-02	5	287.15	165.65		210	78.88
	MP-03	5	294.36	169.81		210	80.86
4% CM+ 11% Y	MA-01	5	225.48	130.08	134.11	210	61.94
	MA-02	5	228.32	131.72		210	62.72
	MA-03	5	243.58	140.52		210	66.91
6% CM+ 9% Y	MB-01	6	223.46	128.91	149.10	210	61.39
	MB-02	6	256.18	147.79		210	70.38
	MB-03	5	295.73	170.6		210	81.24
8% CM+ 7% Y	MC-01	5	244.08	140.81	126.91	210	67.05
	MC-02	5	227.08	131.00		210	62.38
	MC-03	5	188.78	108.91		210	51.86

Fuente: Elaboración propia.

Según nuestra tabla 27 podemos ver la resistencia de todas las muestras elaboradas, resaltando que la muestra patrón y la muestra de 6%CM+9%Y han llegado a superar el 70% de la resistencia requerida a los 7 días. Por último, se resalta que la falla predominante después del ensayo de rotura es la de tipo cinco.

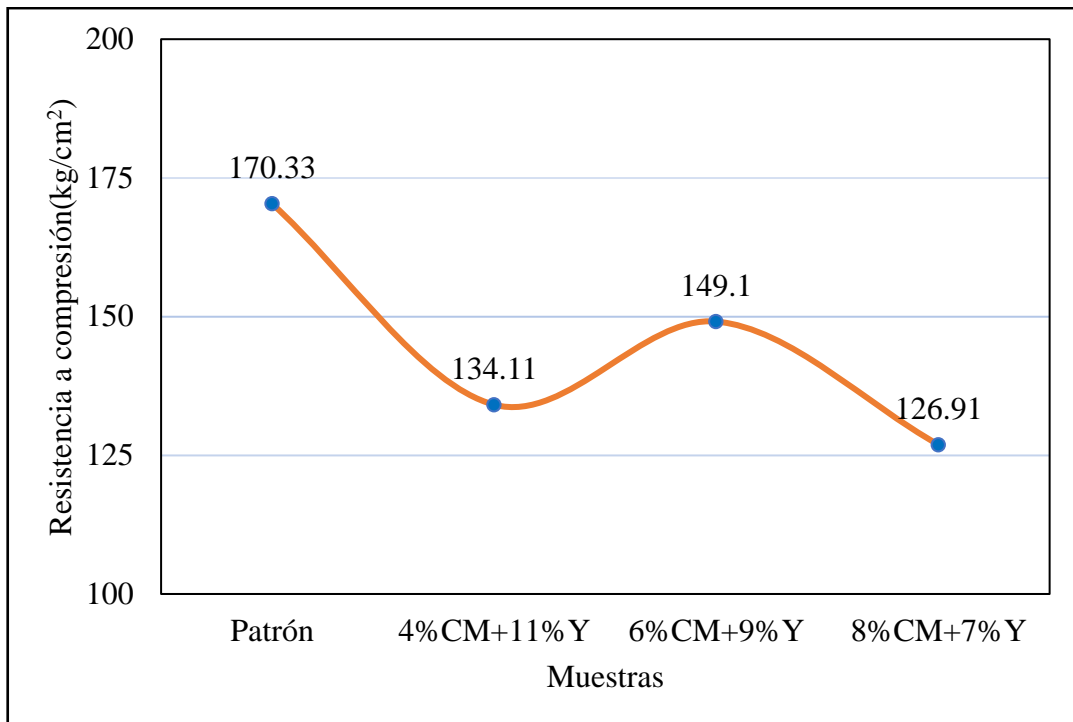


Figura 5. Curva de resistencia a una edad de 7 días.

Según la figura 5, se puede observar que el valor más alto es 170.33kg/cm² de la muestra patrón. Luego existe una tendencia a disminuir hasta llegar al valor de 134.11kg/cm², después se observa un pequeño crecimiento hasta el valor de 149.10kg/cm².

Tabla 28 Resistencia a la compresión después de 14 días

Espécimen	Muestra	Tipo de falla	Esfuerzo (KN)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Esfuerzo promedio (Kg/cm ²)	F'c Diseño (kg/cm ²)	% f'c
Patrón	MP-01	5	326.9	188.59	188.97	210	89.8
	MP-02	5	318.54	183.76		210	87.5
	MP-03	5	337.26	194.56		210	92.65
4% CM+ 11% Y	MA-01	6	241.48	139.31	139.92	210	66.34
	MA-02	6	243.96	140.74		210	67.02
	MA-03	5	242.18	139.71		210	66.53
6% CM+ 9% Y	MB-01	5	334.03	192.7	185.03	210	91.76
	MB-02	5	307.01	177.11		210	84.34
	MB-03	5	321.19	185.29		210	88.23
8% CM+ 7% Y	MC-01	5	298.06	171.95	167.69	210	81.88
	MC-02	5	285.49	164.7		210	78.43
	MC-03	5	288.49	166.43		210	79.25

Fuente: Elaboración propia.

Según nuestra tabla 28 podemos ver la resistencia de todas las muestras elaboradas, resaltando que solo la muestra patrón y la adición con 6% CM+9%Y ha llegado a superar el 85% de la resistencia requerida a los 14 días, respecto a las otras muestras la resistencia promedio que más se aproxima al 85 % es la de 8% CM +7% Y. Por último, se resalta que la falla predominante después del ensayo de rotura es la de tipo cinco.

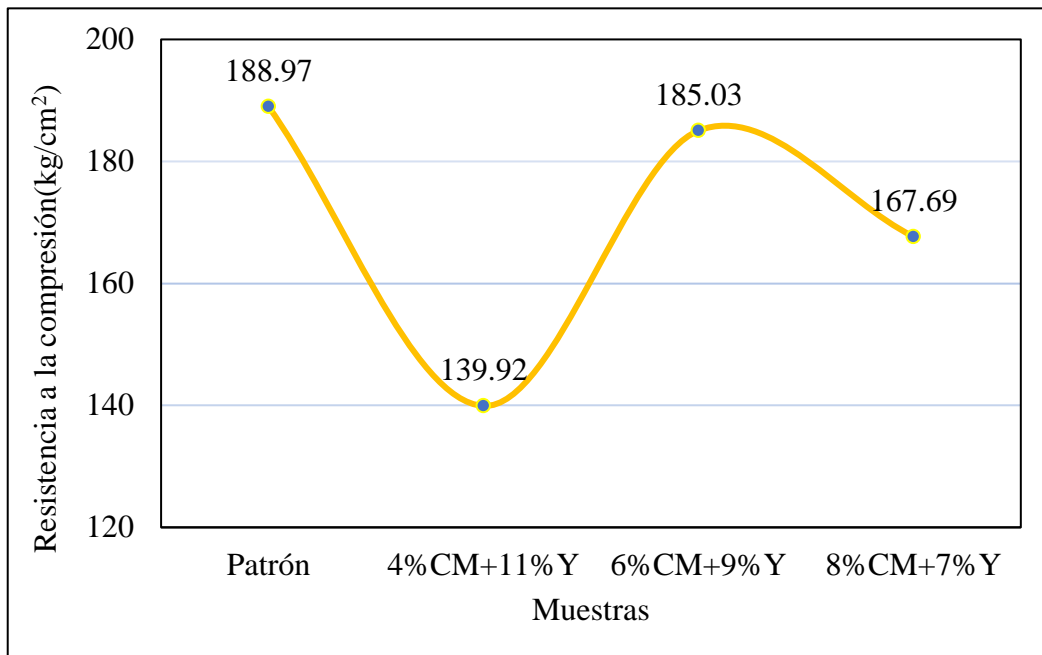


Figura 6. Curva de resistencia a una edad de 14 días.

Según nuestra figura 6, se puede observar que el valor más alto es 188.97kg/cm^2 de la muestra patrón. Luego existe una tendencia a disminuir hasta llegar al valor de 139.92kg/cm^2 , después se observa un pequeño crecimiento hasta el valor de 185.03kg/cm^2 .

Tabla 29 Resistencia a la compresión después de 28días.

Espécimen	Muestra	Tipo de falla	Esfuerzo (KN)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Esfuerzo promedio (Kg/cm ²)	F'c Diseño (kg/cm ²)	% f'c
Patrón	MP-01	5	425.36	245.39		210	116.85
	MP-02	5	396.43	228.7	232.92	210	108.90
	MP-03	5	389.45	224.67		210	106.99
4% CM+ 11% Y	MA-01	6	329.18	189.90		210	90.43
	MA-02	5	357.26	206.10	186.38	210	98.14
	MA-03	5	282.77	163.13		210	77.68
6% CM+ 9% Y	MB-01	5	433.42	250.04		210	119.07
	MB-02	6	368.36	212.50	222.50	210	101.19
	MB-03	5	355.26	204.95		210	97.60
8% CM+ 7% Y	MC-01	5	346.93	200.14		210	95.30
	MC-02	3	346.48	199.88	201.35	210	95.18
	MC-03	5	353.69	204.04		210	97.16

Fuente: Elaboración propia

Según nuestra tabla 29 podemos ver la resistencia de todas las muestras elaboradas, resaltando que la muestra patrón y la adición con 6%CM+9%Y han llegado a superar el 100% de la resistencia requerida a los 28 días, respecto a las otras muestras la resistencia promedio que más se aproxima al 100 % es la de 8% CM +7% Y. Por último, se resalta que la falla predominante después del ensayo de rotura es la de tipo cinco.

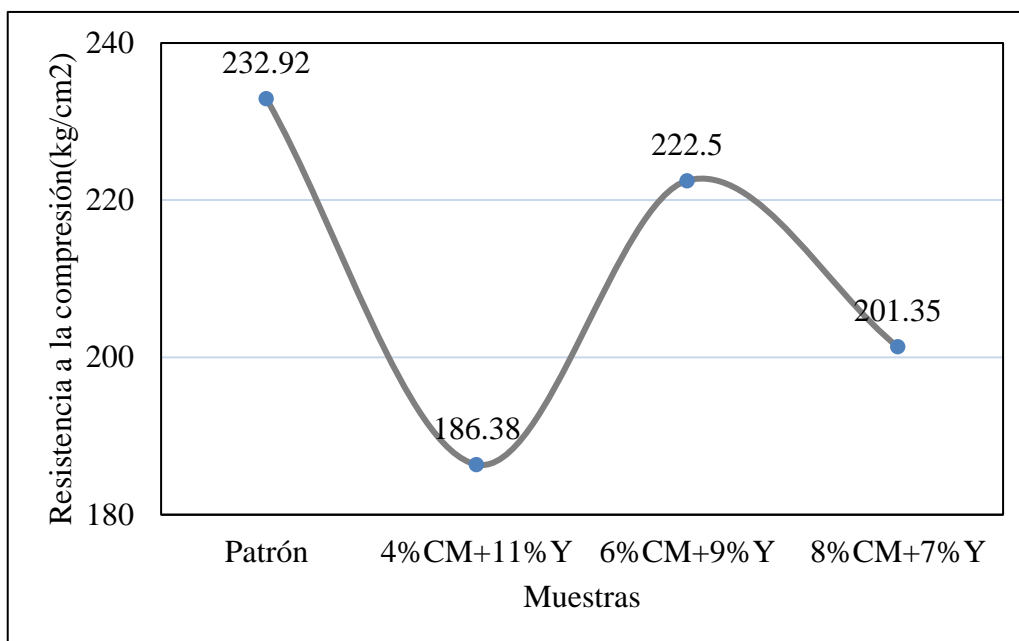
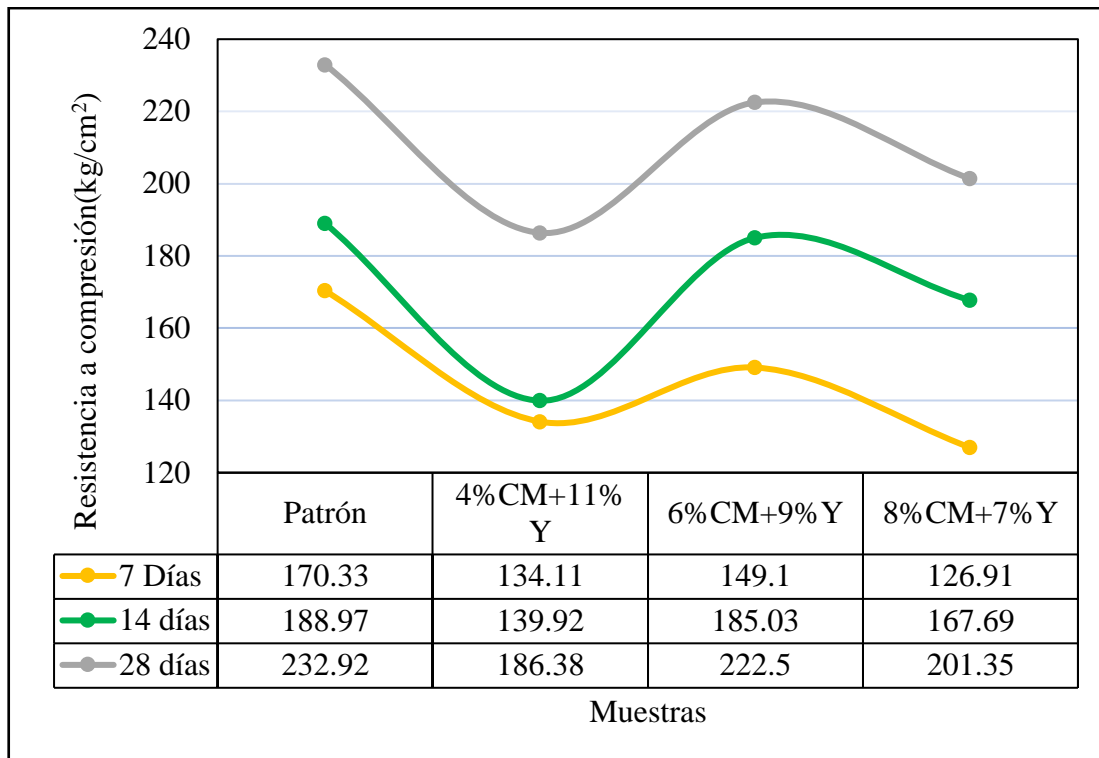


Figura 7. Curva de resistencia a una edad de 28 días.

Según nuestra figura 7, se puede observar que el valor más alto es 232.92kg/cm² de la muestra patrón. Luego existe una tendencia a disminuir hasta llegar al valor de 186.38kg/cm², después se observa un pequeño crecimiento hasta el valor de 222.50kg/cm².



