



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Mejoramiento de propiedades físico-mecánicas del concreto
 $f'c=210$ kg/cm² con adición de cenizas de hojas de plátano y
bambú, Ayacucho-2023

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil

AUTOR:

Meneses Cancho, Alex Hernan (orcid.org/0009-0008-3664-340X)

ASESOR:

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

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA – PERÚ

2024

Dedicatoria

A Dios, por brindarme salud y estar conmigo en los momentos más difíciles de mi vida, a mis padres quienes me apoyan incondicionalmente, a mis hermanos quienes siempre estuvieron pendiente con su apoyo, a mi asesor con especial agrado por apoyarme e inculcarme nuevos saberes, para poder llegar a cumplir mi primer gran propósito de Ingeniero Civil.

A mi familia, por su inquebrantable fe en mí y por ser mi fuente inagotable de inspiración. A mis amigos, por su aliento constante y por compartir conmigo las alegrías y los desafíos de este recorrido. A mis profesores y mentores, por su sabiduría, orientación y paciencia infinita. A todas las personas que de una forma u otra contribuyeron a la realización de este trabajo, mi más profundo agradecimiento.

Agradecimiento

A Dios, En este momento de culminación y reflexión, no encuentro palabras suficientes para expresar mi profundo agradecimiento por tu guía, amor incondicional y constante presencia en mi vida. A lo largo de este arduo viaje académico, has sido mi roca, mi faro y mi refugio. En los momentos de mayor dificultad, encontré en ti la fuerza para perseverar y la sabiduría para superar los desafíos.

A mi asesor, Dr. Luis Alberto Vargas Chacaltana, Quiero expresar mi más sincero agradecimiento por su invaluable contribución a la realización de esta tesis. Su dedicación, conocimiento y apoyo han sido fundamentales en cada paso de este camino académico. Gracias por compartir generosamente su experiencia y sabiduría, por ser una fuente constante de inspiración y aliento. Su guía experta y sus consejos han sido un faro que ha iluminado mi trayectoria y me ha impulsado hacia adelante en momentos de duda y dificultad.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, VARGAS CHACALTANA LUIS ALBERTO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Mejoramiento de propiedades físico-mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm² con adición de ceniza de hojas de plátano y bambú, Ayacucho-2023", cuyo autor es MENESES CANCHO ALEX HERNAN, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 16%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 29 de Agosto del 2024

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
VARGAS CHACALTANA LUIS ALBERTO DNI: 09389936 ORCID: 0000-0002-4136-7189	Firmado electrónicamente por: LAVARGASV el 29- 08-2024 16:58:34

Código documento Trilce: TRI - 0864010



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, MENESES CANCHO ALEX HERNAN estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Mejoramiento de propiedades físico-mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm² con adición de ceniza de hojas de plátano y bambú, Ayacucho-2023", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
ALEX HERNAN MENESES CANCHO DNI: 74075909 ORCID: 0009-0008-3664-340X	Firmado electrónicamente por: ALMENESESCA el 29- 08-2024 09:11:27

Código documento Trilce: TRI - 0864009

Indice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Declaración de originalidad del asesor.....	iv
Declaración de originalidad del autor	v
Índice de contenidos	vi
Índice de tablas	vii
Índice de figuras	viii
Resumen.....	ix
Abstract.....	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MÉTODOLOGÍA.....	17
III. RESULTADOS	30
IV. DISCUSIÓN	66
V. CONCLUSIONES	77
VI. RECOMENDACIONES	79
REFERENCIAS.....	80
ANEXOS	83

Índice de tablas

Tabla 1. Ensayo de resistencias.....	14
Tabla 2. Dosificaciones	20
Tabla 3. Ensayo variables Independiente (CHP y CHB)	20
Tabla 4. Distribuciones de ensayo en laboratorio.....	20
Tabla 5. Validez de datos	22
Tabla 6. Escalas de confiabilidades	22
Tabla 7. Vías de acceso.....	31
Tabla 8. Análisis Físico-Químico	32
Tabla 9. Análisis Químico.....	33
Tabla 10. Análisis granulométricos de agregado gruesos-Cantera Moderna	34
Tabla 11. Análisis granulométricos de agregado finos-Cantera La Moderna	35
Tabla 12: Resultados de contenido de humedad	37
Tabla 13: PUS de agregados gruesos	38
Tabla 14: PUC de agregados gruesos	39
Tabla 15: PUS del agregado fino	39
Tabla 16: PUC de árido fino	39
Tabla 17: PE y Abs. de agregados gruesos-cantera La Moderna	40
Tabla 18: P. específicos y Abs. de árido fino-cantera La Moderna	40
Tabla 19: Valor necesario para diseños de mezclas	41
Tabla 20: Valores promedios de resistencias requeridas.....	42
Tabla 21: Valores del Slump	42
Tabla 22: Valor del aire atrapada en concreto.....	42
Tabla 23: Relación del a/c conforme las resistencias.....	43
Tabla 24: Valor del volume del agua	43
Tabla 25: P. de árido grueso	44
Tabla 26: Componentes para diseño de concreto patrón por m3.....	46
Tabla 27: Componente para diseños de concretos con incorporación de ceniza por m3	47
Tabla 28: Asentamiento conforme con la dosificación empleada.....	48
Tabla 29: Peso unitario concreto.....	49
Tabla 30: Resultado de Contenido del Aire muestra patrón e incorporación de CHP+CHB	51

Tabla 31: Resultados a 07 días de resistencia de compresión patrón e incorporación del 2%, 3% y 4% de CHP+CHB.....	52
Tabla 32: Resultados a 14 días de resistencia de compresión patrón e incorporación del 2%, 3% y 4% de CHP+CHB.....	53
Tabla 33: Resultados a 28 días de resistencia de compresión patrón e incorporación del 2%, 3% y 4% de CHP+CHB.....	54
Tabla 34: Resumen de valores obtenidos de ensayos a compresión	55
Tabla 35: Resultados a 07 días de resistencia a tracción patrón e incorporación del 2%, 3% y 4% de CHP+CHB	57
Tabla 36: Resultados a 14 días de resistencia a tracción patrón y adición de 2%, 3% y 4% de CHP+CHB.....	58
Tabla 37: Resultados a 28 días de resistencia a tracción patrón y adición de 2%, 3% y 4% de CHP+CHB.....	59
Tabla 38: Resumen de ensayo a tracción	60
Tabla 39: Resultados a los 28 días de ensayo de flexión patrón e incorporación del 2%, 3% y 4% de CHP+CHB	62
Tabla 40: Resumen de las propiedades.....	63

Índice de figuras

Figura 1. Distribución de especies de bambú.....	10
Figura 2. Ensayos compresión	12
Figura 3. Tipos de fractura en ensayo de compresión	12
Figura 4. Dimensiones	13
Figura 5. Probeta-sugerencias para reconocer	13
Figura 6. Esfuerzos aplicado en los ensayos	14
Figura 7. Recolección de hojas de plátano para el proceso de ceniza.....	23
Figura 8. Recolección de hojas de bambú.....	24
Figura 9. Transformación de hojas de bambú a cenizas.....	25
Figura 10. Cenizas de hoja de plátano y de bambú.....	26
Figura 11. Cuadro de procedimiento.....	27
Figura 12. Localización geográfica.....	30
Figura 13. Cantera Moderna donde se realizó Análisis ranulométrico.....	33
Figura 14: Curva de granulometrías de agregados gruesos	34
Figura 15: Curva de granulometrías de agregado fino	36
Figura 16. Muestra para realizar Contenido de humedad	37
Figura 17: PUC agregado fino y gruesos	38
Figura 18: Slump	47
Figura 19: Resultado de Asentamiento	48
Figura 20: Resultados de Peso unitario	49
Figura 21: Contenido de aire	50
Figura 22: Resultados de Contenido de aire	51
Figura 23. Resistencia a compresión	52
Figura 24. Resistencia a compresión realizado a 7 días	53
Figura 25. Resistencia a compresión 14 días.....	54
Figura 26. Resistencia a compresión 28 días.....	55
Figura 27. Resumen Resistencia a compresión 7, 14 y 28 días y adición de CHP+CHB	56
Figura 28: Ensayo Tracción.....	57
Figura 29: Resistencia a Tracción a 7 días.	58
Figura 30: Resistencia a Tracción a 14 días.	59
Figura 31: Resistencia a Tracción a los 28 días.....	60

Figura 32. Resumen Resistencias a tracción 7, 14 y 28 días CHP+CHB.....	61
Figura 33: Resultados Flexión del concreto 28 días.....	61
Figura 34: Resultados Flexión a 28 días.	62

Resumen

La investigación ha tenido como objetivo evaluar cómo influye la adición de cenizas de hoja de plátano y bambú en las propiedades físico-mecánicas del concreto de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ Ayacucho- 2023. La metodología empleada es de tipo aplicada, con diseño experimental, nivel explicativo y enfoque cuantitativo. La población y muestra están conformada por 72 especímenes cilíndricos y 12 vigas de concreto. Los resultados han demostrado en las propiedades físicas: el asentamiento fue: 3.50", 4.0", 3.6" y 3.8"; se observó un incremento en 14.29%, 2.86% y 8.57%⁴". El peso unitario fue: 2425.00 kg/m³, 2447.00kg/m³, 2441.00kg/m³ y 2430.00kg/m³. Se incrementó en 1.33%,1.08% y 0.62%. El contenido de aire fue: 1.8%, 2.1%, 2.3% y 2.2%. Incrementó en 16.67%, 27.78% y 22.22%. Respecto a los valores de las propiedades mecánicas: la resistencia a la compresión fue: 323.97 kg/cm², 308.97kg/cm², 375.83 kg/cm² y 364.03 kg/cm², los cuales incrementaron en: -4.63%,16.01% y 12.37%, la resistencia a la tracción fue: 26.46 kg/cm², 27.80 kg/cm², 27.92 kg/cm² y 26.53 kg/cm² respectivamente, aumentó en 5.06%,5.44% y 0.26%, la resistencia a la flexión fue:51.32kg/cm², 51.66kg/cm², 56.25 kg/cm² y 52.30kg/cm²), aumentó en 0.66%, 9.61% y 1.91%. En las conclusiones respecto a las propiedades físicas y mecánicas al adicionar cenizas de hojas de plátano y bambú, aportan significativamente en el concreto, la dosificación óptima fue 3%.

Palabras Clave: Concreto, cenizas, dosificación, propiedades.

Abstract

The research aimed to evaluate how the addition of banana leaf ashes and bamboo influences the physical-mechanical properties of concrete $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ Ayacucho- 2023. The methodology used is applied, with an experimental design, explanatory level and quantitative approach. The population and sample consist of 72 cylindrical specimens and 12 concrete beams. The results have been shown in the physical properties: the settlement was: 3.50", 4.0", 3.6" and 3.8"; an increase of 14.29%, 2.86% and 8.57% was observed. The unit weight was: 2425.00 kg/m³, 2447.00kg/m³, 2441.00kg/m³ and 2430.00kg/m³. It increased by 1.33%, 1.08% and 0.62%. The air content was: 1.8%, 2.1%, 2.3% and 2.2%. It increased by 16.67%, 27.78% and 22.22%. Regarding the values of the mechanical properties: the compressive strength was: 323.97 kg/cm², 308.97kg/cm², 375.83 kg/cm² and 364.03 kg/cm², which increased by: -4.63%, 16.01% and 12.37%, the tensile strength was: 26.46 kg/cm², 27.80 kg/cm², 27.92 kg/cm² and 26.53 kg/cm² respectively, increased by 5.06%, 5.44% and 0.26%, the flexural strength was: 51.32kg/cm², 51.66kg/cm², 56.25kg/cm² and 52.30kg/cm², increased by 0.66%, 9.61% and 1.91%. In the conclusions regarding the physical and mechanical properties of adding banana leaf ashes and bamboo, which contribute significantly to the concrete, the optimal dosage was 3%

Keywords: Concrete, ashes, dosage, properties.

I. INTRODUCCIÓN

Un material clave que se utiliza ampliamente en la construcción de proyectos de infraestructura es el hormigón que tiene una resistencia a la compresión de 210 kg/cm², que se escribe como $f'c=210$ kg/cm². Asimismo, es el producto más demandado en construcciones. En uso anual, el concreto ocupa el segundo lugar después del agua, con casi tres toneladas por persona. Sin embargo, fabricar cemento requiere mucha energía y se estima que durante la fabricación de tonelada métrica Portland se liberan a la atmósfera entre 0,8 y 1,0 toneladas métricas de CO antropogénico (las cifras exactas varían en funciones de relación Clinker-cemento), esto supone entre el 3% y el 5% de las emisiones totales actuales, se suma a la devastación medioambiental resultante. Los elevados precios en la construcción están normalizados por el uso generalizado de materiales adhesivos de origen industrial, como el cemento y esto impide a Nigeria y a otras naciones del Tercer Mundo producir suficientes viviendas para sus ciudadanos; la mayoría de los cuales son agricultores situados lejos de los centros urbanos. La incorporación a los morteros y hormigones de cenizas obtenidas a partir de determinados restos agrícolas permite mantener las características físicas y mecánicas del hormigón y, al mismo tiempo, reducir los costos. Muchos materiales, como la ceniza de hojas de plátano y de bambú hoja, contienen puzolana, que puede emplearse como ingrediente crucial en la fabricación de hormigón. Las cenizas contienen puzolana, que puede emplearse como ingrediente crucial en la fabricación de hormigón. Además, se están desarrollando nuevos métodos de producción gracias a los avances tecnológicos con la finalidad de crear productos de bajo impacto con las mismas o mejores prestaciones que el hormigón a un coste menor.

En ámbito nacional, una edificación posee un gran dominio en crecimiento de la economía, la construcción contribuyó con 7,1% al PBI y debido a su prominencia, esta industria requiere tecnología de vanguardia tanto en sus materiales como en sus equipos. El concreto $f'c=210$ kg/cm² ha sido durante mucho tiempo el estándar de la industria, se han explorado otros materiales que han demostrado ser prometedores para mejorar las cualidades del cemento si se aplican correctamente. Sin embargo, debido a los altos niveles de contaminación que

produce el sector agrícola (debido, por ejemplo, a la gestión inadecuada de los subproductos agrícolas o a la quema o eliminación descuidada de estos materiales), se están llevando a cabo investigaciones para evaluar si es factible de reutilizar subproductos agrícolas como la ceniza de las hojas de plátano y bambú junto con el hormigón. (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE, 1987,)

En el ámbito local, Ayacucho cuenta con gran variedad de cultivos silvestres y andinos, destacando en la producción de plátano y bambú, ocupando el tercer lugar en conjunto con Huancavelica y Junín. A pesar de estas oportunidades agrícolas, todos los restos agrícolas que podrían ser empleado en la industria de construcción como complemento para el hormigón se desechan. Las cenizas producidas al quemar estos materiales a altas temperaturas podrían ser una alternativa valiosa para su uso en la producción del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, mezclándolas en un porcentaje en peso inferior al del cemento, manteniendo las mismas o mejores cualidades mecánicas y físicas del hormigón.

Por tanto, se formuló el siguiente problema : ¿Cómo influye la adición de cenizas de hoja de plátano y bambú en las propiedades físico-mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ Ayacucho - 2023?

Justificación teórica; centra inclusión de cenizas derivadas de hojas naturales con composición de concretos con diversas resistencias, estableciendo una norma para futuros estudios y más datos que se sumarán al cuerpo de conocimientos científicos relativos a la gestión eficiente de las cenizas generadas a partir de materiales orgánicos para reforzar el concreto. Tras preparar muestras cilíndricas de hormigón para someterlas al ensayo de compresión simple, cuyos resultados garantiza un laboratorio certificado, esta metodología se basa en la recopilación de datos, cumplimiento de las pruebas según las normativas actuales y la existencia de un laboratorio que cuente con certificación. Es posible validar las características esenciales del hormigón incluyendo cenizas (incluidas las derivadas de hojas de bambú y plátanos) en la mezcla. El restringido número de estudios que utilizan cenizas de bambú y de hoja de plátano como aditivos en hormigones $f'c=210\text{kg/cm}^2$ es la base de la razón técnica que sustenta esta investigación. Estos materiales son abundantes en la ciudad de Ayacucho, lo que los convierte en una opción viable para el

refuerzo del concreto. El uso de estos aditivos está motivado por las numerosas deficiencias observadas en las obras civiles. En el mundo actual, la producción de hormigón incluye a menudo el uso de productos químicos, como aditivos acelerantes o retardantes, que se emplean para mejorar la trabajabilidad y la resistencia del hormigón. Sin embargo, estos aditivos contribuyen a aumentar los costes a la hora de conseguir un hormigón con la trabajabilidad y la resistencia deseadas. La justificación social; ha introducido un avance tecnológico que ha sido adoptado en numerosos países, y se están investigando diversas alternativas de materiales naturales que se puedan agregar al concreto con el fin de obtener una mezcla de alta durabilidad a un costo reducido. Como las cenizas que se producen al quemar las hojas de plátano y bambú se consideran productos de desecho, no pagamos más por su uso. A esto hay que añadir el tiempo y el dinero que se invierten en transportar, escanear e identificar estas hojas, que son un producto que suele verse apilado en los campos de los agricultores y en la naturaleza. Existe una falta de disponibilidad o escasez de algunos de estos aditivos en el mercado regional. Reducir la cantidad de contaminación provocada por la eliminación de estos productos en los vertederos redundará en beneficio de la población.

En esta investigación, el objetivo principal es hacer una evaluación de “cómo influye la adición de cenizas de hoja de plátano y bambú en las propiedades físico-mecánicas del concreto de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ Ayacucho- 2023”. Teniendo objetivos específicos: “Determinar cómo influye la adición de cenizas de hoja de plátano y bambú en las propiedades físicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ Ayacucho – 2023”. “Determinar cómo influye la adición de cenizas de hoja de plátano y bambú en las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ Ayacucho- 2023”. “Determinar la influencia de la dosificación en la adición de cenizas de hoja de plátano y bambú en las propiedades el concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ Ayacucho – 2023”.

Por otro lado, la hipótesis general que se planteo fue que “La adición de cenizas de hoja de plátano y bambú influye positivamente en las propiedades físico-mecánicas del concreto de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ Ayacucho – 2023”. Para las Hipótesis específicas: “La adición de cenizas de hoja de plátano y bambú influye en las

propiedades físicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ Ayacucho – 2023”; “La adición de cenizas de hoja de plátano y bambú influye en las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ Ayacucho – 2023”; “La dosificación de la adición de cenizas de hoja de plátano y bambú influye en las propiedades del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ Ayacucho – 2023”

Se han realizado múltiples investigaciones a nivel mundial, incluido el estudio de Ortiz et al. (2021). En el estudio se propuso caracterizar los morteros y hormigones hidráulicos mediante integración con cenizas de cáscaras de café calcinadas un porcentaje ponderado de cinco, diez o quince por ciento, según la capacidad de resistencia a compresión del cemento a 14, veintiocho y noventa días; el estudio empleó un enfoque semiexperimental. Se emplearon tres muestras en cada evaluación de las cenizas, para la prueba edad se tomaron un conjunto de 36 muestras en total. Los resultados de pruebas de compresión del concreto indican la mejora del rendimiento conseguida añadiendo un 1% satisfactoria. Adicionalmente, resultados de aditivos suplementarios nunca por debajo del 75% de control ni debajo de valores determinados en la normativa enfocados con dosificación. Esto indica que el enfoque utilizado en esta investigación no es adecuado en términos de materiales, herramientas y procesos. Se determinó que las cenizas de cascara de cafés pueden utilizarse en mortero y hormigones hidráulicos sin disminuir significativamente su resistencia a la compresión es decir aditivos, pudiendo considerarse en este ámbito los ingredientes orgánicos, se disminuye la huella ecológica de la industria a nivel global.

(PINZÓN, y otros, 2021) su objetivo consistía en realizar una evaluación de comportamiento de la fibra en hojas de las piñas con los concretos patrones del 21Mpa de resistencia; el método fue realizado utilizando enfoque cuantitativo. La muestra consistió en 64 cilindro y 16 vigueta. Incluyeron adiciones del 0%, 0,5%, 1% y 2% en las probetas, que se sometieron a pruebas de curado durante un periodo de tiempo que osciló entre tres y veintiocho días. Tras el proceso de curado durante un período de 28 días, los valores de resistencia a la compresión que se registraron fueron los siguientes: 18, 21, 24 y 22 Mpa; en relación con la tensión indirecta 6.14, 6.17, 4.50 y 4.03 Mpa; y para flexiones 4.20,

4.50,5.00y5.00Mpa, correspondientemente. Incorporando 1% de fibras a concretos aumentan a 25% la capacidad para resistir compresiones en contraste con hormigón convencional. Aunque, incorporando mayor proporción de fibras disminuyen la resistencia. Con lo que respecta las tensiones indirectas, se observa una reducción en forma que incremente sus fibras. El experimento de flexión demostró que la inclusión de un 1% y un 2% de fibras producía un aumento del 17% de las tensiones en comparación con las muestras base.

(ARIAS, y otros, 2022) El cual tuvo como objetivo fundamental el desempeño mecánico del concreto hidráulico al utilizar la ceniza de semilla del aguacate como agregado. A través de un enfoque cuantitativo y una metodología de carácter aplicado con un diseño experimental, se logró obtener resultados obtenidos indica comportamientos ambiguos de hormigones al incorporar los aditivos indicados. Se observaron que el cilindro de concretos presentó incremento en su tenacidad con 1,5% de aditivos, superando 12MPa la resistencia del cilindro sin aditivos. Asimismo, conforme se aumentaba el porcentaje de aditivo, la resistencia redujo considerablemente. Los cilindros que contenían un porcentaje de aditivo igual o superior al 5% experimentaron deformación estructural y carecieron de capacidad de carga. Del mismo modo, las viguetas hechas de mortero exhibieron variabilidad en su resistencia al pandeo. Se notó un aumento con las capacidades de carga con 1% de aditivos, pero sus resistencias redujeron en forma que incrementaba porcentaje de aditivos. Los investigadores descubrieron que la adición de aditivos en concentraciones que oscilaban entre el 1% y el 1,5% producía mejoras en las características del hormigón, sobre todo en lo que respecta a su resistencia a la compresión y a la flexión. Por otro lado, los hallazgos adquiridos demostraron que la concentración de aditivo del 1,5% hizo que la capacidad portante fuera la mayor y como no se estableció ningún modelo matemático para optimizar estos resultados y no se realizaron más ensayos con valores en torno al 1,5% de aditivo, estos resultados no reflejan un número óptimo, pero se requieren estudios para establecer los valores óptimos e incrementar la cualidad de hormigón; se concluye que la agregación de un aditivo en el rango del 1% al 1,5% puede tener un impacto positivo en atributos del hormigón. No obstante, se notó que una vez superado el 1,5% aditivos, concretos sufren marcada reducción

en sus resistencias y capacidades de cargas, lo que afecta su utilidad. Se aconseja precaución al emplear porcentajes más elevados de aditivo y se sugiere llevar a cabo más investigaciones para mejorar los resultados y optimizar el rendimiento del concreto.

Como antecedentes nacionales tenemos la investigación (MAMANI, 2022), El objetivo de este estudio era determinar el impacto que tendría la incorporación de cenizas de hojas de maíz y piña en el hormigón, especialmente en lo que respecta a la resistencia del hormigón a la compactación, que se pretendía medir en un valor mínimo de 210 kilogramos por centímetro cuadrado. Se utilizó una técnica cuantitativa, a saber, un enfoque aplicado, experimental-cuasiexperimental, a nivel explicativo. Los cubos y cilindros de concreto constituyen el grueso de la población. En comparación con la muestra de control (CP), se observó una reducción del asentamiento y un incremento de capacidad del aire después de 28 días en cemento adiciones de 1%, 2% y 3% de CHM y CHP. Los resultados indicaron que tanto la ceniza de hoja del maíz como hoja de piñas contribuían mejorar características mecánica y física.

(FLORES, y otros, 2021), Tras la preparación de un total de 36 muestras de hormigón en forma de cilindros para ensayos de compresión a los 7, 14 y 28 días, se realizaron los siguientes ensayos, Con el fin de determinar si el aumento del porcentaje de CHB en el hormigón en un 2%, 5% o 7% produce o no un aumento de la resistencia del hormigón cuando se coloca bajo presiones de compresión, el objetivo de esta investigación era investigar la posibilidad de dicho aumento. Se descubrió que el CHB era del 2%, y durante 28 días, fue capaz de alcanzar una dureza de 236,10 kg/cm², superior a la del hormigón de diseño. También se señaló que la producción de 1m³ de hormigón con un 2% de adición de CHB tiene un costo de S/164.70, el cual es más elevado en comparación con la producción de concreto convencional.