*Figura 8.*Curvas de resistencia.

Según la figura 8, logramos apreciar la superposición de las curvas, donde los primeros puntos de cada curva representan los datos más altos, estos pertenecen a la muestra patrón. Asimismo, se puede ver que a los 28 días la adición de 6% CM+9%Y alcanzó un valor de 222.5kg /cm² el cual superó el valor de diseño de 210 kg/cm².

4.2 Contrastación de hipótesis

Hipótesis específicas

Resistencia a la rotura

Tabla 30

Modelo lineal para resistencia a la rotura

Modelo	R	R ²	R ² _a	SE
1	,604 ^a	,365	,223	21,08202

a. Predictores: (Constante), Yeso, Ceniza_maíz

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 30, se logra contemplar un modelo lineal donde el R tiene un valor de 0.604 y el SE tiene un valor de 21.08202. Para la contrastación de hipótesis presentamos la tabla 31.

Tabla 31

Análisis de varianza para resistencia a la rotura

Modelo	SC	gl	M ₂	F	Sig.	
1	Regresión	2295,989	2	1147,994	2,583	,130 ^b
	Residuo	4000,063	9	444,451		
	Total	6296,051	11			

a. Variable dependiente: Resistencia_rotura

b. Predictores: (Constante), Yeso, Ceniza_maíz

Fuente: Elaboración propia

En nuestra tabla 31, se puede ver que existe un nivel de significancia de $p=0.130$ entonces se estima que H_0 : La adición de ceniza de maíz y yeso tiene un efecto positivo en la resistencia a rotura del concreto $F'C=210\text{kg/cm}^2$, Santa María, 2023 y H_a : La adición de ceniza de maíz y yeso no tiene un efecto positivo en la resistencia a rotura del concreto $F'C=210\text{kg/cm}^2$, Santa María, 2023, se utilizó un 0.05 como valor de error de significancia.

$$H_0: \beta_1=\beta_2$$

$$H_a: \text{al menos uno de los } \beta \neq 0$$

Entonces, se utiliza las condiciones mostradas anteriormente para el $p=0.130$ se analiza que supera a 0.05, por esta razón hay una aceptación de la hipótesis nula y un rechazo a la alterna. Además, se confirma que los indicios muestrales tienen un efecto significativo entre la resistencia a rotura y las variables independientes ceniza de maíz y yeso.

Trabajabilidad

Tabla 32

Modelo lineal para trabajabilidad

Modelo	R	R ²	R ² _a	SE
1	,330 ^a	,109	-,089	,54136

a. Predictores: (Constante), Yeso, Ceniza_maíz

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 32, se logra contemplar un modelo lineal donde el R tiene un valor de 0.330 y el SE tiene un valor de 0.54136. Para la contrastación de la hipótesis se muestra la siguiente tabla

Tabla 33

Análisis de varianza para trabajabilidad de la mezcla de concreto

	Modelo	SC	gl	M ₂	F	Sig.
1	Regresión	,322	2	,161	,550	,595 ^b
	Residuo	2,638	9	,293		
	Total	2,960	11			

a. Variable dependiente: Slump

b. Predictores: (Constante), Yeso, Ceniza_maíz

Fuente: Elaboración propia

Según nuestra tabla 33, se observa un nivel de significancia de $p=0.595$ se estima que H_0 : La adición de ceniza de maíz y yeso tiene un efecto positivo en la trabajabilidad del concreto $F'C=210\text{kg/cm}^2$, Santa María, 2023 y H_a : La adición de ceniza de maíz y yeso no tiene un efecto positivo en la trabajabilidad del concreto $F'C=210\text{kg/cm}^2$, Santa María, 2023, se utilizó un 0.05 como valor de error de significancia.

$H_0: \beta_1=\beta_2=0$

H_a : al menos uno de los $\beta \neq 0$

Entonces, se aplica la regla de decisión para el $p=0.595$ se observa que supera 0.05, por eso aceptamos la hipótesis nula y rechazamos la alterna. Además, se afirma que las evidencias muestrales tienen un efecto significativo entre la trabajabilidad del concreto y las variables independientes ceniza de maíz y yeso.

Tipo de falla

Debido a que los datos registrados no son valores numéricos, no se está aplicando un análisis estadístico, de manera directa podemos afirmar que la hipótesis de la adición de ceniza de maíz y yeso tiene un efecto mayoritario en el tipo de falla del concreto $f'c=210\text{ kg/cm}^2$, ya que según nuestros datos observamos que el tipo de falla 5 está presente en casi todas las probetas, por la cual se cumple satisfactoriamente la hipótesis.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

5.1 Discusión de resultados

Según el objetivo principal que nos planteamos de determinar el efecto de la adición de ceniza de maíz y yeso en el análisis de la resistencia a compresión del concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$. Según nuestros datos obtenidos, de las pruebas patrón, su efecto fueron positivos tanto como lo fueron sus resultados comparados a lo que presentaron Ydrogo (2023) en su investigación “Elaboración de concreto incorporando puzolana de mazorca de maíz y aserrín calcinado como sustituto parcial del cemento”, nos indica que el mejor porcentaje de incorporación de ceniza de maíz fue el de 6% en el cual le dio resultados positivos obteniendo una resistencia mayor al 3.06% de la muestra patrón.

Según nuestro primer objetivo específico sobre determinar el efecto de la adición de ceniza de maíz y yeso en la resistencia a rotura del concreto $F'C=210\text{kg/cm}^2$, se logró determinar que el efecto que tuvo la adición de ceniza y de yeso en las proporciones de 6% de ceniza y 9% de yeso, tuvieron un efecto positivo en la resistencia a rotura, ya que estas proporciones lograron darle una resistencia mayor a la planteada que era de 210 kg/cm^2 . De esta manera discrepamos con Huaquisto y Quenta (2021) que en su artículo “Resistencia del concreto con inclusión de ceniza” afirma que usar más de un 5% de ceniza para la fabricación del concreto no permite alcanzar un valor de 210kg/cm^2 .

Según nuestro segundo objetivo específico que es determinar el efecto de la adición de ceniza de maíz y yeso en la trabajabilidad del concreto $F'C=210\text{kg/cm}^2$, Santa María, 2023. Según los datos obtenidos en la prueba de asentamiento, se pudo apreciar que la trabajabilidad en las muestras con adiciones se reduce cerca al límite permisible que es de 3 pulgadas, pero esta reducción se acerca a un valor constante de 3.11, 3.06 y 3.14. Además, discrepamos con Zea et al. (2023) en el artículo titulado “Desempeño de la adición de ceniza de bagazo de caña como filler para producir concretos autocompactantes” afirma que al adicionar un 20% de CBC a la mezcla para la elaboración CAC esto mejora su trabajabilidad respetando los parámetros establecidos. Por otra parte, coincidimos con Gurdián et al. (2021) en su publicación, “Comportamiento de hormigones con adiciones puzolánicas y árido reciclado”, nos dice que la trabajabilidad del concreto con adiciones permanece constante.

Según nuestro tercer objetivo específico que es determinar el efecto de la adición de ceniza de maíz y yeso en el tipo de falla del concreto $F'C=210\text{kg/cm}^2$, Santa María, 2023. Según la ficha de observación que utilizamos afirmamos que la falla de tipo 5 es la que se encuentra en la mayoría de muestras después de realizar la prueba de rotura. Coincidimos con Ydrogo (2023) en su investigación para conseguir el título de ingeniero civil: “Elaboración de concreto incorporando puzolana de mazorca de maíz y aserrín calcinado como sustituto parcial del cemento” ellos afirman que después de hacer el ensayo de compresión del concreto ven solo dos tipos de fallas en sus probetas la de tipo 5 y 6, siendo la primera la falla mayoritaria que obtuvieron.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Se llego a concluir que la adición de la ceniza de maíz y de yeso, logra influir de manera positiva en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm², lo cual podemos afirmar y tener la certeza, ya que los datos encontrados fueron satisfactorios, porque superan en un 6% a la resistencia mínima que es de 210kg/cm². Pero estos resultados son producto de incluir un 6% de ceniza de maíz y 9% de yeso.

Se llego a concluir que la adición de ceniza de maíz y yeso al concreto, afectan en diversas formas a la resistencia a la rotura del concreto, ya que estos al ser sometidos a la misma, resultaron que en la proporción de 6% de ceniza de maíz y 9% de yeso, resultó que la resistencia se vio afectada de forma positiva por la misma adición, lo cual se puede comprobar con los datos hallados previamente en las pruebas de rotura.

Se llego a concluir que la adición de ceniza de maíz y yeso influyen de manera positiva en la trabajabilidad del concreto $f'c=210$ kg/cm², ya que los datos enseñan una disminución de la trabajabilidad en las muestras con adiciones, con valores de 3.11 ,3.06 y 3.14 pulgadas los cuales están cerca del límite mínimo de 3 pulgadas. En comparación a la trabajabilidad de la muestra patrón que tiene una trabajabilidad de 3.48 pulgadas.

Se concluyo que la adición de ceniza de maíz y yeso tiene un efecto mayoritario en el tipo de falla del concreto $f'c=210$ kg/cm², pues por los resultados muestran que de las 36 probetas alrededor de 29 presentan un solo tipo de falla en este caso el tipo 5 lo que representa un 80.56%, 6 presentan el tipo de falla 6 lo que representa el 16.67%y solo 1 presenta el tipo de falla 3 lo que representa el 2.77%.

6.2 Recomendaciones

Podemos recomendar por los resultados obtenidos, que antes de realizar nuestro análisis granulométrico, nuestras muestras deben haber sido lavadas para de esa manera eliminar la presencia de finos, lo cual influirá al momento de hacer el diseño de mezcla y como consecuencia no se obtendrá la resistencia de diseño.

Podemos recomendar por los resultados obtenidos, que la relación entre las cantidades de inclusión de ceniza de maíz y yeso deben ser de 2 a 3 respectivamente, ya que la relación de 6% de ceniza de maíz y 9% de yeso nos dio un valor de rotura superior al de 210 kg/cm².

Podemos recomendar por los efectos obtenidos, aumentar la proporción de H₂O empleada en el diseño de mezcla para que de esa forma aumente la trabajabilidad.

Se recomienda envolver la probeta con una tela de protección antes de realizar el ensayo de rotura, debido a que la fuerza aplicada puede generar que la probeta expulse pequeños fragmentos a gran velocidad lastimando de esta manera a los usuarios.

REFERENCIAS

7.1 Fuentes documentales

- Acosta, R. (2009). El cultivo del maíz, su origen y clasificación. El maíz en cuba. *Revista Cultivos Tropicales*, 30 (2), 116, <http://scielo.sld.cu/pdf/ctr/v30n2/ctr160209.pdf>
- Alonso, L., Vásquez, I. (2003). El ser humano como una totalidad. *Revista Salud Uni Norte*, 1 (17), 4, <https://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/salud/article/view/4163>
- Amechazurra, M., Triana, P., Garcia, I., Finalet, E. (2015). Filosofía y Sociedad en el desarrollo de las competencias en la formación del médico. *Revista EDUMECENTRO*, 7 (1), 154, <http://scielo.sld.cu/pdf/edu/v7n1/edu12115.pdf>
- Ávila, J., Alcón, G. (2013). Yesos odontológicos. *Revista de actualización clínica*, 3 (2), 1483, http://revistasbolivianas.umsa.bo/pdf/raci/v30/v30_a02.pdf
- Ayquipa, L. (2021). Influencia de los métodos de curados con mucílagos naturales en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm² en Abancay. (Tesis de Título). Universidad tecnológica de los andes, Apurímac.
- Bernal, H. (2012). La explicación de la humanidad del hombre. El origen del carácter de producción, del sentimiento de separatividad, de la conciencia desarrollada. La selección innatural. *Revista Nómadas. Critical Journal of Social and Juridical Sciences*, 34 (2), 2, DOI: https://doi.org/10.5209/rev_NOMA.2012.v34.n2.40733
- Bisetti, S. (2023). Caracterización morfológica de siete razas de maíz (*Zea mays* L.). De Cusco y Apurímac bajo condiciones de chiquian (Ancash). (Tesis de Título). Universidad Nacional Agraria la Molina, Lima.
- Calderero, M., Panchana, R. (2022). Uso de la ceniza de fondo como reemplazo porcentual del cemento portland en la elaboración de mortero. *Revista Polo de Conocimiento*, 7 (11), 784, doi: 10.23857/pc.v7i8
- Calderón, A. y Palacios, C. (2018). Evolución de una mezcla de concreto de 3000 PSI con residuo de minería de yeso no tratado químicamente. (Tesis de Título). Universidad Pontificia Bolivariana, Bucaramanga.