(BARBOZA, 2022), Con la adición de porcentajes variables de ceniza de hoja de aguacate al peso del cemento (4,00%, 8,00%, 10,00% y 12,00%), el objetivo de esta investigación es investigar las características físico-mecánicas de mezclas típicas de hormigón con una densidad de 210 kg/cm². A los siete, catorce y veintiocho días de la instalación, se realizaron pruebas en un total de noventa

probetas y quince vigas. La reacción del concreto a la agregación de ceniza de hoja de aguacate en correlación con el cemento, utilizando una técnica cuantitativa aplicada que proporciona un diseño de estudio cuasiexperimental. Los hallazgos de esta investigación sugieren que inclusión de ceniza de hoja de aguacate mejoran cualidades físico-mecánicas tanto del cemento fresco como del endurecido y aumentó un 12,3% cuando se añadió ceniza de hoja de aguacate en una dosis del 8,00% en comparación con el hormigón normal.

(VILCHERREZ, y otros, 2022), El objetivo de esta investigación es proporcionar un análisis de las características del suelo duro y determinar en qué medida la integración de la ceniza que se obtiene de las hojas de plátano recicladas influye en estas cualidades. Como estrategia de investigación utilizaremos un diseño experimental-cuasiexperimental que combina los niveles descriptivo y experimental de análisis. Cuando nuestro hormigón típico se sometió a una temperatura de 25,50 grados centígrados, mostró una resistencia a la compresión $f'c$ de 234,10 kilogramos por centímetro cuadrado, una resistencia a la tracción de 26,37 kilogramos por centímetro cuadrado y una resistencia a la compresión de 39,02 kilogramos por centímetro cuadrado tras su periodo de curado de 28 días. La integración de un 5,10 por ciento y un 15 por ciento de ceniza dio lugar a la obtención de resistencias a la compresión de 217, 189,4 y 112,10 kg/cm², respectivamente. Las correspondientes resistencias a la flexión alcanzadas fueron de 39,50, 36,20 y 34,37 kg/cm², respectivamente. Las resistencias a tracción fueron del 18,56; 21,23; 26,37 y 23,43 kg/cm². Las temperaturas fueron de 26,17 °C, 25,83 °C y 25,50 °C, y se registraron mediciones de asentamiento de 4,13", 4,43" y 5,08". Deducimos que el comportamiento del hormigón de pavimento inflexible puede verse afectado por la adición de CHP a la mezcla.

Con el propósito de ahondar en los artículos de investigación subsiguientes, los cuales fueron elaborados por (FARFÁN, y otros, 2018) con enfoque sobre el uso cenizas bagazo de caña azúcar con dureza del hormigón, y enlaces a otros estudios en profundidad sobre el tema. La técnica utilizada fue hormigón básico, con ceniza de caña de azúcar sustituyendo hormigón un 20% y 40% después de 7 y 28 fechas. Según hallazgos, la resistencia a compresión ($f'c$) de cemento

reduce mientras incrementa la disposición de ceniza en combinación de diseño. Comparación con hormigón de control (normal) al 59%, el hormigón con un 20% de CBCA presentaba una $f'c$ superior tras 7 y 28 días de curado. Sin embargo, en la construcción, el CBCA no es aconsejable debido a su baja $f'c$.

(HUAQUISITO, y otros, 2018), tuvo por finalidad utilizar en el proceso de mezcolanza del hormigón el uso de las cenizas volantes. La metodología fueron los concretos normales con sustitución del hormigón con cenizas volantes en disposición del 2.5, 5.0, 10.0 y 15.0% en intervalos tiempo que van desde 7 hasta 90 días. En consecuencia, se pierde el placer de hacer un control de calidad. En conclusión, nivel de cenizas volantes empleado para sustituir el hormigón debe rondar el 10%; todo lo que supere este porcentaje hará que descienda el $f'c$ del hormigón.

(NURTANTO, y otros, 2020), el objetivo fue comprobar la compatibilidad de las cenizas de teja con las cenizas de cáscaras del arroz. Procedimiento fue semi empírico cualitativamente a nivel experimental con 12 pilares de hormigón. Por lo tanto, el día 28, introdujimos papel de arroz gris y placa gris. Dado que se creía que el valor $f'c$ permanecía constante a los 28 días de maduración, se estableció la proporción óptima en función de cuánto menos compactas estaban las raíces al suplementarlas con cenizas volantes. Los ensayos de fuerza a compresión ($f'c$) muestran que el cemento compuesto al 100% de cenizas volantes tiene un rendimiento equivalente al cemento Portland de grados I, II, IV y V. La investigación que aquí se presenta sugiere que las cenizas volantes tienen potencial para reemplazar al cemento Portland por completo. El espécimen queda más liso como resultado de la combinación de la compactación y la reducción de las cavidades causadas por el aire que ha quedado atrapado.

DO COUTO, et al. (2018) provide background in another language. This research proved microwave byproducts may be used as mineral additives in building materials. This survey uses empirical methods. Cement mix included 5, 10, 15, and 20% ash by weight, according to 100 mesh screening. FTIR shows mostly calcium's carbonates bond, however residues have organic matter below the Brazilian requirement. EWA's BET specific surface area was too low to improve loading and/or pozzolanic action, and physical testing indicated it was denser

than other organic wastes. Asphalt may be mechanically turned into concrete. In conclusion, the EWA approach is inadequate for mineral mixing.

(DA SÍLVA), et al., 2019. Two concretes with natural cement and a combination of 10% rice ash and 25% synthetic aggregate were studied to test rice roots as alternative aggregates and recycled aggregates. Methodology is demonstrated in this test. Recycled and natural aggregates differed in absorbance and porosity. Differences reduce strength and modulus of elasticity. Recyclers may be used to make structural concrete.

(ABELLÁN, y otros, 2021,). Purpose was to establish and improve a technique for the production of UHPC from locally abundant fly ash resources in Colombia. The multi-criteria numerical optimization process is guided by the test plan and with an empirical methodology. The objective was to determine maximum amount of cement that can be included in a mix while maintaining both fluidity and compressive strength. In conclusion, they indicate that the compressive strength value is maintained at 150 MPa even in the absence of heat treatment, despite the inferior quality of indigenous ashes.

La ceniza de hoja de plátano es un producto limpio y sin riesgos, ya que se produce sin utilizar ningún producto químico mediante la combustión de materias vegetales. Las cualidades puzolánicas de la ceniza la convierten en una excelente adición al cemento, lo que la convierte en un ingrediente valioso. La variable independiente se estableció categorizando las citas según el marco teórico del estudio. (HERBAS, y otros, 2020, pág. 34). Otra de las variables independientes es el Bambú: Un árbol, planta, gramínea como el arroz, trigo o maíz pertenecientes a las Bambusoideas, tenemos más de 115 géneros, 1400 especies en el mundo, con un rápido crecimiento

Es uno de los recursos naturales más lucrativos, también uno de los más renovables y sostenibles. En comparación con otros tipos de madera, se ha demostrado que es superior en términos de resistencia, durabilidad y renovabilidad. Esto se debe a sus cualidades y capacidades, esta alternativa tan apreciada se ha beneficiado de los movimientos a favor de la sostenibilidad en todo el mundo. De acuerdo (TINEO, 2022, pág. 24), señala que el bambú es más

resistente que el acero, pero mucho más ligero. Por sus características, puede soportar importantes cantidades de tensión y compresión sin romperse.

El bambú tiene una amplia gama de funciones en varios campos. En muchos países asiáticos, se utiliza de varias maneras: los brotes se emplean como alimento, se fabrican utensilios de cocina ecológicos y antibacterianos, y se utiliza en la producción de muebles, accesorios de baño y decoración del hogar. Además, los brotes de bambú negro se emplean en la medicina convencional para abordar condiciones de salud renales, mientras que las hojas y las raíces se emplean para abordar el cáncer y trastornos venéreos. En Indonesia, el agua del tallo se consume para tratar dolencias óseas. Además de su uso en la cocina y la medicina, el bambú encuentra aplicaciones en la fabricación de armas como lanzas de caza, arcos y flechas, así como en instrumentos musicales de percusión y viento. En el sector industrial, el bambú sirve como fuente de carbón vegetal y es capaz de transportar electricidad como tubo natural. Además, en varias naciones asiáticas, proporciona agua para riego y uso humano. Debido a su notable resistencia. El bambú, además de utilizarse en la construcción de una amplia variedad de edificaciones residenciales, también se emplea en el refuerzo de puentes y de ciertas carreteras. En particular, cuando se combina con cenizas generadas a partir de hojas de bambú, también se está investigando como posible sustituto de los aditivos habituales del cemento.

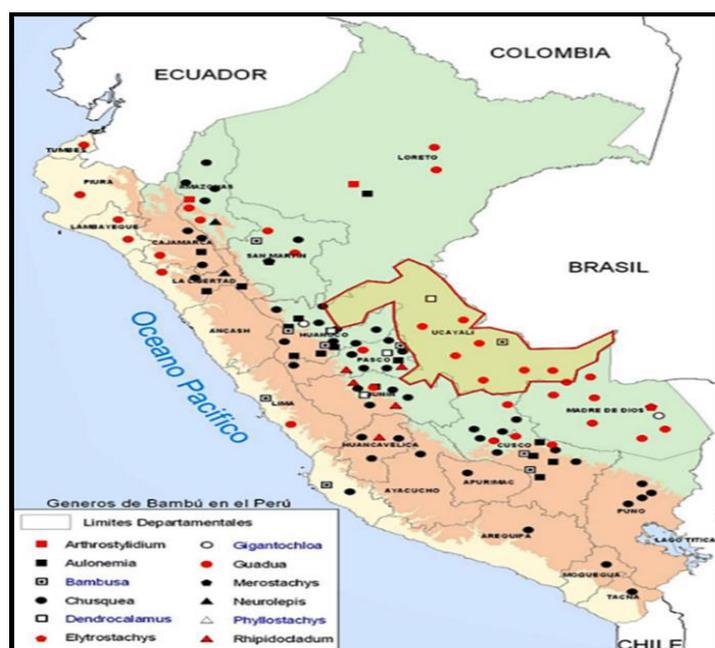


Figura 1. “Distribución de las distintas Especies de Bambú”.

Fuente: (TINEO, 2022, pág. 25),

El hormigón es la mezcla de cemento, agua, áridos y, tal vez, otros agentes. Es la variable dependiente que se analiza aquí (RNE - NORMA E060, 2016,).

Término "agregado" son forma granular, ya sean con procedencia genuina o fabricados, que emplean componentes cohesivos en elaboración del concreto, tales como arena, gravilla, roca fragmentada (RNE - NORMA E060, 2016, pág. 34).

Las superficies porosas, que a menudo incluyen contaminantes extraños como iones de cloruro, monóxido de carbono, e infiltra en el hormigón, disminuyendo su resistencia (SALAS, y otros, 2013, pág. 67).

Las cualidades mecánicas de hormigones son las que determinan cuánta presión puede ejercerse sobre un área determinada sin causar daños significativos al propio hormigón. Esto implica que la resistencia de un material a la deformación es un aspecto clave de sus cualidades mecánicas (CABALLERO, 2017, pág. 28).

Los resultados de pruebas de tracción en muestras representativas de concreto sirven para tres propósitos: muestran a qué nivel de resistencia debe producirse el hormigón, muestran si la mezcla de hormigón suministrada es lo suficientemente resistente para la estructura y muestran si la resistencia es uniforme (BALDOCEDA, y otros, 2019, pág. 45). Se requiere que la técnica de ensayo incluya un valor medio de dureza bajo presión, un mínimo de dos pilares con dimensiones de 150 x 300 mm o, si no es posible, tres probetas con dimensiones de 100 x 200 mm. Estos elementos deben estar confeccionados a partir de la misma mezcla y evaluados a los 28 días mediante los métodos de prueba establecido para establecer la resistencia a compresión axial (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE, 1987, pág. 76).

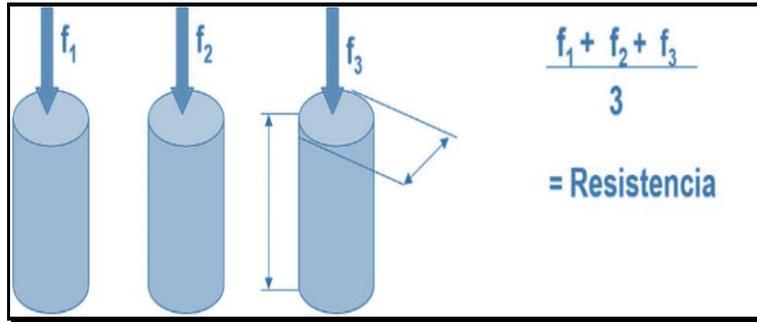


Figura 2. Ensayo compresión

Fuente: (HERRERA, y otros, 2017, pág. 45)

Las limitaciones F'c deben interpretarse con cautela. No es un atributo necesario del hormigón formado a partir de determinados materiales, ya que depende de las dimensiones, proceso de mezcla, recolección de muestras, moldeado y proceso de fabricación, como condiciones ambientales de humedad durante el envasado (HERRERA, y otros, 2017, pág. 29).

El hormigón concentrado tiene que alcanzar una dureza determinada en 28 días, evalúa a través de capacidad de soportar compresión y a menudo se denomina las cargas máximas que pueden soportar antes de fallar. Las unidades SI para esta tensión es la PSI y equivale a siete milipascales (Mpa). Esto ya forma parte del examen, por lo que no es necesario crear uno nuevo (HUAQUISTO, et al., 2018, p. 228).

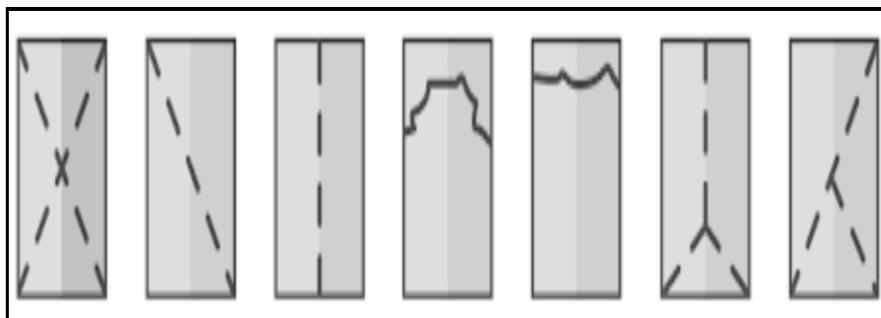


Figura 3. Clasificación de las fracturas en el ensayo a compresión del concreto

Fuente: (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE, 1987, p. 47).

Para poder alcanzar los valores técnicos de f_c necesarios, será obligatorio encontrar la fórmula que produzca (tensión final kg/cm^2) de manera comparable a cuatro series de (carga en kg) con (f_c). El valor medido de una probeta específica en un ensayo de constricción, su altura de 30cm y diámetro 15cm; donde h y d son la altura y el diámetro, respectivamente.

$$R_c = \frac{4G\pi}{d^2} \quad \text{---} \quad \text{(fórmula 01)}$$

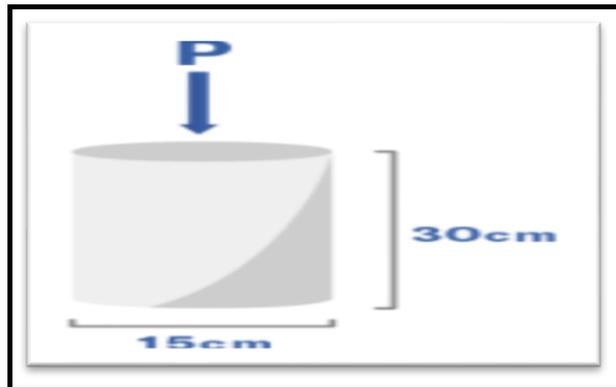


Figura 4. Dimensiones

Fuente: (AGUILAR, y otros, 2021, pág. 45)

Procedimiento para establecer el patrón sugerido:

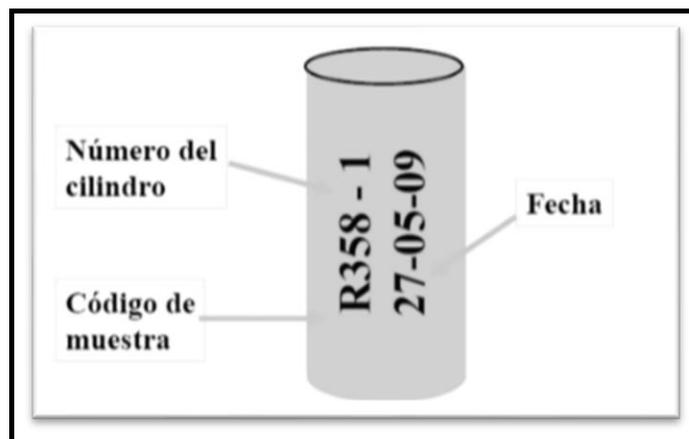


Figura 5. Probeta - Sugerencias para reconocer

Fuente: (GÓMEZ, 2016, pág. 45)

Para dispositivos cuentan con disposición hidráulica, carga de fallo se sitúa en 0,14 y 0,34 MPa/s. El desplazamiento vertical, al aflojar el perno es de 1,3 mm/min y debe ajustarse continuamente (NTP 339.034, 2008, pág. 56).

Tabla 1. Las pruebas de Resistencia

Tiempos	TOLERANCIA PERMISIBLE	
	%	Hora
24h	2.10	± 0.50
3d	2.8	± 2.00
7d	3.6	± 6.00
28d	3.0	± 20.00
90d	2.2	± 48.00

Fuente: (NTP 339.034, 2008, pág. 218)

Para adquirir una medida exacta de la tensión que se crea al arquear el hormigón, descubrimos que es necesario exponer una viga a ensayos de tracción y compresión. Esto se nos presentó mediante el concepto de esfuerzo de flexión. (NTP 339.079, 2012, pág. 39). El procedimiento típico representa construir viga, a continuación, imponer carga a la sección media de la viga hasta su rotura (NTP 339.183, 2013, pág. 67).

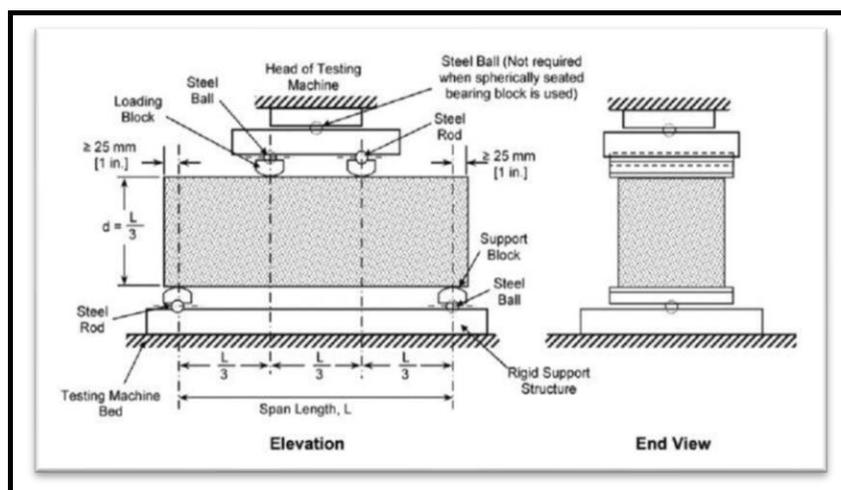


Figura 6. El esfuerzo que se impone durante los Ensayos

Fuente: (FARFÁN, y otros, 2018, pág. 37)

El desencofrado de vigas involucra un proceso de tres pasos esenciales. En primer lugar, se debe garantizar que el hormigón no sufra fracturas en el terreno, asegurando su estabilidad inicial. Luego, la viga se somete a rigurosas pruebas para verificar su resistencia bajo tensión, evaluando su robustez. Sin embargo, es fundamental detenerse en este punto crucial, si la carga aplicada supera el módulo de fractura, el hormigón se agrietará irremediablemente. Este módulo de fractura representa el umbral de esfuerzo eléctrico de flexión a partir del cual el hormigón comienza a mostrar signos de ruptura (McCORMAC, y otros, 2011, pág. 45).

Se realizarán una serie de pruebas con el hormigón recién mezclado para garantizar su calidad y fiabilidad. Las características físicas del hormigón incluyen su facilidad de procesamiento, capacidad de segregación, exudación de humedad, retracción y flexibilidad (CABALLERO, 2017, pág. 56).

Dependiendo de cuantía del asentamiento de modelo y características de mezcla del dispositivo, la consistencia de hormigón puede variar de seca y flexible a blanda y líquida, lo que lo hace adecuado para las tareas que se van a realizar: los conos de Abrams se han probado en hormigón dúctil (ABELLÁN, y otros, 2021, pág. 39).

Con el fin de calcular la resistencia a tensión, constricción y deformación del concreto, realizará uso de cuadro de referencia establecida basada en modo de empleo 211 de Instituto Americano del Hormigón (ACI) en las obras mixtas en las que se emplea el ACI. Según el ACI (1994), el agua se define como información sobre precipitación en niveles total y SLMP, como volumen de árido grueso seco compactado en relación con el contenido w/c. Cuando la estructura primaria se carga o deforma, el material embebido se expande con respecto al hormigón, creando una situación de tensión. Si se obstruye el movimiento, el movimiento interno resultante dentro del hormigón actuará como un arrastre. (CAIZA, 2017, pág. 76).

Cuando la mezcla está lista para fraguar, las grietas que se forman durante las primeras dos a cuatro horas después del drenaje desaparecen. Cuando el hormigón pasa de un nivel al siguiente, la tensión de tracción del agua en los

poros genera fracturas superficiales debidas a la contracción plástica y a la expansión plástica, ambos fenómenos típicos de repente (TORIBIO, y otros, 2021, pág. 44). Aunque la separación del plástico solo provoca grietas superficiales, las grietas al retirar el material suelen tener una anchura de entre 2 y 3 mm. Puede perforar toda la losa, reduciendo drásticamente la superficie (ATEP-GEHO-FIP-CEB, 1996, pág. 49).

Debido a su elevada relación superficie-volumen, algunos componentes son candidatos ideales para el estado de las placas porque son candidatos apropiados. Las fracturas se producen de forma paralela entre sí en un ángulo de unos 45 grados. Además, Dentro de las grietas, cuya longitud oscila entre 0,2 y 0,9 metros, es posible observar fracturas irregulares bien definidas. (VÁSQUEZ, 2018, pág. 36).

Para determinar qué relaciones entre diversos elementos de la combinación del hormigón pueden aumentar o reducir el contenido de aire permitido, el enfoque ACI utiliza un procedimiento de diseño integrado basado en tablas bastante sencillo. Si la dosis da lugar a una composición diferente del aire en el diseño (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE, 1987, pág. 78).

II. METODOLOGÍA

Tipo: Básico, debido a que se origina dentro de un marco conceptual, dentro del cual sigue existiendo, con el propósito de entregar más información evitando un contraste. (MUNTANÉ, 2010).

Por ende, el enfoque de esta investigación se clasifica como básica, dado que los conocimientos y procesos previamente mencionados se emplean con el propósito de reconocer conveniencias y evaluar la repercusión.

Diseño: Cuasiexperimental, debido a que es un plan estratégico para obtención de la información requerida con el fin de responder a las interrogantes originadas durante el proceso de investigación (HERNANDEZ-SAMPIERI, y otros, 2018, pág. 34) Además, se utilizarán modelos para realizar evaluaciones en la naturaleza.

Mediante la manipulación de una acción específica en el adoquín, que se evidenciará en los resultados de las pruebas, se establece en la investigación que habrá una causa y efecto por la adición de la cáscara de concha y virutas de acero. Esto se logrará manipulando la variable independiente a la que se le asignarán diferentes dosis. Los resultados de las pruebas corroborarán esta afirmación. Existe una correlación entre este análisis y el diseño experimental.

El nivel fue explicativo, cuyo objetivo principal es establecer la conexión causal entre utilización de cenizas de eucaliptos y cal lo que respecta las propiedades físicas del hormigón (HERNANDEZ-SAMPIERI, y otros, 2018, pág. 45).

Por otro lado, el enfoque empleado es de naturaleza cuantitativa, Permite contrastar la hipótesis investigada mediante el uso de datos numéricos. (BAENA, 2017, pág. 38).

Variables Independientes: Ceniza de hoja plátano (CHP) y cenizas de hojas bambú (CHB).

Su Definición conceptual: Las cenizas de hoja de plátano son pura, ya que se produce quemando restos vegetales que son en sí mismos de origen vegetal y no han sido contaminados con ningún ingrediente químico. Las cenizas se

mezclan con cemento para crear un material cementante puzolánico (HERBAS, y otros, 2020, pág. 56).

Gracias a su excelente relación resistencia-peso y a su elasticidad, el bambú puede utilizarse en lugares donde el acero sería demasiado pesado. Por sus características, también es resistente a las cargas de compresión y tracción (TINEO, 2022, pág. 24)

Con propósito de perfeccionar manejabilidad, reducir la presencia de oxígeno, incrementar resistencia a arqueamiento y aumentar la dureza a compresión en relación masa de hormigón, empleando 04 mezclas de cenizas de hojas naturales. Asimismo para generar un impacto ambiental positivo.