- Camac, J. (2018). Influencia al incorporar vidrio de sosa, cal y sílice en la resistencia del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. (Tesis de Título). Universidad Peruana los Andes, Huancayo.
- Camargo, H. y Carrillo, J. (2021). Influencia de la incorporación de yeso residual en las propiedades químicas y mecánicas del concreto simple. (Tesis de título). Universidad Santo Tomas, Colombia.
- Castellón, F. (2021). Exposición a fuego y caracterización de revestimientos de yeso convencionales y revestimientos de yeso desarrollados con residuos. (Tesis Doctoral). Universidad Politécnica de Cartagena, Cartagena.
- Chachi, Z. (2018). Análisis de la resistencia a la compresión de un concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ sustituyendo parcialmente el cemento portland por cenizas de rastrojo de maíz. (Tesis de Titulo). Universidad Católica Sedes Sapientiae, Tarma.
- Chumpitaz, G. (2019). Propiedades físicas y mecánicas de un concreto elaborado con agregado grueso proveniente del concreto reciclado. (Tesis de Título). Universidad San Martin de Porres, Lima.
- Colmenares, K. (2022). De la sociedad moderna a la comunidad de vida: agenda para una filosofía decolonial transmoderna y posoccidental. *Revista Instituto Nacional de Formación Política de Morena*, 1 (16), 226, <https://doi.org/10.25058/20112742.n42.06>
- Díaz, E.,Leyva,F. (2020). Producción de elemento aligerante con características de aislante térmico a base de yeso y cascara de arroz. (Tesis de título), Universidad Nacional de Jaén, Jaén.
- Díez, A. (2021). Prefabricados ecológicos de mortero de yeso diseñados con escorias de acería. (Tesis de doctorado). Universidad de Burgos Politécnica de Madrid,Burgos.
- Figueroa, T. y Palacio, R. (2008). Patologías, causas y soluciones del concreto arquitectónico en Medellín. *Revista EIA*, 1 (10), 122, <http://www.scielo.org.co/pdf/eia/n10/n10a10.pdf>
- García, P. (2017). El cultivo del maíz en el mundo y el Perú. *Revista de Investigaciones*, 4 (2), 73, doi: <https://doi.org/10.36955/RIULCB.2017v4n2.005>

- Gurdián, H., Garcés, P., Zornoza, E., García, E. (2021). Comportamiento de hormigones con adiciones puzolánicas y árido reciclado, *Revista alcopant*, 11 (3), pp. 17 – 30, doi: <https://doi.org/10.21041/ra.v11i3.542>
- Hernandez, S., Duana, A. (2020). Técnicas e instrumentos de recolección de datos. *Revista Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA*, 9(17), 51, <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icea/issue/archive>
- Huaquisto, S. y Belizario, G. (2018). Utilización de la ceniza volante en la dosificación del concreto como sustituto del cemento. *Journal of High Andean Research*, 20 (2), pp. 225 – 234, doi: <http://dx.doi.org/10.18271/ria.2018.366>.
- Huaquisto, S. y Quenta, D. (2021). Resistencia del concreto con inclusión de ceniza. *Revista JRICE*, 1 (1), pp. 9 – 13, <https://revistas.unam.edu.pe/index.php/jrice/article/view/65/48>
- Jaimés, D., García, J., Rondon, J. (2020). Importancia del concreto en el campo de la construcción. *Revista formación estratégica*, 1 (2), 3, <https://www.formacionestrategica.com/index.php/foes/article/view/18/14>
- León, L., Torres, L., Rodríguez, C. (2020). Disminución del contenido de cemento a partir de un diseño de mezcla en la Unidad de Servicios Básicos Hormigón. *Revista de arquitectura e ingeniería*, 14 (2), 1, <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193963490005>
- Lizarazo, M., Claisse, P. (2009). Resistencia a la compresión y reología de cementantes. *Resistencia Ingeniería e Investigación*, 29 (2), 6, <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=64311752002>
- Lozada, C. (2014). Investigación Aplicada: Definición, propiedad intelectual e industria. *Revista Cienciamerica*, 1 (3), 34, <http://201.159.222.118/openjournal/index.php/uti/article/view/30/23>
- Malca, E. (2018). Efecto de la incorporación de cal en la resistencia a la compresión del concreto. (Tesis de Título). Universidad Cesar Vallejo, Cajamarca.
- Melgarejo, L., Reyes de la cruz, E. (2022). Estudio de las propiedades fisico-mecánicas del suelo con adición de cloruro de sodio en la calle Antival. (Tesis de Título). Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho.

- Nistal, A., Retana, M., Ruiz, T. (2012). El hormigón: historia, antecedentes en obras y factores indicativos de su resistencia. *Revista CTA*, 10 (1), 5, https://revistas.uax.es/index.php/tec_des/article/view/577/533
- Orozco, R. (2015). Rol y futuro de la filosofía. *Revista Letras*, 86 (124), 329, doi: <https://doi.org/10.30920/letras.86.124.10>
- Otzen, T., Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *Revista International Journal of Morphology*, 35(1), 227, doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>
- Padua, C. (2019). Uso del óxido de calcio en el proceso del concreto para elementos estructurales, en la provincia de Huaura. (Tesis de Título). Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho.
- Páez, A. (2010). Y después del CO₂ ¿qué?: Una revisión de la construcción social del cambio climático. *Revista MAD*, 1(22), 2, <https://revistamad.uchile.cl/index.php/RMAD/article/view/13636/13908>
- Paricaguán, B. y Muñoz, J. (2019). Estudio de las propiedades mecánicas del concreto reforzado con fibras de bagazo de caña de azúcar. *Revista ing. uc*, 26 (2), pp. 202 – 212, <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=70760276009>
- Patiño, O., Mendez, R. (2016). Control de calidad del concreto (Normas, pruebas y cartas de control). *Revista de I+D tecnológico*, 4 (1), 60, <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/id-tecnologico/article/view/134>
- Ramos, C. (2020). Los alcances de una investigación. *Revista de divulgación científica de la universidad indoamericana*, 9 (3), 3, doi: <http://dx.doi.org/10.33210/ca.v9i3.336>
- Romea, C. (2014). El hormigón: breve reseña histórica de un material milenario. *Revista Omnia Science*, 1 (1), 2, doi:10.3926/oms.199
- Romero, K. y Tineo, K. (2021). Influencia de la ceniza de hoja de maíz y bagazo de cebada en el concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$. (Tesis de Título). Universidad Cesar Vallejo. Santiago de Chuco.
- Sierra, C. (2015). El hombre, realidad de realidades: para una revaloración dentro de la antropología filosófica. *Revista filos. open insight*, 6 (10), 173, <https://www.scielo.org.mx/pdf/rfoi/v6n10/v6n10a9.pdf>

- Solís, R., Moreno, E., Arcudia, C. (2008). 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*, 31 (3), 1, https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0254-07702008000300002
- Solís, R., Moreno, E., Arjona, E. (2012). Resistencia de concreto con agregado de alta absorción y baja relación a/c. *Revistaalconpat*, 2 (1), 22, <https://revistaalconpat.org/index.php/RA/article/view/23>
- Téllez, I., Rangel, H. (2020). Diseño de mezclas de concreto con reciclaje de áridos. (Tesis de Título). Universidad Francisco de Pula Santander, Colombia.
- Ydrogo, C. (2023). Elaboración de concreto incorporando puzolana de mazorca de maíz y aserrín calcinado como sustituto parcial del cemento, (Tesis de Título). Universidad Señor de Sipán, Pimentel.
- Zea, J., López, A., Hernández, D., Mandujano, J., Cabrera, J. (2023). Desempeño de la adición de ceniza de bagazo de caña como filler para producir concretos autocompactantes. *Revistaalconpat*, 13 (1), pp. 80 – 96, doi: <https://doi.org/10.21041/ra.v13i1.642>

7.2 Fuentes bibliográficas

Abanto, F. (2017). *Tecnología del concreto*. Perú. San Marcos.

Anónimo (2004). *Manual de buenas prácticas agrícolas para el cultivo de maíz amarillo duro en el valle de Huaura-lima*. Perú.IICA

Dicovski, L. (2009). *Estadística Básica para Docentes de Educación Secundaria*.Nicaragua.UNI NORTE

Gamarra, G., Wong, F., Pujay, O., Rivera, T. (2015). *Estadística e investigación con aplicaciones de spss*. Perú. USGP.

Grijalva, C. (2020). *Concreto Armado I*. Guatemala.CUNOC

Guzmán, D. (1997). *Tecnología y Propiedades*. Colombia. ASOCRETO.

Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P. (1991). *Metodología de la Investigación*. México. McGRAW - HILL INTERAMERICANA.

Ñaupas, H., Valdivia, M., Palacios, J., Romero, H. (2018). *Metodología de la Investigación, Cuantitativa-Cualitativa y Redacción de Tesis*. Colombia. Ediciones de la U.

Pasquel, E. (1998). *Tópicos de Tecnología del concreto en el Perú*. Perú.CIP.

Rivera, G. (2021). *Concreto simple*. Colombia. Universidad del cauca.

Sanchez, D. (1994). *Tecnología del concreto y del mortero*. Colombia. Brandar editores.

Sanjuán, M., y Chinchón, S. (2004). *Introducción a la fabricación y normalización del cemento portland*. España. Universidad de Alicante.

Tapia, J., Mejía, S., Atencio, L., Sanchez, L., Cañar, D. (2020). *Manual técnico de producción de semilla de variedades de maíz para el caribe húmedo colombiano*. Colombia. AGROSAVIA.

Torre, A. (2004). *Curso básico de tecnología del concreto para ingenieros civiles*. Perú. UNI.

ANEXOS

ANEXO 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO	METODOLOGÍA
<p>Problema General</p> <p>¿Cómo la adición de ceniza de maíz y yeso afecta en el análisis de la resistencia a compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm², Santa María, 2023?</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Determinar el efecto de la adición de ceniza de maíz y yeso en el análisis de la resistencia a compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm², Santa María, 2023.</p>	<p>Hipotesis General</p> <p>La adición de ceniza de maíz y yeso tiene un efecto positivo en el análisis de la resistencia a compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm², Santa María, 2023.</p>	<p>Variable Independiente</p> <p>Adición de ceniza de maíz</p>	<p>Dimensiones</p> <p>Dosificación</p>	<p>Indicadores</p> <p>Porcentaje de 4%,6%;8%</p>	<p>Instrumento</p> <p>Balanza digital</p>	<p>Tipo de investigación</p> <p>Aplicada</p>
<p>Problemas Específicos</p> <p>P.E.1. ¿Cómo la adición de ceniza de maíz y yeso afecta en la resistencia a rotura del concreto $F'C=210$kg/cm², Santa María, 2023?</p> <p>P.E.2. ¿Cómo la adición de ceniza de maíz y yeso afecta en la trabajabilidad del concreto $F'C=210$kg/cm², Santa María, 2023?</p> <p>P.E.3. ¿Cómo la adición de ceniza de maíz y yeso afecta el tipo de falla del concreto $F'C=210$kg/cm², Santa María, 2023?</p>	<p>Objetivo Específicos</p> <p>O.E.1. Determinar el efecto de la adición de ceniza de maíz y yeso en la resistencia a rotura del concreto $F'C=210$kg/cm², Santa María, 2023.</p> <p>O.E.2. Determinar el efecto de la adición de ceniza de maíz y yeso en la trabajabilidad del concreto $F'C=210$kg/cm², Santa María, 2023.</p> <p>O.E.3. Determinar el efecto de la adición de ceniza de maíz y yeso en el tipo de falla del concreto $F'C=210$kg/cm², Santa María, 2023.</p>	<p>Hipótesis Específicos</p> <p>H.E.1. La adición de ceniza de maíz y yeso tiene un efecto positivo en la resistencia a rotura del concreto $F'C=210$kg/cm², Santa María, 2023.</p> <p>H.E.2. La adición de ceniza de maíz y yeso tiene un efecto positivo en la trabajabilidad del concreto $F'C=210$kg/cm², Santa María, 2023.</p> <p>H.E.3. La adición de ceniza de maíz y yeso tiene un efecto mayoritario en el tipo de falla del concreto $F'C=210$kg/cm², Santa María, 2023.</p>	<p>Adición de yeso</p>	<p>Dosificación</p>	<p>Porcentaje de 11%,9%;7%</p>	<p>Balanza digital</p>	<p>Diseño de la investigación</p> <p>Cuasiexperimental</p>
				<p>Granulometría</p>	<p>Cantidad de material</p>	<p>Tamices</p>	<p>Enfoque</p> <p>Cuantitativo</p>
				<p>Resistencia a rotura</p>	<p>Resistencia a la rotura a los 7,14,28 días</p>	<p>Prensa hidráulica</p>	<p>Nivel</p> <p>Explicativo</p>
			<p>Variable dependiente</p> <p>Resistencia a compresión</p>	<p>Trabajabilidad</p>	<p>Slump de 0" a 2" poco trabajable</p>	<p>Cono de Abrams</p>	<p>Población</p> <p>36 probetas de concreto</p>
					<p>Slump de 3" a 4" trabajable</p>		<p>Muestra</p> <p>36 probetas de concreto</p>
					<p>Slump >5" Muy trabajable</p>		
				<p>Tipo de falla</p>	<p>Tipo 1,2,3,4,5,6</p>	<p>Guía de observación</p>	

ANEXO 02: INSTRUMENTO

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA ROTURA

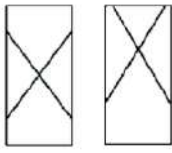
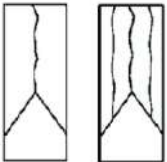

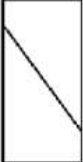
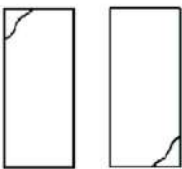

1)Objetivos

- Determinar la resistencia a la rotura de las probetas de concreto.
- Identificar el tipo de falla presente después de la rotura.

2)Procedimiento

- Seleccionar la muestra de probetas de concreto
- Registrar sus medidas y etiquetar las probetas
- Aplicar la fuerza de compresión
- Identificar el tipo de falla

Especimen	Muestra	Tipo de falla	Esfuerzo (KN)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Esfuerzo promedio (Kg/cm ²)	F'c Diseño (kg/cm ²)

Tipos de fallas					
Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5	Tipo 6
					

ANEXO 03: VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

Validación con juicio de experto: Cuestionario

Título: Adición de ceniza de maíz y yeso para analizar la resistencia a compresión del concreto $f_c=210$ kg/cm², Santa María, 2023

Opinión:

- ✓ La opinión que usted nos brinde es personal y sincera.
- ✓ Marque con un aspa "X", dentro del casillero de valoración, solo una vez por cada criterio, el que usted considere la opción correcta.
- ✓ La escala de clasificación es la siguiente:

1	Deficiente
2	Regular
3	Buena
4	Muy buena
5	Excelente

CRITERIO	1	2	3	4	5
1 Claridad: Esta formulado con lenguaje apropiado.					X
2 Objetividad: Esta expresado en conductas observables.				X	
3 Actualidad: Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					X
4 Organización: Existe una organización lógica.					X
5 Suficiencia: Comprende los aspectos de cantidad y calidad.					X
6 Intencionalidad: Adecuado para conocer las opiniones de los encuestados.				X	
7 Consistencia: Basado en aspectos teóricos científicos de organización.				X	
8 Coherencia: Establece coherencia entre las variables y los indicadores.					X
9 Metodología: La estrategia responde a los propósitos del estudio.					X
10 Pertinencia: El instrumento es adecuado al tipo de investigación.				X	

Muchas gracias por su respuesta.



 JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 064405

ANEXO 04: ENSAYO A LA ROTURA

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC CONSULTORIA N° C-64792 R.U.C. 20600141865																			
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO																			
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN TESTIGOS CILINDRICOS																			
MTC E704 - ASTM C39 - AASHTO T22																			
SOLICITANTES: FERNÁNDEZ RAMÍREZ CHRISTOPHER VENTOCILLA CELIZ EDDY						Certificado : 1218-2023-LAB/MS-JONELTA Hecho por Tec. : FREDY W. ROSALES VILLARREAL Rev. Por Ingº. : JOSE L. CAÑARI RAVICHAGUA Fecha Entrega : HUAURA, 09 DE NOVIEMBRE DEL 2023													
PROYECTO : PROYECTO DE TESIS																			
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUACHO - PROVINCIA DE HUAURA - DEPARTAMENTO DE LIMA																			
1.0 DE LA MUESTRA: Probetas de Concreto Cilíndrico 2.0 DEL EQUIPO: Prensa marca A&A INSTRUMENTS - STYE - 2000 Certificado de Calibración MT - LFP - 014 - 2023 3.0 RESULTADOS:																			
DATOS DEL CONCRETO			MUESTRA PATRON																
FECHA VACIADO:			02-11-23																
N° DE PROBETA	FECHA		EDAD DIAS	DATOS FISICOS DEL CONCRETO	DIAMETRO	AREA CMS.	CARGA		TENSION										
	MOLDEO	ROTURA					Kn	Kg	Kg/cm²	F'c	%								
P-1	02-11-23	09-11-23	7	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm2	15.00	176.7	304.26	31.015	176	210	84								
P-2	02-11-23	09-11-23	7	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm2	15.00	176.7	287.15	29.271	166	210	79								
P-3	02-11-23	09-11-23	7	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm2	15.00	176.7	294.36	30.006	170	210	81								
OBSERVACIONES :																			
Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.																			
4.0 NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS)																			
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td>07 días ≤ a</td> <td>70 % F'c</td> </tr> <tr> <td>14 días ≤ a</td> <td>85 % F'c</td> </tr> <tr> <td>21 días ≤ a</td> <td>92 % F'c</td> </tr> <tr> <td>28 días ≤ a</td> <td>100 % F'c</td> </tr> </table>												07 días ≤ a	70 % F'c	14 días ≤ a	85 % F'c	21 días ≤ a	92 % F'c	28 días ≤ a	100 % F'c
07 días ≤ a	70 % F'c																		
14 días ≤ a	85 % F'c																		
21 días ≤ a	92 % F'c																		
28 días ≤ a	100 % F'c																		
ELABORADO POR						APROBADO POR													
Nombre: FREDY W. ROSALES VILLARREAL						Nombre: Ing. Jose Luis Cañari Ravichagua													
Cargo: Tecnico Laboratorio						Cargo: Ing. Jefe Laboratorio													
Firma: TECNICO LABORATORISTA FREDY W. ROSALES VILLARREAL TEC. LABORATORISTA M.C. DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO						Firma: CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C. JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA REGISTRO DE CONSULTOR INGENIERO CIVIL RREG. CIP N° 064405													
Fecha: 09/11/2023						Fecha: 9/11/2023													

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN TESTIGOS CILINDRICOS
MTC E704 - ASTM C39 - AASHTO T22

SOLICITANTE: FERNANDEZ RAMIREZ CHRISTOPHER - VENTOCILLA CELIZ EDDY **Certificado :** 1222-2023-LAB/MS-JONELTA
PROYECTO : PROYECTO DE TESIS **Hecho por Tec. :** FREDY W. ROSALES VILLARREAL
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUACHO - PROVINCIA DE HUAUARA - DEPARTAMENTO DE LIMA **Rev. Por Ingº :** JOSE L. CAÑARI RAVICHAGUA
Fecha Entrega : HUAUARA, 16 DE NOVIEMBRE DEL 2023




1.0 DE LA MUESTRA: Probetas de Concreto Cilindrico
2.0 DEL EQUIPO: Prensa marca A&A INSTRUMENTS - STYE - 2000
 Certificado de Calibración MT - LFP - 014 - 2023

3.0 RESULTADOS:

DATOS DEL CONCRETO		P 4% C. + 11% Y.									
FECHA VACIADO:		09-11-23									
N° DE PROBETA	FECHA		EDAD DIAS	DATOS FISICOS DEL CONCRETO	DIAMETRO	AREA CMS.	CARGA		TENSION		
	MOLDEO	ROTURA					Kn	Kg	Kg/cm²	F'c	%
M - 1	09-11-23	16-11-23	7	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm2	15.00	176.7	225.48	22.985	130	210	62


OBSERVACIONES : Y= YESO y C= CENIZA
 Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.

4.0 NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS)	
07 dias s.a.	70 % F'c
14 dias s.a.	80 % F'c
21 dias s.a.	82 % F'c
28 dias s.a.	100 % F'c

ELABORADO POR	APROBADO POR
Nombre: FREDY W. ROSALES VILLARREAL	Nombre: Ing. Jose Luis Cañari Ravichagua
Cargo: Tecnico Laboratorio	Cargo: Ing. Jefe Laboratorio
Firma: 	Firma: 
 TECNICO LABORATORISTA FREDY W. ROSALES VILLARREAL TEC. LABORATORISTA MEC. DE PUEBLOS CONCRETO Y PAVIMENTO	CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C. JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA REGISTRO DE CONSULTOR C. 64792 INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 084405
Fecha: 16/11/2023	Fecha: 16/11/2023



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS
 CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC
 CONSULTORIA N° C-64792
 R.U.C. 20600141865



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN TESTIGOS CILINDRICOS

MTC E704 - ASTM C39 - AASHTO T22

SOLICITANTE: FERNANDEZ RAMIREZ CHRISTOPHER - VENTOCILLA CELIZ EDDY	Certificado : 1223-2023-LAB/MS-JONELTA
PROYECTO : PROYECTO DE TESIS	Hecho por Tec. : FREDY W. ROSALES VILLARREAL
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUACHO - PROVINCIA DE HUAURA - DEPARTAMENTO DE LIMA	Rev. Por Ing°. : JOSE L CAÑARI RAVICHAGUA
	Fecha Entrega : HUALURA, 16 DE NOVIEMBRE DEL 2023

1.0 DE LA MUESTRA: Probetas de Concreto Cilíndrico

2.0 DEL EQUIPO: Prensa marca A&A INSTRUMENTS - STYE - 2000
Certificado de Calibración MT - LFP - 014 - 2023

3.0 RESULTADOS:


DATOS DEL CONCRETO	P 4% C. + 11% Y.
FECHA VACIADO:	09-11-23

N° DE PROBETA	FECHA		EDAD DIAS	DATOS FISICOS DEL CONCRETO	DIAMETRO	AREA CMS.	CARGA		TENSION		
	MOLDEO	ROTURA					Kn	Kg	Kg/cm²	F'c	%
M - 1	09-11-23	16-11-23	7	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm2	15.00	176.7	228.32	23.274	132	210	63

OBSERVACIONES : Y= YESO y C= CENIZA
Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.

4.0 NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS)

07 dias ≤ a	78 % F'c
14 dias ≤ a	85 % F'c
21 dias ≤ a	92 % F'c
28 dias ≤ a	100 % F'c

ELABORADO POR	APROBADO POR
Nombre: FREDY W. ROSALES VILLARREAL	Nombre: Ing. Jose Luis Cañari Ravichagua
Cargo: Tecnico Laboratorio	Cargo: Ing. Jefe Laboratorio
Firma: 	Firma: 
 FREDY W. ROSALES VILLARREAL TEC. LABORATORISTA MEC. DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO	CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C. JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA REGISTRO DE CONSULTOR C. 24702 INGENIERO CIVIL R40 CIP N° 084405
Fecha: 16/11/2023	Fecha: 16/11/2023



LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS
 CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC
 CONSULTORIA N° C-64792
 R.U.C. 20600141865



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN TESTIGOS CILINDRICOS

MTC E704 - ASTM C39 - AASHTO T22

SOLICITANTE: FERNANDEZ RAMIREZ CHRISTOPHER - VENTOCILLA CELIZ EDDY	Certificado : 1224-2023-LAB/MS-JONELTA
PROYECTO : PROYECTO DE TESIS	Hecho por Tec. : FREDY W. ROSALES VILLARREAL
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUACHO - PROVINCIA DE HUAURA - DEPARTAMENTO DE LIMA	Rev. Por Ing° : JOSE L. CAÑARI RAVICHAGUA
	Fecha Entrega : HUAURA, 16 DE NOVIEMBRE DEL 2023

1.0 DE LA MUESTRA: Probetas de Concreto Cilindrico

2.0 DEL EQUIPO: Prensa marca A&A INSTRUMENTS - STYE - 2000
Certificado de Calibración MT - LFP - 014 - 2023

3.0 RESULTADOS:

DATOS DEL CONCRETO	P 4% C. + 11% Y.
FECHA VACIADO:	09-11-23

N° DE PROBETA	FECHA		EDAD DIAS	DATOS FISICOS DEL CONCRETO	DIAMETRO	AREA CMS.	CARGA		TENSION		
	MOLDEO	ROTURA					Kn	Kg	Kg/cm²	Fc	%
M - 1	09-11-23	16-11-23	7	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm2	15.00	176.7	243.58	24,830	141	210	67


OBSERVACIONES : Y= YESO y C= CENIZA
Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.

4.0 NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS)

07 dias s a	78 % F'c
14 dias s a	89 % F'c
21 dias s a	92 % F'c
28 dias s a	100 % F'c

ELABORADO POR	APROBADO POR
Nombre: FREDY W. ROSALES VILLARREAL	Nombre: Ing. Jose Luis Cañari Ravichagua
Cargo: Tecnico Laboratorio	Cargo: Ing. Jefe Laboratorio
Firma:	Firma:
 FREDY W. ROSALES VILLARREAL TEC. LABORATORISTA MEC. DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO	CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C.  JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA REGISTRO DE CONSULTOR C. 84702 INGENIERO CIVIL Reg. C.R. Nº 052405
Fecha: 16/11/2023	Fecha: 16/11/2023

 LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC CONSULTORIA N° C-64792 R.U.C. 20600141865																					
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO																					
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN TESTIGOS CILINDRICOS																					
MTC E704 - ASTM C39 - AASHTO T22																					
SOLICITANTES: FERNANDEZ RAMIREZ CHRISTOPHER VENTOCILLA CELIZ EDDY						Certificado : 1422-2023-LAB/MS-JONELTA Hecho por Tec. : FREDY W. ROSALES VILLARREAL Rev. Por Ing°. : JOSE L. CAÑARI RAVICHAGUA Fecha Entrega : HUAURA, 30 DE NOVIEMBRE DEL 2023															
PROYECTO : PROYECTO DE TESIS																					
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUACHO - PROVINCIA DE HUAURA - DEPARTAMENTO DE LIMA																					
1.0 DE LA MUESTRA: Probetas de Concreto Cilindrico 2.0 DEL EQUIPO: Prensa marca A&A INSTRUMENTS - STYE - 2000 Certificado de Calibración MT - LFP - 014 - 2023 3.0 RESULTADOS:																					
DATOS DEL CONCRETO						6% CENIZA DE MAIZ + 9% DE YESO															
FECHA VACIADO:						23-11-23															
N° DE PROBETA	FECHA		EDAD DIAS	DATOS FISICOS DEL CONCRETO	DIAMETRO	AREA CMS.	CARGA		TENSION												
	MOLDEO	ROTURA					Kn	Kg	Kg/cm²	F'c	%										
P-1	23-11-23	30-11-23	7	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm2	15.00	176.7	223.46	22,779	129	210	61										
P-2	23-11-23	30-11-23	7	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm2	15.00	176.7	256.18	26,114	148	210	70										
P-3	23-11-23	30-11-23	7	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm2	15.00	176.7	295.73	30,146	171	210	81										
OBSERVACIONES :																					
Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.																					
<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">4.0 NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>07 dias ≤ a</td> <td>70 % F'c</td> </tr> <tr> <td>14 dias ≤ a</td> <td>85 % F'c</td> </tr> <tr> <td>21 dias ≤ a</td> <td>92 % F'c</td> </tr> <tr> <td>28 dias ≤ a</td> <td>100 % F'c</td> </tr> </tbody> </table>												4.0 NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS)		07 dias ≤ a	70 % F'c	14 dias ≤ a	85 % F'c	21 dias ≤ a	92 % F'c	28 dias ≤ a	100 % F'c
4.0 NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS)																					
07 dias ≤ a	70 % F'c																				
14 dias ≤ a	85 % F'c																				
21 dias ≤ a	92 % F'c																				
28 dias ≤ a	100 % F'c																				
ELABORADO POR						APROBADO POR															
Nombre: FREDY W. ROSALES VILLARREAL						Nombre: Ing. Jose Luis Cañari Ravichagua															
Cargo: Tecnico Laboratorio						Cargo: Ing. Jefe Laboratorio															
Firma:  FREDY W. ROSALES VILLARREAL TECNICO LABORATORISTA ABO. DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO						Firma:  CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C. JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA REGISTRO DE CONSULTOR C. 54702 INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 054405															
Fecha: 30/11/2023						Fecha: 30/11/2023															

 LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC CONSULTORIA N° C-64792 R.U.C. 20600141865																			
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO																			
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN TESTIGOS CILINDRICOS																			
MTC E704 - ASTM C39 - AASHTO T22																			
SOLICITANTES: FERNÁNDEZ RAMÍREZ CHRISTOPHER VENTOCILLA CELIZ EDDY						Certificado : 1421-2023-LAB/MS-JONELTA Hecho por Tec. : FREDY W. ROSALES VILLARREAL Rev. Por Ing°. : JOSE L. CAÑARI RAVICHAGUA Fecha Entrega : HUAURA, 30 DE NOVIEMBRE DEL 2023													
PROYECTO : PROYECTO DE TESIS																			
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUACHO - PROVINCIA DE HUAURA - DEPARTAMENTO DE LIMA																			
1.0 DE LA MUESTRA: Probetas de Concreto Cilíndrico 2.0 DEL EQUIPO: Prensa marca A&A INSTRUMENTS – STYE - 2000 Certificado de Calibración MT - LFP - 014 - 2023 3.0 RESULTADOS:																			
DATOS DEL CONCRETO						8% CENIZA DE MAIZ + 7% DE YESO													
FECHA VACIADO:						23-11-23													
N° DE PROBETA	FECHA		EDAD DIAS	DATOS FISICOS DEL CONCRETO	DIAMETRO	AREA CMS.	CARGA		TENSION										
	MOLDEO	ROTURA					Kn	Kg	Kg/cm²	F'c	%								
P-1	23-11-23	30-11-23	7	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm2	15.00	176.7	244.08	24,881	141	210	67								
P-2	23-11-23	30-11-23	7	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm2	15.00	176.7	227.08	23,148	131	210	62								
P-3	23-11-23	30-11-23	7	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm2	15.00	176.7	188.78	19,244	109	210	52								
OBSERVACIONES : Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.																			
4.0 NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS) <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <tr> <td>07 días ≤ a</td> <td>70 % F'c</td> </tr> <tr> <td>14 días ≤ a</td> <td>85 % F'c</td> </tr> <tr> <td>21 días ≤ a</td> <td>92 % F'c</td> </tr> <tr> <td>28 días ≤ a</td> <td>100 % F'c</td> </tr> </table>												07 días ≤ a	70 % F'c	14 días ≤ a	85 % F'c	21 días ≤ a	92 % F'c	28 días ≤ a	100 % F'c
07 días ≤ a	70 % F'c																		
14 días ≤ a	85 % F'c																		
21 días ≤ a	92 % F'c																		
28 días ≤ a	100 % F'c																		
ELABORADO POR						APROBADO POR													
Nombre: FREDY W. ROSALES VILLARREAL						Nombre: Ing. Jose Luis Cañari Ravichagua													
Cargo: Tecnico Laboratorio						Cargo: Ing. Jefe Laboratorio													
Firma:  FREDY W. ROSALES VILLARREAL TEC. LABORATORISTA MEC. DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO						CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C. Firma:  JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA REGISTRO DE CONSULTOR C. 54702 INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 064405													
Fecha: 30/11/2023						Fecha: 30/11/2023													

 LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC CONSULTORIA N° C-64792 R.U.C. 20600141865																						
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO																						
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN TESTIGOS CILINDRICOS																						
MTC E704 - ASTM C39 - AASHTO T22																						
SOLICITANTES: FERNANDEZ RAMIREZ CHRISTOPHER VENTOCILLA CELIZ EDDY							Certificado : 1219-2023-LAB/MS-JONELTA Hecho por Tec.: FREDY W. ROSALES VILLARREAL Rev. Por Ing°. : JOSE L. CAÑARI RAVICHAGUA Fecha Entrega : HUAURA, 16 DE NOVIEMBRE DEL 2023															
PROYECTO : PROYECTO DE TESIS																						
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUACHO - PROVINCIA DE HUAURA - DEPARTAMENTO DE LIMA																						
1.0 DE LA MUESTRA: Probetas de Concreto Cilíndrico																						
2.0 DEL EQUIPO: Prensa marca A&A INSTRUMENTS - STYE - 2000 Certificado de Calibración MT - LFP - 014 - 2023																						
3.0 RESULTADOS:																						
DATOS DEL CONCRETO				MUESTRA PATRON																		
FECHA VACIADO:				02-11-23																		
N° DE PROBETA	FECHA		EDAD DIAS	DATOS FISICOS DEL CONCRETO	DIAMETRO	AREA CMS.	CARGA		TENSION													
	MOLDEO	ROTURA					Kn	Kg	Kg/cm²	F'c	%											
P-1	02-11-23	16-11-23	14	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm2	15.00	176.7	326.90	33,323	189	210	90											
OBSERVACIONES : Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">4.0 NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>07 días ≤ a</td> <td>70 % F'c</td> </tr> <tr> <td>14 días ≤ a</td> <td>85 % F'c</td> </tr> <tr> <td>21 días ≤ a</td> <td>92 % F'c</td> </tr> <tr> <td>28 días ≤ a</td> <td>100 % F'c</td> </tr> </tbody> </table>													4.0 NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS)		07 días ≤ a	70 % F'c	14 días ≤ a	85 % F'c	21 días ≤ a	92 % F'c	28 días ≤ a	100 % F'c
4.0 NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS)																						
07 días ≤ a	70 % F'c																					
14 días ≤ a	85 % F'c																					
21 días ≤ a	92 % F'c																					
28 días ≤ a	100 % F'c																					
ELABORADO POR						APROBADO POR																
Nombre: FREDY W. ROSALES VILLARREAL						Nombre: Ing. Jose Luis Cañari Ravichagua																
Cargo: Tecnico Laboratorio						Cargo: Ing. Jefe Laboratorio																
Firma:   FREDY W. ROSALES VILLARREAL TEC. LABORATORISTA MEC DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO						Firma:  CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C. JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA REGISTRO DE CONSULTOR C. 84702 INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 054405																
Fecha: 16/11/2023						Fecha: 16/11/2023																

 LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC CONSULTORIA N° C-64792 R.U.C. 20600141865																			
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO																			
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN TESTIGOS CILINDRICOS																			
MTC E704 - ASTM C39 - AASHTO T22																			
SOLICITANTES: FERNANDEZ RAMIREZ CHRISTOPHER VENTOCILLA CELIZ EDDY						Certificado : 1220-2023-LAB/MS-JONELTA Hecho por Tec. : FREDY W. ROSALES VILLARREAL Rev. Por Ing°. : JOSE L. CAÑARI RAVICHAGUA Fecha Entrega : HUAURA, 16 DE NOVIEMBRE DEL 2023													
PROYECTO : PROYECTO DE TESIS																			
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUACHO - PROVINCIA DE HUAURA - DEPARTAMENTO DE LIMA																			
1.0 DE LA MUESTRA: Probetas de Concreto Cilíndrico 2.0 DEL EQUIPO: Prensa marca A&A INSTRUMENTS - STYE - 2000 Certificado de Calibración MT - LFP - 014 - 2023 3.0 RESULTADOS:																			
DATOS DEL CONCRETO						MUESTRA PATRON													
FECHA VACIADO:						02-11-23													
N° DE PROBETA	FECHA		EDAD DIAS	DATOS FISICOS DEL CONCRETO	DIAMETRO	AREA CMS.	CARGA		TENSION										
	MOLDEO	ROTURA					Kn	Kg	Kg/cm²	F'c	%								
P-2	02-11-23	16-11-23	14	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm2	15.00	176.7	318.54	32,471	184	210	88								
OBSERVACIONES : Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.																			
4.0 NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS) <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>07 días Sa</td> <td>70 % F'c</td> </tr> <tr> <td>14 días Sa</td> <td>85 % F'c</td> </tr> <tr> <td>21 días Sa</td> <td>92 % F'c</td> </tr> <tr> <td>28 días Sa</td> <td>100 % F'c</td> </tr> </table>												07 días Sa	70 % F'c	14 días Sa	85 % F'c	21 días Sa	92 % F'c	28 días Sa	100 % F'c
07 días Sa	70 % F'c																		
14 días Sa	85 % F'c																		
21 días Sa	92 % F'c																		
28 días Sa	100 % F'c																		
ELABORADO POR						APROBADO POR													
Nombre: FREDY W. ROSALES VILLARREAL						Nombre: Ing. Jose Luis Cañari Ravichagua													
Cargo: Tecnico Laboratorio						Cargo: Ing. Jefe Laboratorio													
Firma:  FREDY W. ROSALES VILLARREAL TEC. LABORATORISTA MEC DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO						Firma:  CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C. JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA REGISTRO DE CONSULTOR C. 84702 INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 064405													
Fecha: 16/11/2023						Fecha: 16/11/2023													

 LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC CONSULTORIA N° C-64792 R.U.C. 20600141865																			
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO																			
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN TESTIGOS CILINDRICOS																			
MTC E704 - ASTM C39 - AASHTO T22																			
SOLICITANTES: FERNANDEZ RAMIREZ CHRISTOPHER VENTOCILLA CELIZ EDDY						Certificado : 1221-2023-LAB/MS-JONELTA Hecho por Tec.: FREDY W. ROSALES VILLARREAL Rev. Por Ingº. : JOSE L. CAÑARI RAVICHAGUA Fecha Entrega : HUAURA, 16 DE NOVIEMBRE DEL 2023													
PROYECTO : PROYECTO DE TESIS																			
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUACHO - PROVINCIA DE HUAURA - DEPARTAMENTO DE LIMA																			
1.0 DE LA MUESTRA: Probetas de Concreto Cilíndrico																			
2.0 DEL EQUIPO: Prensa marca A&A INSTRUMENTS - STYE - 2000 Certificado de Calibración MT - LFP - 014 - 2023																			
3.0 RESULTADOS:																			
DATOS DEL CONCRETO			MUESTRA PATRON																
FECHA VACIADO:			02-11-23																
N° DE PROBETA	FECHA		EDAD DIAS	DATOS FISICOS DEL CONCRETO	DIAMETRO	AREA CMS.	CARGA		TENSION										
	MOLDEO	ROTURA					Kn	Kg	Kg/cm²	F'c	%								
P-3	02-11-23	16-11-23	14	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm2	15.00	176.7	337.26	34,379	195	210	93								
/																			
OBSERVACIONES : Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.																			
4.0 NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS) <table border="1"> <tr><td>07 días S/a</td><td>70 % F'c</td></tr> <tr><td>14 días S/a</td><td>85 % F'c</td></tr> <tr><td>21 días S/a</td><td>92 % F'c</td></tr> <tr><td>28 días S/a</td><td>100 % F'c</td></tr> </table>												07 días S/a	70 % F'c	14 días S/a	85 % F'c	21 días S/a	92 % F'c	28 días S/a	100 % F'c
07 días S/a	70 % F'c																		
14 días S/a	85 % F'c																		
21 días S/a	92 % F'c																		
28 días S/a	100 % F'c																		
ELABORADO POR						APROBADO POR													
Nombre: FREDY W. ROSALES VILLARREAL						Nombre: Ing. Jose Luis Cañari Ravichagua													
Cargo: Tecnico Laboratorio						Cargo: Ing. Jefe Laboratorio													
Firma:  FREDY W. ROSALES VILLARREAL TEC. LABORATORISTA MTC DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO						Firma:  CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C. JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA REGISTRO DE CONSULTOR C. 99702 INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 064405													
Fecha: 16/11/2023						Fecha: 16/11/2023													



LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS
 CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC
 CONSULTORIA N° C-64792
 R.U.C. 20600141865



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN TESTIGOS CILINDRICOS

MTC E704 - ASTM C39 - AASHTO T22

SOLICITANTES: FERNANDEZ RAMIREZ CHRISTOPHER
VENTOCILLA CELIZ EDDY

PROYECTO : PROYECTO DE TESIS

UBICACIÓN : DISTRITO DE HUACHO - PROVINCIA DE HUAURA - DEPARTAMENTO DE LIMA

Certificado : 1292-2023-LAB/MS-JONELTA
 Hecho por Tec. : FREDY W. ROSALES VILLARREAL
 Rev. Por Ing°. : JOSE L. CAÑARI RAVICHAGUA
 Fecha Entrega : HUAURA, 23 DE NOVIEMBRE DEL 2023

1.0 DE LA MUESTRA: Probetas de Concreto Cilíndrico

2.0 DEL EQUIPO: Prensa marca A&A INSTRUMENTS - STYE - 2000
Certificado de Calibración MT - LFP - 014 - 2023

3.0 RESULTADOS:



DATOS DEL CONCRETO: 4% CENIZA DE MAIZ +11% DE YESO




FECHA VACIADO: 09-11-23


N° DE PROBETA	FECHA		EDAD DIAS	DATOS FISICOS DEL CONCRETO	DIAMETRO	AREA CMS.	CARGA		TENSION		
	MOLDEO	ROTURA					Kn	Kg	Kg/cm²	Fc	%
P-1	09-11-23	23-11-23	14	DISEÑO Fc = 210 Kg/cm2	15.00	176.7	241.48	24,616	139	210	66

OBSERVACIONES : Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.

4.0 NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS)	
07 dias Sa	70 % Fc
14 dias Sa	85 % Fc
21 dias Sa	92 % Fc
28 dias Sa	100 % Fc

ELABORADO POR	APROBADO POR
Nombre: FREDY W. ROSALES VILLARREAL	Nombre: Ing. Jose Luis Cañari Ravichagua
Cargo: Tecnico Laboratorio	Cargo: Ing. Jefe Laboratorio
Firma:  FREDY W. ROSALES VILLARREAL TEC. LABORATORISTA TREC DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO	Firma:  CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C. JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA REGISTRO DE CONSULTOR C. 84702 INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 064405
Fecha: 23/11/2023	Fecha: 23/11/2023

 LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC CONSULTORIA N° C-64792 R.U.C. 20600141865																			
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO																			
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN TESTIGOS CILINDRICOS																			
MTC E704 - ASTM C39 - AASHTO T22																			
SOLICITANTES: FERNANDEZ RAMIREZ CHRISTOPHER VENTOCILLA CELIZ EDDY						Certificado : 1293-2023-LAB/MS-JONELTA Hecho por Tec. : FREDY W. ROSALES VILLARREAL Rev. Por Ing°. : JOSE L. CAÑARI RAVICHAGUA Fecha Entrega : HUAURA, 23 DE NOVIEMBRE DEL 2023													
PROYECTO : PROYECTO DE TESIS																			
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUACHO - PROVINCIA DE HUAURA - DEPARTAMENTO DE LIMA																			
1.0 DE LA MUESTRA: Probetas de Concreto Cilíndrico 2.0 DEL EQUIPO: Prensa marca A&A INSTRUMENTS - STYE - 2000 Certificado de Calibración MT - LFP - 014 - 2023 3.0 RESULTADOS:																			
DATOS DEL CONCRETO						4% CENIZA DE MAIZ +11% DE YESO													
FECHA VACIADO:						09-11-23													
N° DE PROBETA	FECHA		EDAD DIAS	DATOS FISICOS DEL CONCRETO	DIAMETRO	AREA CMS.	CARGA		TENSION										
	MOLDEO	ROTURA					Kn	Kg	Kg/cm²	F'c	%								
P-2	09-11-23	23-11-23	14	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm2	15.00	176.7	243.96	24,869	141	210	67								
OBSERVACIONES : Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.																			
4.0 NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS) <table border="1"> <tr> <td>07 días ≤ a</td> <td>70 % F'c</td> </tr> <tr> <td>14 días ≤ a</td> <td>85 % F'c</td> </tr> <tr> <td>21 días ≤ a</td> <td>92 % F'c</td> </tr> <tr> <td>28 días ≤ a</td> <td>100 % F'c</td> </tr> </table>												07 días ≤ a	70 % F'c	14 días ≤ a	85 % F'c	21 días ≤ a	92 % F'c	28 días ≤ a	100 % F'c
07 días ≤ a	70 % F'c																		
14 días ≤ a	85 % F'c																		
21 días ≤ a	92 % F'c																		
28 días ≤ a	100 % F'c																		
ELABORADO POR						APROBADO POR													
Nombre: FREDY W. ROSALES VILLARREAL						Nombre: Ing. Jose Luis Cañari Ravichagua													
Cargo: Tecnico Laboratorio						Cargo: Ing. Jefe Laboratorio													
Firma:   FREDY W. ROSALES VILLARREAL TEC. LABORATORISTA ING. DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO						Firma:  CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C. JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA REGISTRO DE CONSULTOR C. 64792 INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 064405													
Fecha: 23/11/2023						Fecha: 23/11/2023													

 LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC CONSULTORIA N° C-64792 R.U.C. 20600141865																					
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO																					
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN TESTIGOS CILINDRICOS																					
MTC E704 - ASTM C39 - AASHTO T22																					
SOLICITANTES: FERNANDEZ RAMIREZ CHRISTOPHER VENTOCILLA CELIZ EDDY						Certificado : 1294-2023-LAB/MS-JONELTA Hecho por Tec.: FREDY W. ROSALES VILLARREAL Rev. Por Ing°. : JOSE L. CAÑARI RAVICHAGUA Fecha Entrega : HUAURA, 23 DE NOVIEMBRE DEL 2023															
PROYECTO : PROYECTO DE TESIS																					
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUACHO - PROVINCIA DE HUAURA - DEPARTAMENTO DE LIMA																					
1.0 DE LA MUESTRA: Probetas de Concreto Cilíndrico																					
2.0 DEL EQUIPO: Prensa marca A&A INSTRUMENTS - STYE - 2000 Certificado de Calibración MT - LFP - 014 - 2023																					
3.0 RESULTADOS:																					
DATOS DEL CONCRETO						4% CENIZA DE MAIZ +11% DE YESO															
FECHA VACIADO:						09-11-23															
N° DE PROBETA	FECHA		EDAD DIAS	DATOS FISICOS DEL CONCRETO	DIAMETRO	AREA CMS.	CARGA		TENSION												
	MOLDEO	ROTURA					Kn	Kg	Kg/cm²	F'c	%										
P-3	09-11-23	23-11-23	14	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm2	15.00	176.7	242.18	24,687	140	210	67										
OBSERVACIONES : Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">4.0 NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>07 dias ≤ a</td> <td>70 % F'c</td> </tr> <tr> <td>14 dias ≤ a</td> <td>85 % F'c</td> </tr> <tr> <td>21 dias ≤ a</td> <td>92 % F'c</td> </tr> <tr> <td>28 dias ≤ a</td> <td>100 % F'c</td> </tr> </tbody> </table>												4.0 NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS)		07 dias ≤ a	70 % F'c	14 dias ≤ a	85 % F'c	21 dias ≤ a	92 % F'c	28 dias ≤ a	100 % F'c
4.0 NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS)																					
07 dias ≤ a	70 % F'c																				
14 dias ≤ a	85 % F'c																				
21 dias ≤ a	92 % F'c																				
28 dias ≤ a	100 % F'c																				
ELABORADO POR						APROBADO POR															
Nombre: FREDY W. ROSALES VILLARREAL						Nombre: Ing. Jose Luis Cañari Ravichagua															
Cargo: Tecnico Laboratorio						Cargo: Ing. Jefe Laboratorio															
Firma:						Firma:															
 FREDY W. ROSALES VILLARREAL TEC. LABORATORISTA MEC DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO						CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C.  JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA REGISTRO DE CONSULTOR C. 64792 INGENIERO CIVIL Reg. SUP N° 084405															
Fecha: 23/11/2023						Fecha: 23/11/2023															

 LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC CONSULTORIA N° C-64792 R.U.C. 20600141865																					
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO																					
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN TESTIGOS CILINDRICOS																					
MTC E704 - ASTM C39 - AASHTO T22																					
SOLICITANTES:		FERNANDEZ RAMIREZ CHRISTOPHER VENTOCILLA CELIZ EDDY					Certificado : 1426-2023-LAB/MS-JONELTA Hecho por Tec. : FREDY W. ROSALES VILLARREAL Rev. Por Ing°. : JOSE L. CAÑARI RAVICHAGUA Fecha Entrega : HUAURA, 07 DE DICIEMBRE DEL 2023														
PROYECTO :		PROYECTO DE TESIS																			
UBICACIÓN :		DISTRITO DE HUACHO - PROVINCIA DE HUAURA - DEPARTAMENTO DE LIMA																			
1.0 DE LA MUESTRA:		Probetas de Concreto Cilíndrico																			
2.0 DEL EQUIPO:		Prensa marca A&A INSTRUMENTS - STYE - 2000 Certificado de Calibración MT - LFP - 014 - 2023																			
3.0 RESULTADOS:																					
DATOS DEL CONCRETO		6% CENIZA DE MAIZ + 9% DE YESO																			
FECHA VACIADO:		23-11-23																			
N° DE PROBETA	FECHA		EDAD DIAS	DATOS FISICOS DEL CONCRETO	DIAMETRO	AREA CMS.	CARGA		TENSION												
	MOLDEO	ROTURA					Kn	Kg	Kg/cm²	F'c	%										
P-1	23-11-23	07-12-23	14	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm2	15.00	176.7	334.03	34,050	193	210	92										
P-2	23-11-23	07-12-23	14	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm2	15.00	176.7	307.01	31,296	177	210	84										
P-3	23-11-23	07-12-23	14	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm2	15.00	176.7	321.19	32,741	185	210	88										
OBSERVACIONES :																					
Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">4.0 NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>07 días ≤ a</td> <td>70 % F'c</td> </tr> <tr> <td>14 días ≤ a</td> <td>85 % F'c</td> </tr> <tr> <td>21 días ≤ a</td> <td>92 % F'c</td> </tr> <tr> <td>28 días ≤ a</td> <td>100 % F'c</td> </tr> </tbody> </table>												4.0 NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS)		07 días ≤ a	70 % F'c	14 días ≤ a	85 % F'c	21 días ≤ a	92 % F'c	28 días ≤ a	100 % F'c
4.0 NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS)																					
07 días ≤ a	70 % F'c																				
14 días ≤ a	85 % F'c																				
21 días ≤ a	92 % F'c																				
28 días ≤ a	100 % F'c																				
ELABORADO POR						APROBADO POR															
Nombre: FREDY W. ROSALES VILLARREAL						Nombre: Ing. Jose Luis Cañari Ravichagua															
Cargo: Tecnico Laboratorio						Cargo: Ing. Jefe Laboratorio															
Firma:						Firma:															
 FREDY W. ROSALES VILLARREAL TEC. LABORATORISTA MEC. DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO						CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C.  JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA REGISTRO DE CONSULTOR C. 94702 INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 064405															
Fecha: 07/12/2023						Fecha: 7/12/2023															

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS
CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC
CONSULTORIA N° C-64792
R.U.C. 20600141865

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN TESTIGOS CILINDRICOS

MTC E704 - ASTM C39 - AASHTO T22

SOLICITANTES:	FERNANDEZ RAMIREZ CHRISTOPHER VENTOCILLA CELIZ EDDY	Certificado : 1425-2023-LAB/MS-JONELTA Hecho por Tec. : FREDY W. ROSALES VILLARREAL Rev. Por Ing°. : JOSE L. CAÑARI RAVICHAGUA Fecha Entrega : HUAURA, 07 DE DICIEMBRE DEL 2023
PROYECTO :	PROYECTO DE TESIS	
UBICACIÓN :	DISTRITO DE HUACHO - PROVINCIA DE HUAURA - DEPARTAMENTO DE LIMA	

1.0 DE LA MUESTRA: Probetas de Concreto Cilíndrico

2.0 DEL EQUIPO: Prensa marca A&A INSTRUMENTS - STYE - 2000
 Certificado de Calibración MT - LFP - 014 - 2023

3.0 RESULTADOS:




DATOS DEL CONCRETO		8% CENIZA DE MAIZ +7% DE YESO									
FECHA VACIADO:		23-11-23									
N° DE PROBETA	FECHA		EDAD DIAS	DATOS FISICOS DEL CONCRETO	DIAMETRO	AREA CMS.	CARGA		TENSION		
	MOLDEO	ROTURA					Kn	Kg	Kg/cm²	F'c	%
P-1	23-11-23	07-12-23	14	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm2	15.00	176.7	298.06	30,383	172	210	82
P-2	23-11-23	07-12-23	14	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm2	15.00	176.7	285.49	29,102	165	210	78
P-3	23-11-23	07-12-23	14	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm2	15.00	176.7	288.49	29,408	166	210	79

OBSERVACIONES :
 Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.

4.0 NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS)	
07 días S.a	70 % F'c
14 días S.a	85 % F'c
21 días S.a	92 % F'c
28 días S.a	100 % F'c

ELABORADO POR	APROBADO POR
Nombre: FREDY W. ROSALES VILLARREAL	Nombre: Ing. Jose Luis Cañari Ravichagua
Cargo: Tecnico Laboratorio	Cargo: Ing. Jefe Laboratorio
Firma: FREDY W. ROSALES VILLARREAL TEC. LABORATORISTA MEC DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO	Firma: CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C. JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA REGISTRO DE CONSULTOR C. 64792 INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 064405
Fecha: 07/12/2023	Fecha: 7/12/2023






 LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC CONSULTORIA N° C-64792 R.U.C. 20600141865																					
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO																					
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN TESTIGOS CILINDRICOS																					
MTC E704 - ASTM C39 - AASHTO T22																					
SOLICITANTES: FERNANDEZ RAMIREZ CHRISTOPHER VENTOCILLA CELIZ EDDY						Certificado : 1423-2023-LAB/MS-JONELTA Hecho por Tec. : FREDY W. ROSALES VILLARREAL Rev. Por Ing°. : JOSE L. CAÑARI RAVICHAGUA Fecha Entrega : HUAURA, 30 DE NOVIEMBRE DEL 2023															
PROYECTO : PROYECTO DE TESIS																					
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUACHO - PROVINCIA DE HUAURA - DEPARTAMENTO DE LIMA																					
1.0 DE LA MUESTRA: Probetas de Concreto Cilíndrico 2.0 DEL EQUIPO: Prensa marca A&A INSTRUMENTS - STYE - 2000 Certificado de Calibración MT - LFP - 014 - 2023 3.0 RESULTADOS:																					
DATOS DEL CONCRETO						MUESTRA PATRON															
FECHA VACIADO:						02-11-23															
N° DE PROBETA	FECHA		EDAD DIAS	DATOS FISICOS DEL CONCRETO	DIAMETRO	AREA CMS.	CARGA		TENSION												
	MOLDEO	ROTURA					Kn	Kg	Kg/cm²	F'c	%										
MP-07	02-11-23	30-11-23	28	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm2	15.00	176.7	425.36	43,360	245	210	117										
MP-08	02-11-23	30-11-23	28	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm2	15.00	176.7	396.43	40,411	229	210	109										
MP-09	02-11-23	30-11-23	28	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm2	15.00	176.7	389.45	39,699	225	210	107										
OBSERVACIONES :																					
Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.																					
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">4.0 NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>07 días Sa</td> <td>70 % Fc</td> </tr> <tr> <td>14 días Sa</td> <td>85 % Fc</td> </tr> <tr> <td>21 días Sa</td> <td>92 % Fc</td> </tr> <tr> <td>28 días Sa</td> <td>100 % Fc</td> </tr> </tbody> </table>												4.0 NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS)		07 días Sa	70 % Fc	14 días Sa	85 % Fc	21 días Sa	92 % Fc	28 días Sa	100 % Fc
4.0 NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS)																					
07 días Sa	70 % Fc																				
14 días Sa	85 % Fc																				
21 días Sa	92 % Fc																				
28 días Sa	100 % Fc																				
ELABORADO POR						APROBADO POR															
Nombre: FREDY W. ROSALES VILLARREAL						Nombre: Ing. Jose Luis Cañari Ravichagua															
Cargo: Tecnico Laboratorio						Cargo: Ing. Jefe Laboratorio															
Firma:						Firma:															
 FREDY W. ROSALES VILLARREAL TEC. LABORATORISTA MEC. DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO						CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C. JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA REGISTRO DE CONSULTOR C. 84702 INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 054406															
Fecha: 30/11/2023						Fecha: 30/11/2023															

 LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC CONSULTORIA N° C-64792 R.U.C. 20600141865																					
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO																					
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN TESTIGOS CILINDRICOS																					
MTC E704 - ASTM C39 - AASHTO T22																					
SOLICITANTES: FERNANDEZ RAMIREZ CHRISTOPHER VENTOCILLA CELIZ EDDY						Certificado : 1424-2023-LAB/MS-JONELTA Hecho por Tec. : FREDY W. ROSALES VILLARREAL Rev. Por Ing°. : JOSE L. CAÑARI RAVICHAGUA Fecha Entrega : HUAURA, 07 DE DICIEMBRE DEL 2023															
PROYECTO : PROYECTO DE TESIS																					
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUACHO - PROVINCIA DE HUAURA - DEPARTAMENTO DE LIMA																					
1.0 DE LA MUESTRA: Probetas de Concreto Cilíndrico 2.0 DEL EQUIPO: Prensa marca A&A INSTRUMENTS - STYE - 2000 Certificado de Calibración MT - LFP - 014 - 2023 3.0 RESULTADOS:																					
DATOS DEL CONCRETO						4% CENIZA DE MAIZ +11% DE YESO															
FECHA VACIADO:						09-11-23															
N° DE PROBETA	FECHA		EDAD DIAS	DATOS FISICOS DEL CONCRETO	DIAMETRO	AREA CMS.	CARGA		TENSION												
	MOLDEO	ROTURA					Kn	Kg	Kg/cm²	F'c	%										
P-1	09-11-23	07-12-23	28	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm2	15.00	176.7	329.18	33,556	190	210	90										
P-2	09-11-23	07-12-23	28	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm2	15.00	176.7	357.26	36,418	206	210	98										
P-3	09-11-23	07-12-23	28	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm2	15.00	176.7	282.77	28,825	163	210	78										
OBSERVACIONES :																					
Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">4.0 NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>07 dias Sa</td> <td>70 % Fc</td> </tr> <tr> <td>14 dias Sa</td> <td>85 % Fc</td> </tr> <tr> <td>21 dias Sa</td> <td>92 % Fc</td> </tr> <tr> <td>28 dias Sa</td> <td>100 % Fc</td> </tr> </tbody> </table>												4.0 NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS)		07 dias Sa	70 % Fc	14 dias Sa	85 % Fc	21 dias Sa	92 % Fc	28 dias Sa	100 % Fc
4.0 NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS)																					
07 dias Sa	70 % Fc																				
14 dias Sa	85 % Fc																				
21 dias Sa	92 % Fc																				
28 dias Sa	100 % Fc																				
ELABORADO POR						APROBADO POR															
Nombre: FREDY W. ROSALES VILLARREAL						Nombre: Ing. Jose Luis Cañari Ravichagua															
Cargo: Tecnico Laboratorio						Cargo: Ing. Jefe Laboratorio															
Firma:						Firma:															
 FREDY W. ROSALES VILLARREAL TEC. LABORATORISTA MTC DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO						CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C  JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA REGISTRO DE CONSULTOR C. 84702 INGENIERO CIVIL Reg. C.I.P. N° 064405															
Fecha: 07/12/2023						Fecha: 7/12/2023															

 LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC CONSULTORIA N° C-64792 R.U.C. 20600141865																					
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO																					
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN TESTIGOS CILINDRICOS																					
MTC E704 - ASTM C39 - AASHTO T22																					
SOLICITANTES: FERNANDEZ RAMIREZ CHRISTOPHER VENTOCILLA CELIZ EDDY						Certificado : 1498-2023-LAB/MS-JONELTA Hecho por Tec. : FREDY W. ROSALES VILLARREAL Rev. Por Ing°. : JOSE L. CAÑARI RAVICHAGUA Fecha Entrega : HUAURA, 21 DE DICIEMBRE DEL 2023															
PROYECTO : PROYECTO DE TESIS																					
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUACHO - PROVINCIA DE HUAURA - DEPARTAMENTO DE LIMA																					
1.0 DE LA MUESTRA: Probetas de Concreto Cilíndrico 2.0 DEL EQUIPO: Prensa marca A&A INSTRUMENTS - STYE - 2000 Certificado de Calibración MT - LFP - 014 - 2023 3.0 RESULTADOS:																					
DATOS DEL CONCRETO						6% CENIZA DE MAIZ +9% DE YESO															
FECHA VACIADO:						23-11-23															
N° DE PROBETA	FECHA		EDAD DIAS	DATOS FISICOS DEL CONCRETO	DIAMETRO	AREA CMS.	CARGA		TENSION												
	MOLDEO	ROTURA					Kn	Kg	Kg/cm²	F'c	%										
P-1	23-11-23	21-12-23	28	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm2	15.00	176.7	433.42	44,181	250	210	119										
P-2	23-11-23	21-12-23	28	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm2	15.00	176.7	368.36	37,549	212	210	101										
P-3	23-11-23	21-12-23	28	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm2	15.00	176.7	355.26	36,214	205	210	98										
OBSERVACIONES :																					
Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">4.0 NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>07 dias Sa</td> <td>70 % Fc</td> </tr> <tr> <td>14 dias Sa</td> <td>85 % Fc</td> </tr> <tr> <td>21 dias Sa</td> <td>92 % Fc</td> </tr> <tr> <td>28 dias Sa</td> <td>100 % Fc</td> </tr> </tbody> </table>												4.0 NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS)		07 dias Sa	70 % Fc	14 dias Sa	85 % Fc	21 dias Sa	92 % Fc	28 dias Sa	100 % Fc
4.0 NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS)																					
07 dias Sa	70 % Fc																				
14 dias Sa	85 % Fc																				
21 dias Sa	92 % Fc																				
28 dias Sa	100 % Fc																				
ELABORADO POR						APROBADO POR															
Nombre: FREDY W. ROSALES VILLARREAL						Nombre: Ing. Jose Luis Cañari Ravichagua															
Cargo: Tecnico Laboratorio						Cargo: Ing. Jefe Laboratorio															
Firma:						Firma:															
 FREDY W. ROSALES VILLARREAL TEC. LABORATORISTA MTC DE SUELOS, CONCRETO, Y PAVIMENTO						CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C.  JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA REGISTRO DE CONSULTOR C. 64702 INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 064405															
Fecha: 21/12/2023						Fecha: 21/12/2023															

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS		CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC		CONSULTORIA N° C-64792		R.U.C. 20600141865															
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO																					
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN TESTIGOS CILINDRICOS																					
MTC E704 - ASTM C39 - AASHTO T22																					
SOLICITANTES: FERNANDEZ RAMIREZ CHRISTOPHER VENTOCILLA CELIZ EDDY				Certificado : 1499-2023-LAB/MS-JONELTA																	
PROYECTO : PROYECTO DE TESIS				Hecho por Tec.: FREDY W. ROSALES VILLARREAL																	
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUACHO - PROVINCIA DE HUAURA - DEPARTAMENTO DE LIMA				Rev. Por Ing°. : JOSE L. CAÑARI RAVICHAGUA																	
				Fecha Entrega : HUAURA, 21 DE DICIEMBRE DEL 2023																	
1.0 DE LA MUESTRA: Probetas de Concreto Cilindrico																					
2.0 DEL EQUIPO: Prensa marca A&A INSTRUMENTS - STYE - 2000 Certificado de Calibración MT - LFP - 014 - 2023																					
3.0 RESULTADOS:																					
DATOS DEL CONCRETO		8% CENIZA DE MAIZ +7% DE YESO																			
FECHA VACIADO:		23-11-23																			
N° DE PROBETA	FECHA		EDAD DIAS	DATOS FISICOS DEL CONCRETO	DIAMETRO	AREA CMS.	CARGA		TENSION												
	MOLDEO	ROTURA					Kn	Kg	Kg/cm²	F'c	%										
P-1	23-11-23	21-12-23	28	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm2	15.00	176.7	346.93	35,365	200	210	95										
P-2	23-11-23	21-12-23	28	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm2	15.00	176.7	346.48	35,319	200	210	95										
P-3	23-11-23	21-12-23	28	DISEÑO F'c = 210 Kg/cm2	15.00	176.7	353.69	36,054	204	210	97										
OBSERVACIONES :																					
Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">4.0 NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>07 días ≤ a</td> <td>70 % F'c</td> </tr> <tr> <td>14 días ≤ a</td> <td>85 % F'c</td> </tr> <tr> <td>21 días ≤ a</td> <td>92 % F'c</td> </tr> <tr> <td>28 días ≤ a</td> <td>100 % F'c</td> </tr> </tbody> </table>												4.0 NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS)		07 días ≤ a	70 % F'c	14 días ≤ a	85 % F'c	21 días ≤ a	92 % F'c	28 días ≤ a	100 % F'c
4.0 NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS)																					
07 días ≤ a	70 % F'c																				
14 días ≤ a	85 % F'c																				
21 días ≤ a	92 % F'c																				
28 días ≤ a	100 % F'c																				
ELABORADO POR						APROBADO POR															
Nombre: FREDY W. ROSALES VILLARREAL						Nombre: Ing. Jose Luis Cañari Ravichagua															
Cargo: Tecnico Laboratorio						Cargo: Ing. Jefe Laboratorio															
Firma: 						Firma: 															
 FREDY W. ROSALES VILLARREAL TEC. LABORATORISTA 21 DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO						CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C. JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA REGISTRO DE CONSULTOR C. 84792 INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 064405															
Fecha: 21/12/2023						Fecha: 21/12/2023															

ANEXO 05: CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN

 Laboratorio PP	Punto de Precisión SAC LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033	 INACAL DA - Perú Laboratorio de Calibración Acreditado Registro N° LC - 033
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1187-2023		
Página: 1 de 3		
Expediente : 379-2023	Fecha de Emisión : 2023-11-08	<p>La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.</p> <p>Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizarán las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.</p> <p>Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.</p> <p>PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.</p>
1. Solicitante : JJ GEOTECNIA S.A.C.	Dirección : CAL.21 MZA. B LOTE. 57 OTR. LOS ROSALES DE PRO - LIMA - LIMA	
2. Instrumento de Medición : BALANZA	Marca : OHAUS	
Modelo : TAJ4001	Número de Serie : B222979084	
Alcance de Indicación : 4 000 g	División de Escala de Verificación (e) : 0,1 g	
División de Escala Real (d) : 0,1 g	Procedencia : CHINA	
Identificación : BM-018-13	Tipo : ELECTRÓNICA	
Ubicación : LABORATORIO	Fecha de Calibración : 2023-11-06	
3. Método de Calibración	La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del SNM-INDECOPI.	
4. Lugar de Calibración	LABORATORIO de JJ GEOTECNIA S.A.C. CAL.21 MZA. B LOTE. 57 OTR. LOS ROSALES DE PRO - LIMA - LIMA	
 PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02	 Jefe de Laboratorio Ing. Luis Loayza Capcha Reg. CIP N° 152631	
Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.		



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1185-2023

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	24,5	24,6
Humedad Relativa	66,0	66,0

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE23-C-0134-2023
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0778-2023
	Pesa (exactitud F1)	LM-C-257-2023
	Pesa (exactitud F1)	LM-C-254-2023

7. Observaciones

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 29 994 g para una carga de 30 000 g
 El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C.
 Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metroológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.
 Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
 Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
 De acuerdo con lo indicado por el cliente, la temperatura local varía de 21 °C a 28 °C.
 La incertidumbre reportada en el presente certificado de calibración no incluye la contribución a la incertidumbre por deriva de la balanza.

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	NO TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1= 15 000,0 g	Temp. (°C)		Carga L2= 30 000,0 g	I (g)	ΔL (g)	E (g)
		Inicial	Final				
1	15 000	24,5	24,6	30 000	0,9	0,8	-0,4
2	15 000			30 000	0,5	0,7	0,0
3	15 000			30 000	0,8	0,5	-0,3
4	15 000			30 000	0,7	0,6	-0,2
5	15 000			30 000	0,6	0,8	-0,1
6	15 000			30 000	0,8	0,9	-0,3
7	15 000			30 000	0,7	0,5	-0,2
8	15 000			30 000	0,5	0,7	0,0
9	15 000			30 000	0,9	0,6	-0,4
10	15 000			30 000	0,6	0,9	-0,1
Diferencia Máxima							0,4
Error máximo permitido ±							2 g
							± 3 g



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
 LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
 ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
 CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1185-2023

Página: 3 de 3



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Temp. (°C)				Determinación del Error corregido				
	Inicial		Final		Carga L (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)
	24,6	24,6	24,6	24,6					
	Determinación de E ₀								
	Carga mínima (g)	I (g)	ΔL (g)	E ₀ (g)					
1	10,0	10	0,6	-0,1	10 000,0	10 000	0,7	-0,2	-0,1
2		10	0,5	0,0		10 000	0,8	-0,3	-0,3
3		10	0,7	-0,2		10 000	0,5	0,0	0,2
4		10	0,5	0,0		10 000	0,6	-0,1	-0,1
5		10	0,6	-0,3		10 000	0,5	0,0	0,3

(*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido : ± 2 g

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	Temp. (°C)				Determinación del Error corregido				± emp (g)
	Inicial		Final		CRECIENTES		DECRECIENTES		
	24,6		24,6		I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
10,0	10	0,6	-0,1	-0,2	10	0,7	-0,2	-0,1	1
50,0	50	0,5	0,0	0,1	50	0,5	0,0	0,1	1
500,0	500	0,5	0,0	0,1	500	0,5	0,0	0,1	1
2 000,0	2 000	0,8	-0,3	-0,2	2 000	0,9	-0,4	-0,3	1
5 000,0	5 000	0,7	-0,2	-0,1	5 000	0,7	-0,2	-0,1	1
7 000,0	7 000	0,5	0,0	0,1	7 000	0,5	0,0	0,1	2
10 000,0	10 000	0,6	-0,1	0,0	10 000	0,8	-0,3	-0,2	2
15 000,0	15 000	0,8	-0,3	-0,2	15 000	0,6	-0,1	0,0	2
20 000,0	20 000	0,6	-0,1	0,0	20 000	0,9	-0,4	-0,3	2
25 000,0	25 000	0,9	-0,4	-0,3	25 000	0,7	-0,2	-0,1	3
30 000,0	30 000	0,7	-0,2	-0,1	30 000	0,7	-0,2	-0,1	3

e.m.p. error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R + 5,61 \times 10^{-6} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{1,96 \times 10^{-4} \text{ g}^2 + 5,81 \times 10^{-10} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza ΔL: Carga Incrementada E: Error encontrado E₀: Error en cero E_c: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Q&M EXACTITUD PERÚ S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
LT-060-2022

Página 1 de 4

FECHA DE EMISIÓN : 2022-11-26
EXPEDIENTE : 182-2022

1. SOLICITANTE UNIVERSIDAD NACIONAL JOSE FAUSTINO
SANCHEZ CARRION

DIRECCIÓN Av. Mercedes Indacochea N° 609, Huacho -
Huaura - LIMA

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : ESTUFA

MARCA : A&A INSTRUMENTS

MODELO : STHX-3A

NÚMERO DE SERIE : 190513

PROCEDENCIA : CHINA

IDENTIFICACIÓN : NO INDICA

UBICACIÓN : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS,
GEOTECNIA Y PAVIMENTOS

FECHA DE CALIBRACIÓN : 2022-11-18

Q&M EXACTITUD PERU S.A.C. no se responsabiliza por los perjuicios que pueda provocar cualquier interpretación errónea de los resultados del presente certificado.

Este certificado sólo puede ser difundido o reproducido en su totalidad, para los extractos o modificaciones se requiere de la autorización de Q&M EXACTITUD PERÚ S.A.C.

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.

El presente certificado de calibración no tiene validez sin la firma electrónica del responsable del laboratorio de calibración de Q&M EXACTITUD PERU S.A.C.

La Ley N° 27269 tiene por objeto regular la utilización de la firma electrónica otorgándole la misma validez y eficacia jurídica que el uso de una firma manuscrita u otra análoga que conlleve manifestación de voluntad.

DESCRIPCIÓN	CONTROLADOR / SELECTOR	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN
ALCANCE	0 °C a 300 °C	0 °C a 300 °C
DIV. DE ESCALA / RESOLUCIÓN	0,1 °C	0,1 °C
TIPO	DIGITAL	TERMÓMETRO DIGITAL

3. MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se efectuó por comparación directa de acuerdo al PC-018 "Procedimiento para la Calibración de Medios Isotérmicos con Aire como Medio Termostático", 2da edición, publicado por el SNM-INDECOP, 2009.