Su Definición operacional: Se adicionarán las dosificaciones: 2% (0.5%CHP + 1.5%CHB), 3% (1.0%CHP + 2.0%CHB) y 4% (1.5%CHP + 2.5%CHB), Para ver y estudiar el comportamiento y la resistencia del hormigón en cuanto a sus cualidades físicas y mecánicas, La densidad del hormigón aumentó a 210 libras por centímetro cuadrado con la adición de la combinación de bambú y ceniza de hoja de plátano.

Dimensión: Dosificaciones; granulometrías y pesos unitarios

Indicadores: patrón (0%), 2% (0.5%CHP + 1.5%CHB), 3% (1.0%CHP + 2.0%CHB) y 4% (1.5%CHP + 2.5%CHB),

En cuanto a escala de medición: De razón.

Variables Dependientes: Propiedad física y mecánica de hormigón.

Para su definición conceptual: La forma en que el hormigón reacciona a la tensión viene determinada por propiedad física y mecánica tanto en estados verde como sólido; estas propiedades incluyen la unión, la expansión, el flujo, la densidad, la consistencia, arqueamiento y constricción (TORIBIO, y otros, 2021, pág. 25).

Para su definición operacional: La densidad, que posteriormente se evalúa en términos de características mecánicas tales como la fuerza en arqueamiento y

constricción en un laboratorio, viene determinada durante la fase de solidificación por una serie de variables como la maquinabilidad del material, el peso individual, la dureza y presencia de oxígeno. La firmeza forma el concreto, una vez alcanzada la solidez necesaria, es una medida de sus cualidades (TORIBIO, y otros, 2021, pág. 45).

Su Dimensión: Propiedad mecánica y física.

Sus Indicadores: Trabajabilidades, contenidos de aire, Resistencias a compresión y Resistencias a flexión.

Su Escala de medición: De razón

Población: “Generalmente compuesto por observaciones in situ, que contienen los principios de investigación, expuestos en espacio” (ARIAS, 2012, pág. 45).

Al hacer la evaluación para un hormigón con una densidad de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, se tuvo en cuenta la población.

Criterios de inclusión: El objetivo del estudio es el principal énfasis de estos criterios, que también ponen de relieve las numerosas características de la población sobre la que se investiga (ARIAS, 2012, pág. 57). Se emplearán componentes hallados, la región de Ayacucho.

Para el propósito de la investigación, se fabricaron especímenes de concreto con una densidad de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ utilizando material que se obtuvo de lugares cercanos a la zona de Ayacucho. Las probetas fueron producidas con y sin la inclusión de cenizas de bambú y hojas de plátano.

Criterios de descarte: Las particularidades de la población se tienen en cuenta a la hora de determinar las limitaciones, y algunas características del grupo destinatario no se incluyen en el análisis. (ARIAS, 2012, pág. 105). No utilizaron cenizas distintas de las utilizadas por HP y HB.

El método para la demostración se llevó a cabo con la participación de profesionales que habían realizado experimentos en el laboratorio. Además, se tuvo en cuenta la evaluación de tres ingenieros altamente cualificados.

Muestra: “Esta muestra es un método de puntuación representativa del mismo” (HERNANDEZ-SAMPIERI, y otros, 2018, pág. 78).

Tanto sin el uso de CHP y CHB, en Ayacucho se producen probetas de concreto con una resistencia a la compresión que se representa con el símbolo $f'c$ y tiene un valor de 210 kilogramos por centímetro cuadrado. Las muestras de hormigón se incluyeron en la población a efectos de estudio. Se evaluó la resistencia a la compresión de 36 muestras, la resistencia a la flexión de 36 muestras, el contenido de aire de 12 muestras en fresco y la trabajabilidad de 12 muestras en fresco. La población también incluye muestras de hormigón en su composición. Debido a que cada muestra de hormigón se utilizará para garantizar la conformidad con los requisitos de la NTP y la ASTM, y estará sujeta a una estricta supervisión.

Tabla 2. *Dosificaciones*

DISEÑOS	DOSIFICACIONES
<i>Patrones</i>	<i>Concretos $f'c=210\text{kg/cm}^2$</i>
<i>D01</i>	<i>P + 0.5% CHP + 1.5% CHB</i>
<i>D2</i>	<i>P + 1.0% CHP + 2.0% CHB</i>
<i>D3</i>	<i>P + 1.5% CHP + 2.5% CHB</i>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3. *Ensayos variables independiente (CHP y CHB)*

Ensayo	Peso unitario	Granulometría
<i>CHP + CHB</i>	<i>4</i>	<i>4</i>
<i>Total</i>	<i>4</i>	<i>4</i>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4. *Distribuciones de las pruebas de laboratorio analizadas*

Descripciones	Compresión	Flexo tracción	Flexión	Trabajabilidad	Contenido de aire
	<i>A la 07, 14 y 28 días</i>				
<i>Patrones</i>	<i>09</i>	<i>09</i>	<i>09</i>	<i>03</i>	<i>03</i>

<i>D1</i>	<i>09</i>	<i>09</i>	<i>09</i>	<i>03</i>	<i>03</i>
<i>D2</i>	<i>09</i>	<i>09</i>	<i>09</i>	<i>03</i>	<i>03</i>
<i>D3</i>	<i>09</i>	<i>09</i>	<i>09</i>	<i>03</i>	<i>03</i>
TOTAL	36.0	36.0	36	12.0	12

Fuente: Elaboración propia.

En el proceso de muestreo se selecciona un porcentaje de la población con el fin de evaluar las características de ese grupo demográfico concreto (ARIAS, 2012, pág. 93).

La investigación actual no incorporó una muestra y, debido a su diseño mixto, parece poco probable que lo haga, que sea un intento de muestras.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos: Implica la utilización de técnicas para obtener un informe esencial, que incluye los procesos de recopilación de información, comprobación, explicación e indagación. (ARIAS, 2012, pág. 47)

Se emplearon observaciones directas con el propósito de obtener información válida al analizar un diseño y comprender sus efectos.

Observación directa: Consiste en que el mismo centro de investigación recopila información, sin resolver problemas, utilizando la capacidad observadora (BAENA, 2017, pág. 87)

(HERNANDEZ-SAMPIERI, y otros, 2018, pág. 53) sostiene que, al describir los objetivos del estudio propuesto, existe una herramienta que resulta más precisa que la simple presentación de todos los datos disponibles.

En la investigación comprende registros de los instrumentos, instrumentos de laboratorios y softwares de procesamientos de dato.

Validez: “garantiza que el resultado de la variable independiente, de lo contrario, se mezclarán otras condiciones y deberán controlarse” (ARIAS, 2012, pág. 36).

Tabla 5 *Validez de datos*

0.53 a menos	0.54 a 0.59	0.66 al 0.71	0.72 al 0.99	1.00
Validez nula	Validez Baja	Válidas	Muy válidas	Validez perfecta

Fuente: (BOLIVAR, 2002, pág. 37)

La confiabilidad fue corroborada, revisadas y validadas por tres (03) ingenieros con experiencia.

Confiabilidad: Algunos instrumentos de medición muestran que el mismo resultado debe ocurrir en tiempos repetidos en la misma muestra (HERNANDEZ-SAMPIERI, y otros, 2018,)

Para garantizar la fiabilidad se utilizaron materiales vinculados a las normas ASTM publicadas con pruebas comparables, además de los certificados de las mediciones realizadas por los equipos de laboratorio que se utilizaron en los exámenes.

Tabla 6 *Escala numérica de confiabilidades*

Rangos	0.81 al 1.00	0.61 al 0.80	0.41 al 0.60	0.21 al 0.40	0.01 al 0.20
Magnitud	Muy altas	Altas	Moderadas	Bajas	Muy bajas

Fuente: (BOLIVAR, 2002,)

Procedimientos: Procedimiento referente a la producción para la hoja de plátano: Las cenizas se recogieron de acuerdo con un orden determinado que se siguió durante toda la operación. En primer lugar, se procedió a buscar hojas de plátano recicladas, las cuales fueron la materia prima clave. Estas hojas fueron sometidas a un minucioso proceso de cribado para eliminar cualquier parte no integral, asegurando así la pureza del material. Una vez seleccionadas, las hojas se trituraron antes de pasar por un proceso de incineración y posterior cribado. Finalmente, se introdujeron las hojas de plátano reciclables en un horno industrial, donde se fue elaboró la ceniza, completando así el ciclo de

recolección de cenizas de manera eficiente y controlada. Para luego almacenar en sacos plásticos y proceder a reconocerlos con códigos.

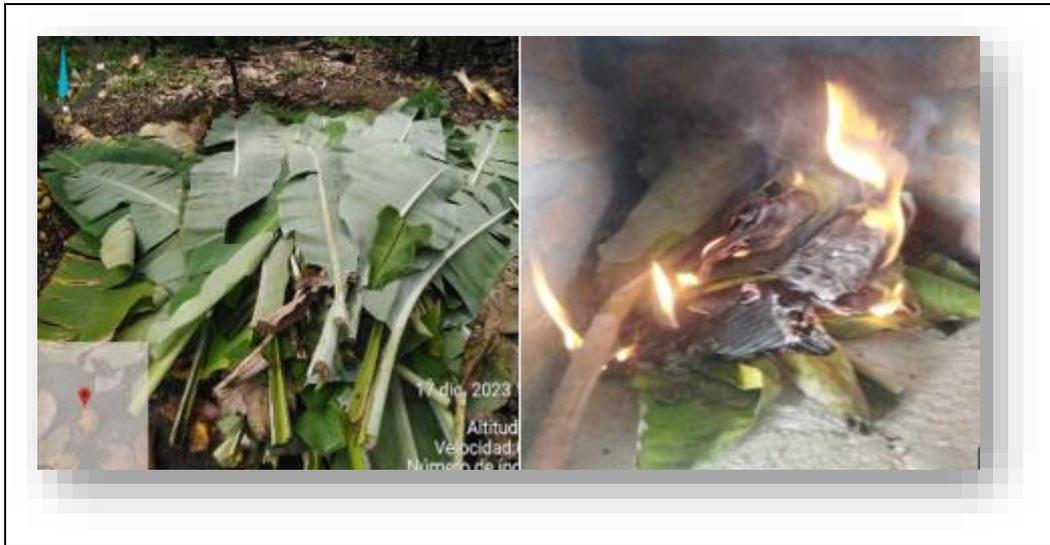


Figura 7. Recolección de hojas de plátano para el proceso de ceniza

Fuente: Propia

Cómo recoger la ceniza de hoja bambú: Analizar y determinar sus componentes y/o cualidades químicas antes de que pueda utilizarse como material de adición parcial en la fabricación de hormigón, deben seguirse los siguientes procedimientos:

El proceso de transformación de las hojas de bambú en una puzolana apta para la construcción de hormigón sigue una secuencia organizada y precisa. El primer paso es recolectar hojas secas de bambú en Ayacucho, asegurándose de tener una cantidad suficiente para el posterior análisis químico. Una vez recolectadas, las hojas pasan por un minucioso proceso de limpieza para eliminar cualquier residuo que pueda contaminar, garantizando su pureza. Luego, se exponen al sol durante 72 horas para su completo secado.



Figura 8. Recolección de hojas de bambú

Fuente: Propia

Después de esta etapa, las hojas se incineraron a 300 grados centígrados en un horno tradicional, produciendo una ceniza de tono gris oscuro. Tras la recolección de la ceniza, se tamiza con un tamiz de malla N° 200 en preparación para la calcinación.

Durante la fase posterior, lo más importante es convertir la ceniza de las hojas de bambú en una puzolana aceptable para su uso en la construcción de estructuras de hormigón. En primer lugar, Las cenizas tamizadas se sometieron a un proceso de calcinación continua a 900 grados Celsius durante dos horas. Este procedimiento activó las características químicas de las cenizas y las transformó en puzolana. Durante la calcinación a altas temperaturas, se produce la geopolimerización, dando como resultado una morfología vítrea y tamaño de partícula máximo de 45 micrómetros. Posteriormente, las cenizas calcinadas se envían al LABICER - FC – UNI, prueba de la composición química de los óxidos, en la que se determinan los porcentajes de óxidos importantes como el dióxido de silicio, el calcio, el hierro y el aluminio.



Figura 9. Transformación de hojas de bambú a ceniza

Fuente: Propia

En la conclusión, la composición química que se recopiló se utilizó para evaluar si la ceniza de hoja de bambú satisface o no los requisitos para ser clasificada como puzolana de Clase N, de acuerdo con NTP 334.104 y ASTM C618-19. Esto se hizo para verificar que el material es adecuado para su uso como material de construcción en la industria del hormigón.

El proceso de incorporación de cenizas en el hormigón sigue una secuencia lógica que se inicia con la entrega de las cenizas en el laboratorio, donde se someten a un proceso de cribado para convertirlas en un estado adecuado antes de iniciar las pruebas de laboratorio. Luego, se procedió a la adición del hormigón en los porcentajes específicos de 2%, 3% y 4%, según lo determine el estudio actual. Estos porcentajes desempeñaron un papel crucial en la determinación de los diseños de las mezclas y la creación de muestras representativas, que se desarrollaron en el laboratorio para obtener estimaciones de las características mecánicas de los materiales a los 7, 14 y 28 días, contribuyendo así a un proceso riguroso y bien estructurado en la incorporación de cenizas en el hormigón.



Figura 10. Cenizas de hoja de plátano y de bambú

Fuente: Propia

Se lograron los datos necesarios para evaluar los efectos en el concreto al emplear estas cenizas como un componente adicional en los porcentajes predefinidos.

Las pruebas efectuadas fueron exhaustivas e incluyeron la medición de masa, consistencia del compuesto fino, humedad y consistencia del compuesto grueso. Una vez que se concluyeron estas evaluaciones, se inició la preparación de la mezcla de acuerdo con el procedimiento establecido en el método ACI 211.

En el laboratorio, es factible hacer pruebas con briquetas utilizando mezclas de hormigón, materiales de fácil acceso y las cantidades adecuadas de áridos gruesos y finos, cemento, CHP, CHB y agua, entre otros componentes. Tanto el CHP como el CHB fueron derivados de cultivos de la región Ayacucho, ubicada en la provincia de Ayacucho.

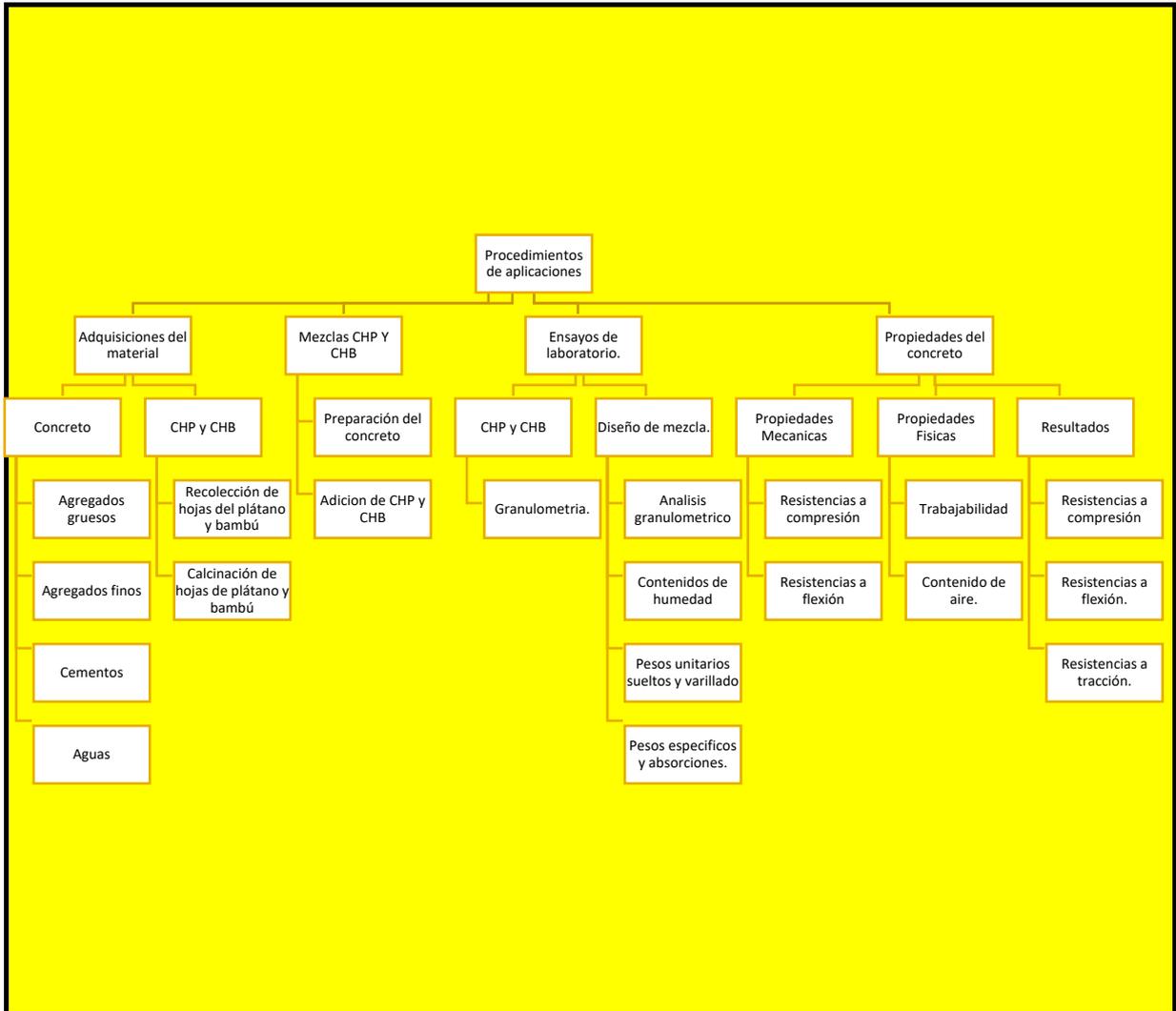


Figura 11. Cuadro para la elaboración de ensayos

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto, a elección de materiales, se realizó análisis del agregado proveniente de la cantera cercana a Ayacucho con finalidad de evaluar sus características con el propósito de desarrollar el concreto deseado con una dureza especificada $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

Analizó densidad, contenido de humedad e índices de absorción de agua en materiales pétreos, además de tamaño de las partículas y la unidad de compactación. Probar y analizar los áridos es crucial, ya que constituyen aproximadamente el 75% de toda la mezcla. Además de las cualidades fisicoquímicas, tienen un impacto significativo en las características de los áridos; se realizaron de acuerdo con la NTP para obtener los resultados de los áridos gruesos y finos.

Utilizando mezclas de hormigón, materiales fácilmente accesibles y las cantidades adecuadas de áridos gruesos y finos, cemento, CHP, CHB y agua, entre otros componentes, es factible realizar experimentos de laboratorio con briquetas.

Del muestreo: Se ejecutó conforme a normas del sector y la NTP 400.010, con especial atención a la obtención de muestras que reflejen fielmente el verdadero estado y características de los materiales. Después de haber sido pre secadas, los modelos se combinaron exhaustivamente para realizar separación de áridos por tamaños. Luego, se dividieron en cuartiles para generar muestras reducidas que sean realmente representativas de los ensayos que se realizaron. Equipo. Hizo que la distribución se distribuya uniformemente. Por último, se volvió a montar las dos partes de los respectivos cuadrantes.

Análisis de los agregados: En esta fase, lo más importante es considerar el tipo de coexistencia que persiste después de que la sustancia se haya descompuesto. Las situaciones o ejercicios se desglosan en MTC E204 / NTP40.012 para que puedan analizarse con mayor profundidad. Para la medición agregada, se usó cuadrícula provista en área de orden desnivelado.

Granulometría agregado grueso: siguiendo normativa de la **NTP.400.012 - ASTM.C33**, determinada también por la **NTP.400.037**, se emplea una malla con una abertura de tamaño número 4 exclusivamente para este propósito. Después del tamizado, se tomó los resultados nominales para la masa máxima y el porcentaje restante por tamiz.

Granulometría agregado fino: el dimensionamiento de agregados finos se utilizaron tamices estándar (3/8", #4, #8, #16, #30, #50, #100, #200) para separar los áridos en los tamaños de sus componentes de acuerdo con la NTP 400.037, utilizando la norma NTP400.012 y la ASTM C33 como referencia para el éxito.

CH de compuestos: para determinar CH, es necesario comprender cómo regular los resultados del agua del hormigón de acuerdo con NTP 339.185.

Ensayo de peso unitario: Inicialmente, peso por unidad de volumen debe obtenerse dividiendo la masa del árido por el volumen de una cubeta cilíndrica.

A continuación, se colocó un cilindro en la cubeta de forma que su lado sea equivalente al volumen de la cubeta y se equilibra el sistema. Para determinar la densidad compacta y aparente de áridos de gran tamaño y pequeño tamaño, fue necesario seguir la técnica indicado en NTP 400.017. El peso de un compactador puede obtenerse de forma similar prensando el árido en capas formadas por varillas de 16 milímetros y 60 centímetros, 25 y acabando después el residuo.

1. Prueba de masa particular del AG (NTP 400.021 y MTC E-206).
2. Prueba de masa particular del AF (NTP.400.022 y normativa MTC.E-205).

Diseños de las mezclas de concretos: Formulación de concreto se estableció en base en los datos de ensayos previos y semejanza con directrices establecidas por comisión Preparación de Hormigón ACI 211. Las proporciones apropiadas se definieron según el volumen y/o el peso de elementos del hormigón al finalizar el estudio.

Método de análisis de datos: “Explica las diferentes acciones que estarán acorde con la información recolectada” (ARIAS, 2012, pág. 47).

Se utilizó un análisis descriptivo, ya que sirve de base para extraer conclusiones basadas en pruebas de campo y laboratorio. Esta afirmación se refiere a las variables del conjunto de datos y sus respectivas dimensiones. Los resultados experimentales se realizaron mediante el uso de tablas comparativas, mientras que las estadísticas gráficas se evaluaron utilizando el software adecuado.

Primero, se realizó el ensayo de normalidad para evaluar distribución de ítems cuantitativas y las técnicas de prueba utilizadas. Esta prueba verifica valores recopilados siguen una disposición de probabilidad normal, indicando si se distribuyen de forma proporcional.

Aspectos éticos: El texto atiende a los fundamentos de veracidad y credibilidad. Las fuentes de información están debidamente citadas y realizo en espacios de trabajo designados siguiendo las directrices de normativo ISO-690 7ª edición. Está organizado en capítulos e incluye referencias a teorías y conceptos actuales. El Turnitin fue empleado para dar la veracidad a la actual investigación.

III. RESULTADOS

Aspectos Generales del Proyecto:

Denominación de la tesis:

“Mejoramiento de propiedades físico-mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm² con adición de cenizas de hojas de plátano y bambú, Ayacucho-2023”.

Ubicación Política:

Departamento : Ayacucho
Provincia : La Mar
Distrito : Ayna
Localidad : Centro Poblado San Martín

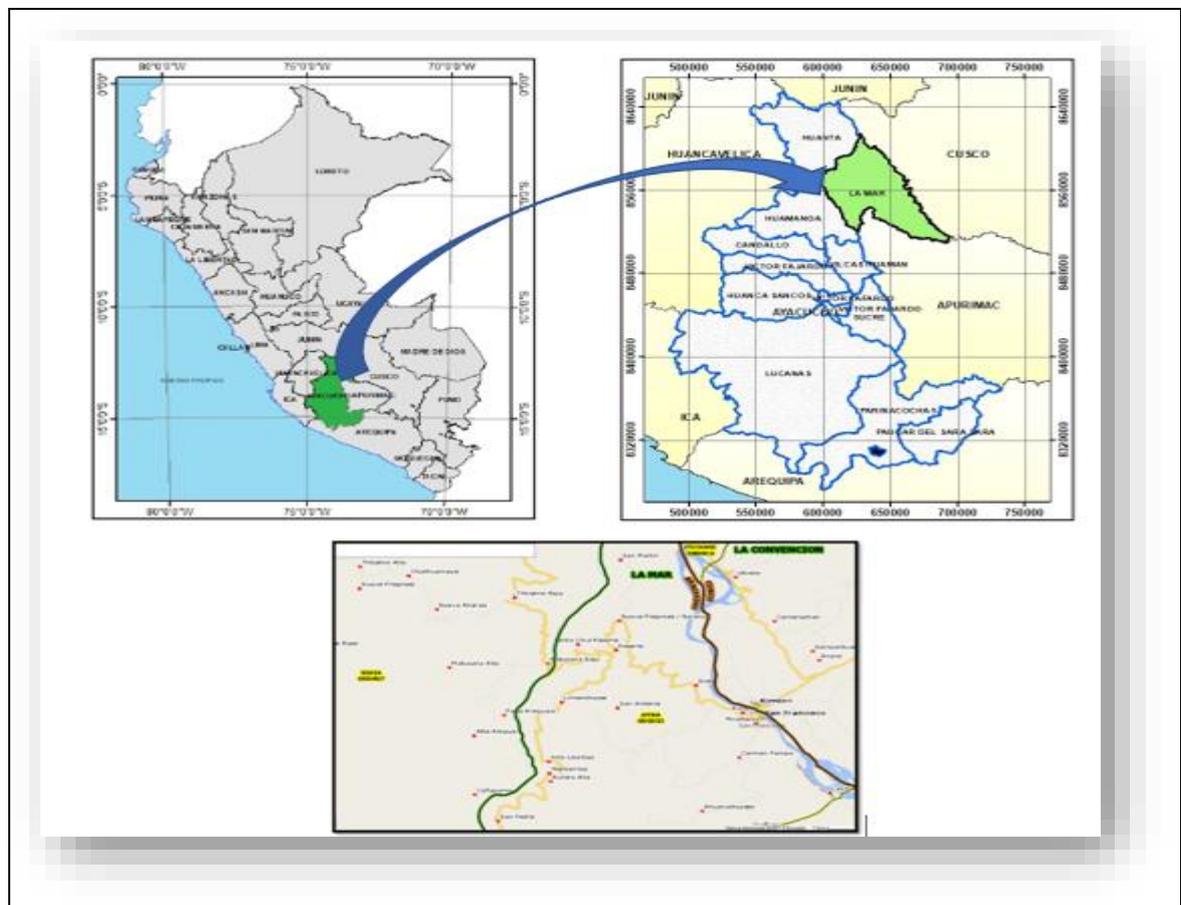


Figura 12. Localización geográfica

Fuente: Elaboración propia

Vías de acceso

El distrito Ayna presenta vía del acceso a treves de las carreteras que proviene de la ciudad de Ayacucho. Para acceder al distrito Ayna desde Lima se pueden

realizar de siguiente forma: Forma aérea: Unos cuarenta y cinco minutos es el tiempo necesario para ir del aeropuerto internacional Jorge Chávez al aeropuerto Alfredo Mendivil de Huamanga (Ayacucho); asimismo se pueden llegar de forma terrestre mediante carretera Panamericana Sur y carretera Libertador, el cual se encuentra asfaltadas y el recorrido dura 08 horas en promedio.