4. LUGAR DE CALIBRACIÓN

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, GEOTECNIA Y PAVIMENTOS
Av. Mercedes Indacochea N° 609, Huacho - Huaura - LIMA


Juan C. Quispe Morales
Licenciado en Física
CFP N° 0664

Ca. 4 Mz. | Lt. 19 Asc. de Vivienda Tres Horizontes, San Martín de Porres - Lima - LIMA
Cel.: 991 288 361 / 912 584 336
Telf.: 01-3770766

ventas@exactitudperu.com
metrologia@exactitudperu.com
www.exactitudperu.com



Q&M EXACTITUD PERÚ S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-060-2022

Página 2 de 4

5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura	24,3 °C	24,3 °C
Humedad Relativa	63 %HR	63 %HR

6. TRAZABILIDAD

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Patrón utilizado	Certificado de calibración
TERMÓMETRO DE INDICACIÓN DIGITAL CON 12 CANALES	CT-0570-2022

7. OBSERVACIONES

- (*) Código indicado en una etiqueta adherida sobre el equipo.
- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **CALIBRADO**.
- El tiempo de calentamiento y estabilización del equipo fue de 120 minutos.
- El controlador se seteo en 110 ° C

8. RESULTADOS DE MEDICION

PARA LA TEMPERATURA DE 110 °C

Tiempo (min)	Termómetro del equipo (°C)	TEMPERATURAS EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T _{prom} (°C)	T _{máx} -T _{mín}
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	110,0	106,0	108,6	107,7	106,6	107,8	105,9	112,9	107,7	107,0	109,3	108,0	7,0
02	110,1	106,0	108,6	107,8	106,6	107,9	105,9	113,1	107,7	107,0	109,2	108,0	7,2
04	110,2	106,2	108,8	108,0	106,9	108,1	106,0	113,1	107,8	107,1	109,4	108,1	7,1
06	110,2	106,2	108,9	107,9	106,8	108,1	106,0	113,2	107,9	107,2	109,3	108,2	7,2
08	110,1	106,0	108,6	107,7	106,4	107,9	105,8	112,8	107,7	107,0	109,1	107,9	7,0
10	110,0	106,0	108,7	107,9	106,7	107,8	105,8	113,0	107,6	107,0	109,2	108,0	7,2
12	110,1	106,2	108,8	108,1	106,9	108,1	106,0	113,4	107,9	107,2	109,7	108,2	7,4
14	110,0	106,1	108,7	107,7	106,6	107,9	105,9	113,0	107,8	107,1	109,3	108,0	7,1
16	110,0	106,0	108,6	107,7	106,6	107,8	105,7	112,9	107,6	107,0	109,2	107,9	7,2
18	110,0	106,1	108,9	108,1	106,8	108,0	105,9	113,3	107,8	107,2	109,4	108,2	7,4
20	110,1	106,1	108,6	107,6	106,7	107,8	105,9	113,1	107,7	107,1	109,4	108,0	7,2
22	109,9	105,8	108,3	107,5	106,4	107,6	105,6	112,8	107,5	106,8	109,0	107,7	7,2
24	110,0	106,1	108,8	108,0	106,9	107,9	106,0	113,4	107,8	107,1	109,4	108,1	7,4
26	110,1	106,0	108,6	107,7	106,6	108,0	105,9	113,0	107,8	107,1	109,4	108,0	7,1
28	109,9	105,8	108,5	107,6	106,4	107,7	105,8	113,0	107,6	106,9	109,3	107,9	7,2
30	110,1	106,2	108,9	108,1	106,9	108,0	106,0	113,3	107,9	107,2	109,5	108,2	7,3
32	110,1	106,2	108,8	107,8	106,7	108,1	105,8	112,9	107,8	107,2	109,3	108,1	7,1
34	110,0	105,9	108,5	107,7	106,5	107,8	105,8	113,0	107,6	107,0	109,3	107,9	7,2
36	110,1	106,0	108,8	108,0	106,8	108,0	105,9	113,4	107,9	107,1	109,3	108,1	7,5
38	110,1	106,2	108,8	107,9	106,7	108,0	106,0	113,3	107,9	107,2	109,6	108,2	7,3
40	110,2	106,0	108,5	107,6	106,5	107,7	105,7	113,0	107,6	107,0	109,2	107,9	7,3
42	110,1	106,0	108,7	107,8	106,7	107,8	105,8	113,1	107,8	107,1	109,2	108,0	7,3
44	110,0	106,1	108,7	107,9	106,7	108,0	105,9	113,2	107,8	107,1	109,4	108,1	7,3
46	110,1	106,0	108,5	107,7	106,5	107,8	105,7	113,0	107,6	107,0	109,3	107,9	7,3
48	110,1	106,0	108,6	107,7	106,6	107,8	105,8	113,0	107,6	107,0	109,3	107,9	7,2
50	110,1	106,1	108,7	107,9	106,7	107,8	105,9	113,3	107,8	107,1	109,4	108,1	7,4
52	110,0	106,0	108,5	107,7	106,6	107,8	105,7	113,1	107,7	107,0	109,2	107,9	7,4
54	110,0	106,0	108,6	107,7	106,6	107,8	105,7	112,9	107,7	107,0	109,1	107,9	7,2
56	110,1	106,2	108,8	108,1	106,8	108,0	105,9	113,3	107,9	107,2	109,4	108,2	7,4
58	110,0	106,2	108,7	108,0	106,7	108,1	105,9	113,2	107,8	107,2	109,3	108,1	7,3
60	109,9	105,9	108,5	107,7	106,4	107,7	105,7	112,9	107,7	106,9	109,2	107,9	7,2
T.PROM	110,1	106,1	108,7	107,8	106,6	107,9	105,8	113,1	107,8	107,1	109,4	108,0	
T.MAX	110,2	106,2	108,9	108,1	106,9	108,1	106,0	113,4	107,9	107,2	109,7		
T.MIN	109,9	105,8	108,3	107,5	106,4	107,6	105,6	112,8	107,5	106,8	109,0		
DTT	0	0,4	0,6	0,6	0,5	0,5	0,4	0,6	0,4	0,4	0,7		

Ca. 4 Mz. / Lt. 19 Asc. de Vivienda Tres Horizontes, San Martín de Porres - Lima - LIMA
 Cel.: 991 288 361 / 912 584 336
 Telf.: 01-3770766

ventas@exactitudperu.com
 metrologia@exactitudperu.com
 www.exactitudperu.com



Q&M EXACTITUD PERÚ S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-060-2022

Página 3 de 4

PARÁMETRO	VALOR (°C)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (°C)
Máxima Temperatura Medida	113,4	0,3
Mínima Temperatura Medida	105,6	0,3
Desviación de Temperatura en el Tiempo	0,7	0,5
Desviación de Temperatura en el Espacio	7,2	0,5
Estabilidad Medida (±)	0,35	0,32
Uniformidad Medida	7,5	0,5

T.PROM : Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.
T.prom : Promedio de las temperaturas en la diez posiciones de medición para un instante dado.
T.MAX : Temperatura máxima.
T.MIN : Temperatura mínima.
DTT : Desviación de Temperatura en el Tiempo.

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura en dicha posición.

Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

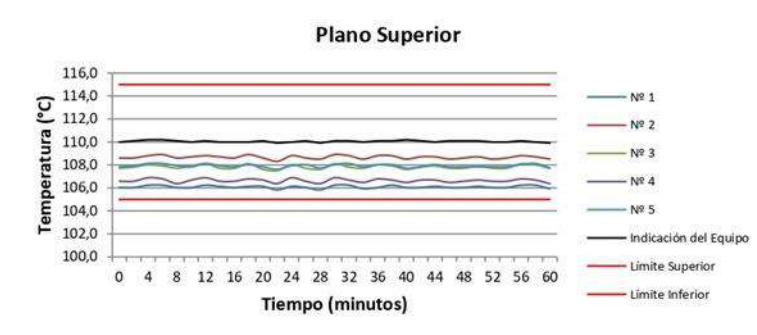
Incertidumbre expandida de las indicaciones del termómetro propio del Medio Isotermo : 0,06 °C

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

La uniformidad es la máxima diferencia medida de temperatura entre las diferentes posiciones espaciales para un mismo instante de tiempo.

La estabilidad es considerada igual a $\pm 1/2$ DTT.

DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURAS EN EL EQUIPO TEMPERATURA DE TRABAJO: 110 °C \pm 5 °C



Ca. 4 Mz. / Lt. 19 Asc. de Vivienda Tres Horizontes, San Martín de Porres - Lima - LIMA
Cel.: 991 288 361 / 912 584 336
Telf.: 01-3770766

ventas@exactitudperu.com
metrologia@exactitudperu.com
www.exactitudperu.com

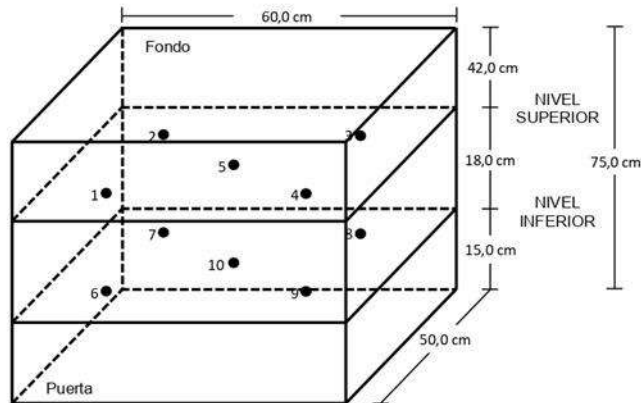
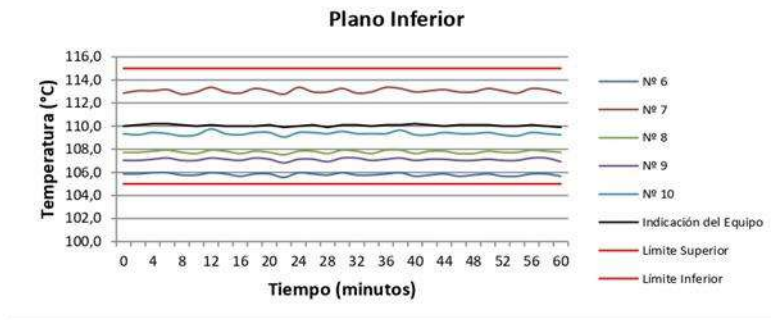


Q&M EXACTITUD PERÚ S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Nº LT-060-2022

Página 4 de 4



Los sensores 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles.

Los sensores del 1 al 4 y del 6 al 9 se colocaron a 7 cm de las paredes laterales y a 6 cm del fondo y frente del equipo a calibrar.

La incertidumbre U reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

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

ANEXO 06: EVIDENCIA FOTOGRÁFICA



Figura 9. Visita a la cantera San Juan de Vegueta en el sector de Acaray.



Figura 10. Recolección de agregados.



Figura 11. Recolección de maíz seco en el sector de Guayabal Alto.



Figura 12. Visita para recolección de maíz seco en el sector de Guayabal Alto



Figura 13. Sacos de maíz recolectados.



Figura 14. Almacenamiento de ceniza de maíz.



Figura 15. Obtención de la ceniza de maíz.



Figura 16. Armado de los tamices.



Figura 17. Agregado grueso retenido.



Figura 18. Materiales para ensayo Peso Unitario Compactado del agregado fino.



Figura 19. Peso del recipiente utilizado.



Figura 20. Manipulación de la varilla.



Figura 21. Peso de la primera muestra obtenida del ensayo Peso Unitario Compactado.



Figura 22. Colocación del agregado grueso en el recipiente mediano.



Figura 23. Compactado manual de 25 golpes.



Figura 24. Nivelación de la parte superior de la muestra empleando la varilla.



Figura 25. Peso de la muestra más el recipiente.



Figura 26. Peso del recipiente dentro del agua.

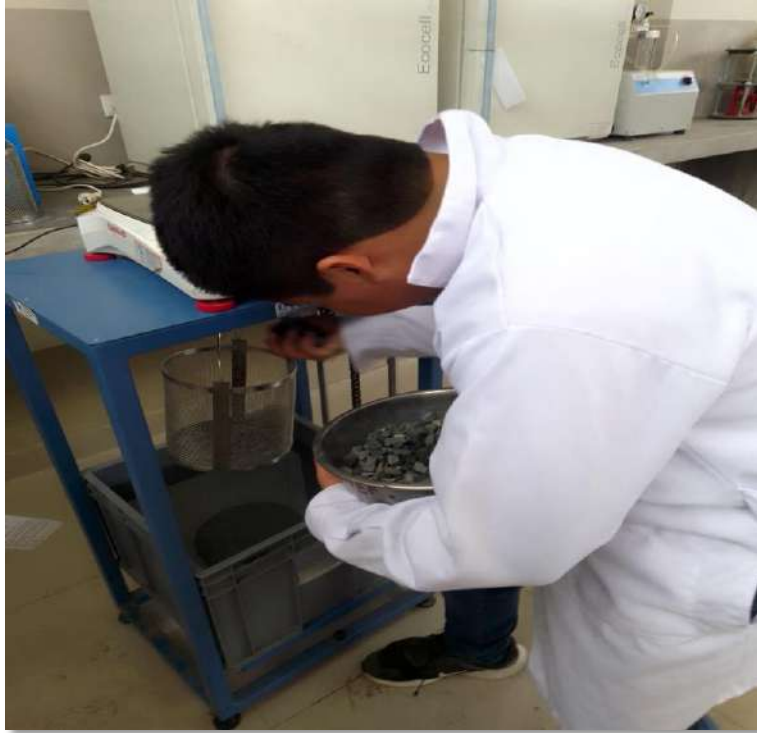


Figura 27. Poniendo agregado grueso dentro del recipiente



Figura 28. Colocación de la muestra de agregado del agregado grueso en el horno



Figura 29. Primer grupo de materiales pesados en baldes.



Figura 30. Segundo grupo de materiales pesados en baldes



Figura 31. Introduciendo los materiales en el trompo.



Figura 32. Introduciendo el yeso en el trompo.



Figura 33. Poniendo mezcla en la probeta.



Figura 34. Llenado de la última capa de la probeta.



Figura 35. Ensayo de asentamiento.



Figura 36. 18 moldes con mezcla.



Figura 37. Una cantidad de 9 probetas con mezcla de concreto.



Figura 38. Ensayo de rotura de probeta.



Figura 39. Fallas provocadas por el ensayo de rotura.



Figura 40. Ensayo de rotura de probeta.



Figura 41. Después de hacer 12 roturas de probetas



Figura 42. Después de hacer 6 roturas de probetas.



Figura 43. Falla tipo 3.



Figura 44. Falla tipo 5.