Desde Huamanga hasta distrito Ayna se presenta una ruta alterna el mismo que se especifica en el siguiente cuadro:

Tabla 7. Vías de acceso

N°	Descripción	Tipo de carreteras	Longitud (km)	Velocidades	Tiempos (horas)
1	Ayacucho-Quinua	carreteras asfaltadas	40	40	1.00
2	Quinus-Tambo	carreteras asfaltadas	34	35	0.60
3	Tambo – Rosario	carretera afirmada	125	25	5.00
3	Rosario – San Martín	carretera afirmada	16	25	0.45

Fuente: Propia

Clima

El clima en la región del VRAEM se distingue por registrar los niveles más elevados de precipitaciones, temperaturas, humedades relativas, y evapotranspiraciones en llanura Amazónica; mientras que en las cordilleras orientales y subandinas se observan niveles alto de déficits de agua.

Se ha observado que las temperaturas más altas se dan en las tierras bajas del Amazonas, concretamente a lo largo de las orillas del río Apurímac. Las temperaturas descienden a medida que aumenta la altitud, alcanzando su valor más bajo en la Cordillera Oriental y la Cordillera Subandina. Las mayores temperaturas se registran en las llanuras amazónicas, que alcanzan los 24°C, y se encuentran por el norte del río Apurímac, cubriendo el área ribereña de ambos lados, en las llanuras amazónicas del distrito de Kimbiri, Pichari, Santa

Rosa, Ayna Silvia y Llochegua; mientras que la isoterma del 20 y 16°C abarcan las áreas bajas y medidas de provincia de La Convención, La Mar y Huanta.

Resultados de Laboratorio:

Los diseños de las mezclas de hormigón que se utilizaron en el laboratorio fueron de $f'c=210\text{kg/cm}^2$, y se diseñaron utilizando el ACI-211. Las dosificaciones de CHP+CHB que se integraron en la mezcla de hormigón fueron las siguientes: 2,00%, 3,0%, y 4,0%. Para determinar qué tipo de árido sería el más adecuado para el diseño de la mezcla, se examinó el tamaño de las partículas de árido grueso y fino.

Tabla 8. Análisis Físico-Químico

Elementos	Hojas de Plátano	Bambú
Humedad(%)	9.1	6.9
Carbono (%)	33.3	11.7
Sílice(%SiO ₂)	1.22	1.75
Aluminio(%Al ₂ O ₃)	0.29	0.32
Fósforo(%P ₂ O ₅)	3.45	4.04
Potasio(%K ₂ O)	2.54	3.34
Calcio(%CaO)	16.69	6.83
Magnesio(%MgO)	3.92	2.96
Azufre(%SO ₄)	2.24	2.04
Carbonato(%CO ₃)	30.9	22.1

Fuente: Propia

Metodología

Acenización : Las muestras se calcinaron en Muflas a una temperatura de 600 grados Celsius durante tres horas.

Fósforo: Colorimetrías

Potasio y azufre: Turbindimetria

Calcio y magnesio: Complexometrías

Carbonato: Volumetrías

Tabla 9. Análisis Químico

Muestra	Elementos			
	pH *MTC E 129	Cloruros(ppm)*MTC E720	Sulfatos(ppm)*MTC E719	SST(ppm) *MTC E 219
Hoja de Plátano	-	45440	22400	-
Bambú	-	39950	20400	-

Fuente: Propia

Análisis Granulométricos de agregados: grueso y fino

Los agregados gruesos y finos que han analizado pertenecen a cantera La Moderna que proviene del Río Cachi, la muestra a continuación:

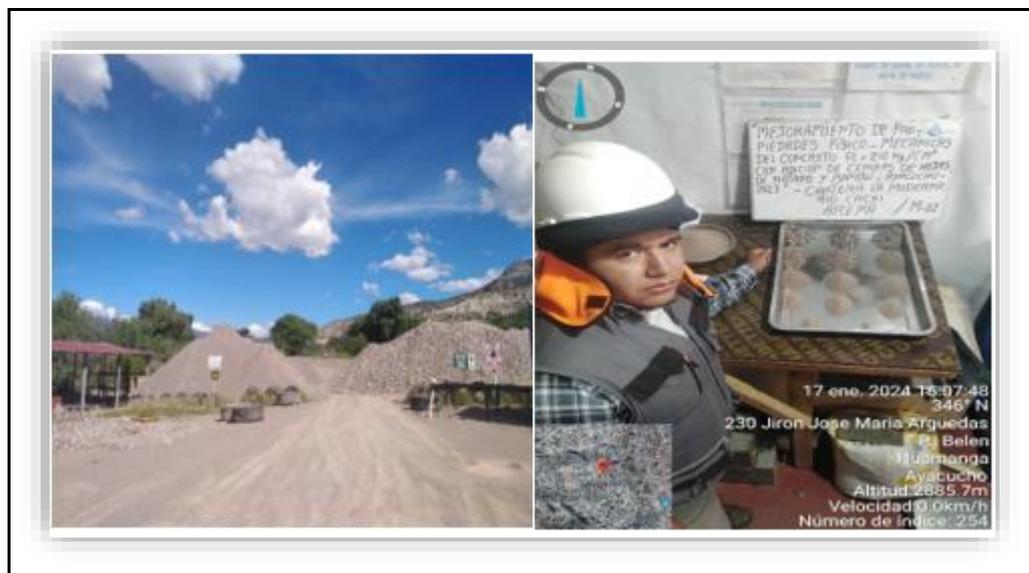


Figura 13. Cantera Moderna donde se realizó análisis granulométrico

Fuente: Propio

Tabla 10. Análisis granulométricos de agregado gruesos -Cantera Moderna

Tamiz ASTM		Peso Retenidos(gr)	% Ret. Parciales	% Reten. Acumulados	% Que Pasan	HUSO 56(1" A 3/8")
3"	76.200	0	0	0	100	
2 1/2"	63.500	0	0	0	100	
2"	50.800	0	0	0	100	
1 1/2"	38.100	0	0	0	100	100- 100
1"	25.400	0	0	0	100	90- 100
3/4"	19.050	971.50	19.98	19.98	80.02	40- 85
1/2"	12.700	2531.50	52.07	72.05	27.95	10-10
3/8"	9.525	893.30	18.37	90.43	9.57	0- 15
¼"	6.350	392.68	8.08	98.50	1.50	-
N°4	4.760	40.26	0.83	99.33	0.67	0- 5
N° 8	2.380	13.25	0.27	99.60	0.40	
N°10	2.000			99.60	0.40	
N°16	1.190			99.60	0.40	
N° 20	0.840			99.60	0.40	
N°30	0.590			99.60	0.40	
N° 40	0.426			99.60	0.40	
N° 50	0.297			99.60	0.40	
N° 60	0.250			99.60	0.40	
N° 80	0.177			99.60	0.40	
N° 100	0.149			99.60	0.40	
N°200	0.075			99.60	0.40	
LAVADO		19.20	0.39	100	0	

Fuente: Propio

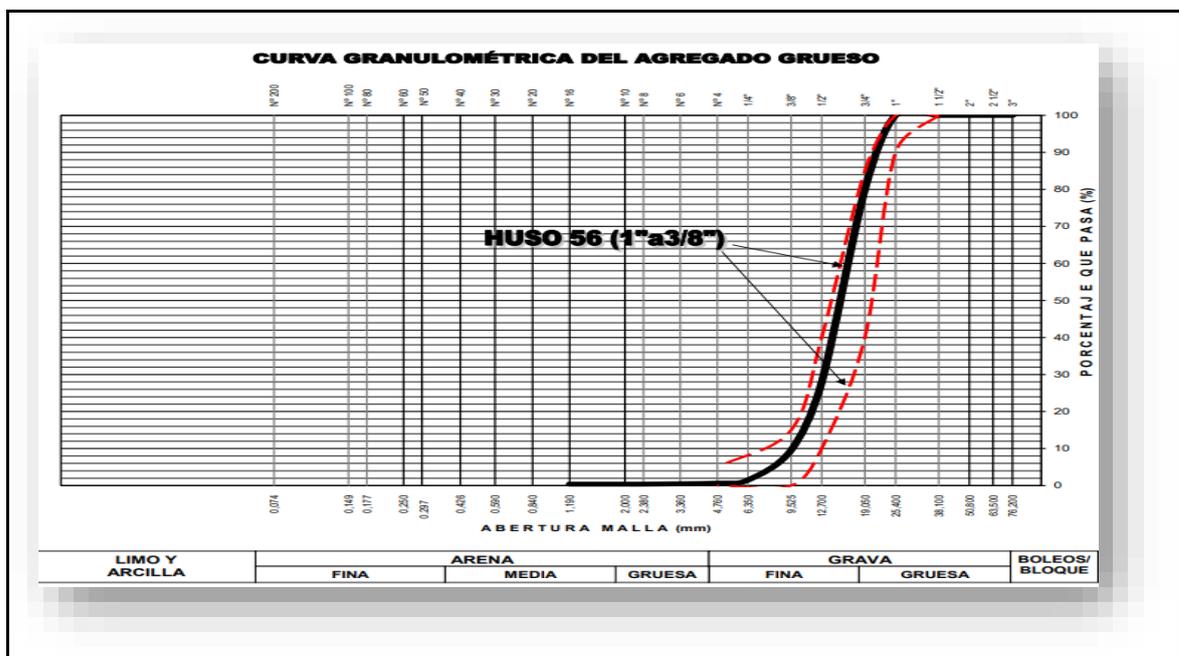


Figura 14: Curva de granulométrías de agregados gruesos

Fuente: Propio

Interpretación: Tabla 10 Los resultados de los análisis granulométricos realizados en el laboratorio revelan que los áridos gruesos están dentro de los parámetros especificados por la norma «ASTM C136». Por ello, el árido en cuestión es de muy alta calidad.

Tabla 11. Análisis granulométricos para el agregado fino – Cantera La Moderna

Tamiz ASTM		Peso Retenidos(gr)	% Ret. Parciales	% Reten. Acumulados	% Que Pasan	ESPECIF. LIM. TOTAL
3"	76.200				100	
2 1/2"	63.500				100	
2"	50.800				100	
1 1/2"	38.100				100	
1"	25.400				100	
3/4"	19.050				100.00	
1/2"	12.700				100.00	
3/8"	9.525				100.00	100
¼"	6.350	108.23	2.31	2.31	97.69	
N°4	4.760	219.01	4.67	6.98	93.02	89 – 100
N° 8	2.380	521.50	11.12	18.10	81.90	65 – 100
N°10	2.000	276.01	5.89	23.98	76.02	
N°16	1.190	768.00	16.38	40.36	59.64	45- 100
N° 20	0.840	494.10	10.54	50.90	49.10	
N°30	0.590	501.30	10.69	61.59	38.41	25- 100
N° 40	0.426	571.30	12.18	73.77	26.23	
N° 50	0.297	402.17	8.58	82.35	17.65	5- 70
N° 60	0.250	380.05	8.10	90.45	9.55	
N° 80	0.177	130.96	2.79	93.24	6.76	
N° 100	0.149	141.28	3.01	96.26	3.74	0- 12
N°200	0.075	51.00	1.09	97.35	2.65	
LAVADO		124.50	2.65	100.00	0.00	

Fuente: Elaboración propia.

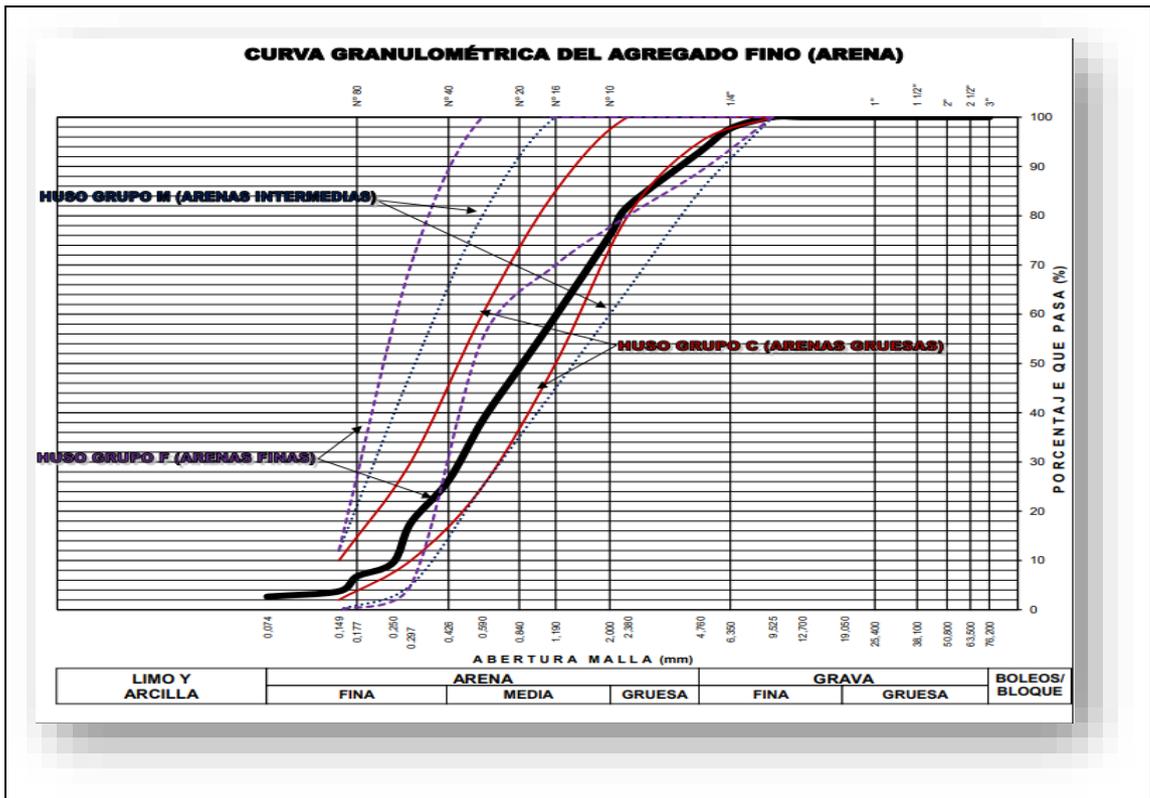


Figura 15: La curva para el estudio de la granulometría de los áridos finos

Fuente: Autor

Para la Interpretación: En la Tabla 11 y en la Figura 15, respectivamente, se muestran los datos granulométricos obtenidos en el laboratorio. Como consecuencia de estos hallazgos, se nos informa que los agregados finos existen dentro de los parámetros especificados por la norma «ASTM C136»; por lo tanto, este agregado es de buena calidad.

Contenido de Humedad

La prueba se ejecuta con la normativa (A.ASTM-D2216, MTC E108); los resultados se indican con tabla 12:

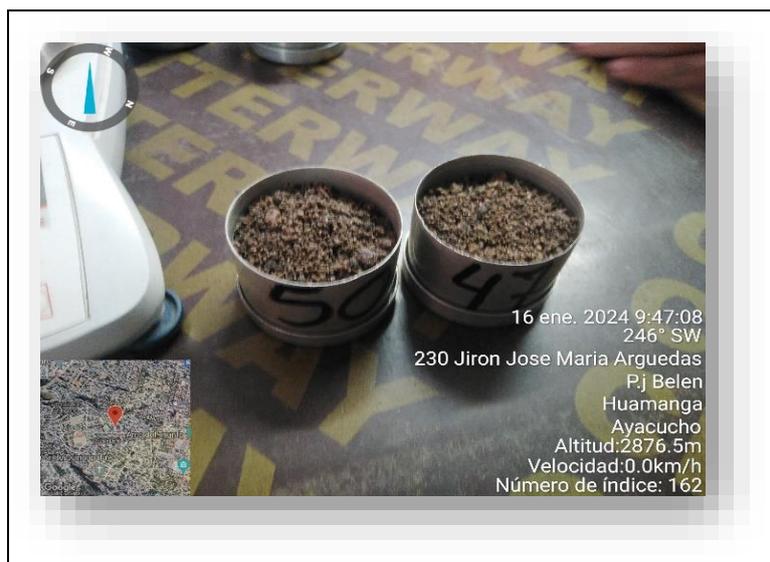


Figura 16: Muestras para realizar contenidos de humedades

Fuente: Autor

Tabla 12. Contenido de humedad del concreto

IDENTIFICACIÓN	Agregados Gruesos(%)	Agregados Finos (%)
Contenidos de Humedad	00.29	01.87

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: Tabla 12: Tenemos Contenido humedad para agregado grueso: 0.29% y para fino: 1.87%

Peso unitario suelto y compactado de agregados

Pesos Unitarios Suelos (PUS):

El método implica agregar cuidadosamente el material seco al recipiente hasta que comience a derramarse, luego se nivela con una regla de 5/8 de pulgada. Este procedimiento se emplea de manera constante para convertir el peso en volúmenes, en fin, para calcular los consumos de agregados por metros cúbicos de hormigones.

PUS, se obtienen llenando primero los contenedores con materiales secos hasta alcanzar los puntos de vertido y, a continuación, llevando la lámina superior de 5/8 pulgadas de grosor hasta la parte superior de los contenedores. Se emplea para conversiones de pesos a volúmenes pudiendo saber los consumos del árido por m³/hormigones.

PUC: El grano se somete a un proceso de compactación, lo que provoca un aumento del grado de acomodación de la partícula agregada y, en consecuencia, de los valores de la masa unitaria.



Figura 17: PUC agregados finos y gruesos

Fuente: Autor

Pesos unitarios sueltos y compactado –

PUC y PUS de áridos gruesos (ASTM C29/C29M)

Tabla 13. PUS para el agregado grueso

N° ENSAYO	E- N°01	E- N°02	E- N°03
A Pesos de moldes(gr)	1,854	1,854	1,854
B Pesos Agregados+ moldes(gr)	6,680	6,683	6,720
C Pesos Agregados Suelos(gr)=(B)-(A)	4,826	4,829	4,818
D Volumen de moldes(cm3)	2,832	2,832	2,83

E Pesos Unitarios Suelos Secos(kg/m ³)=(C)/(D)	1,704	1,705	1,701
PROMEDIOS PUSS (kg/m³)	1,704		

Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación: En la tabla 13, que muestra los resultados del cálculo del PUS para el árido grueso, se muestra un valor de 1704 kg/m³.

Tabla 14. PUC para el agregado grueso

N° ENSAYO	E-N°01	E-N°02	E-N°03
A Pesos de moldes(gr)	1,854	1,854	1,854
B Pesos Agregados+ moldes(gr)	6,957	6,950	6,963
C Pesos Agregados Suelos(kg)=(B)-(A)	5,103	5,096	5,109
D Volumen de moldes(cm ³)	2,832	2,832	2,832
E Pesos Unitarios Suelos Secos(kg/m ³)=(C)/(D)	1,802.00	1,799.00	1,804.00
PROMEDIOS PUCS (kg/m³)	1,802.00		

Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación: Como se puede ver en la Tabla 14, que muestra los resultados del cálculo que se discutió antes, el PUC del árido grueso resultó ser de 1802 kg/m³.

PUC y PUS de agregado fino (ASTM C29)

Tabla 15. PUS del agregado fino

N° ENSAYO	E-N°1	E-N°2	E-N°3
A Pesos de moldes(gr)	1,854	1,854	1,854
B Pesos Agregados+ moldes(gr)	7,484	7,498	7,496
C Pesos Agregados Suelos(kg)=(B)-(A)	5,630	5,644	5,642
D Volumen de moldes(cm ³)	2,832	2,832	2,832
E Pesos Unitarios Suelos Secos(kg/m ³)=(C)/(D)	1,988.00	1,993.00	1,992.00
PROMEDIOS PUSS (kg/m³)	1,991.00		

Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación: Los valores alcanzados para el árido fino son de 1991 kg/m³, como muestran los datos presentados en la Tabla 15.

Tabla 16. PUC de áridos fino

N° ENSAYO	E-N°1	E-N°2	E-N°3
A Pesos de moldes(gr)	1,854	1,854	1,854
B Pesos Agregados+ moldes(gr)	7,674	7,686	7,687
C Pesos Agregados Suelos(kg)=(B)-(A)	5,820	5,832	5,833
D Volumen de molde(cm ³)	2,832	2,832	2,832

E Pesos Unitarios Suelos Secos(kg/m ³)=(C)/(D)	2,055	2,059	2,060
PROMEDIO PUCS (kg/m³)	2,058		

Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación: Un total de 2058 kg/m³ es el valor PUC que se alcanzó para el árido fino, como se indica en la Tabla de 16.

Densidad relativa del agregado

Peso especif. y Absorción. Para el agregado fino (ASTM C128)

Peso especif. y Absorción. Para el agregado grueso (ASTM C127)

Tras realizar los ensayos de acuerdo con la norma ASTM C127, se analizaron los pesos específicos y la absorción de los áridos gruesos, cuyos resultados se muestran en la Tabla 17.:

Tabla 17. P.E y Abs. Del agregado grueso – cantera La Moderna

ID	E-N°1	E-N°2	PROMEDIOS
A Pesos en aire de las muestras secas(gr)	1,479.30	1,481.90	
B Pesos en aire de las muestras sss(gr)	1,500.0	1,500.0	
C Pesos sumergidos en agua de las muestras SSS (gr)	882.0	882.0	
Pesos Específicos Aparentes=A/(B-C)	2.39	2.38	2.39
Pesos Específicos Aparentes SSS=B/(B-C)	2.43	2.41	2.42
Pesos Específicos Nominales=A/(A-C)	2.48	2.45	2.47
% de Absorción= ((B-A)/A)x100	1.40	1.22	1.31

Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación: Los datos obtenidos sugieren que los pesos específicos de los áridos gruesos son de 2,47 gramos por centímetro cúbico, y el valor de absorción es del 1,31%. Esta información se puede encontrar detallada en la Tabla 17, que se puede ver aquí..

El ensayo realizado enfocado al PE y Abs, del áridos finos conforme normativa ASTM C128, vigentes, obtuvieron siguiente dato:

Tabla 18 P. específico y Abs. de árido fino – cantera la Moderna

ID	E-N°1	E-N°2	PROMEDIOS
A Pesos en aire de las muestras secas(gr)	243.90	244.10	
B Pesos del Picnómetro aforados llenos de aguas(gr)	696.3	692.6	
C Pesos del Picnómetro con las muestras y aguas(gr)	850.8	847.2	
D Pesos de las muestras en SSS (gr)	250.1	250.0	
Pesos Específicos Aparentes =A/(B-C+S)	2.55	2.56	2.55
Pesos Específicos Aparentes SSS=S/(B-C+S)	2.62	2.62	2.62

Pesos Específicos Nominales= $A/(A-C+B)$	2.73	2.73	2.73
% de Absorción= $((S-A)/A) \times 100$	2.54	2.42	2.48

Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación: Los resultados de los pesos específicos del árido fino se documentan en la Tabla 18, que tiene un valor de 2,73 g/cm³ y tiene en cuenta el índice de absorción del 2,48%. La tabla 18 también incluye los resultados de la utilización del árido fino.

En vista de ello, confirmamos las características de los áridos analizando los resultados de las pruebas anteriores que se habían realizado con ellos. Esto, a su vez, condujo a la construcción de los diseños de mezcla que utilizarían las organizaciones de investigación.

Para el Diseño de mezcla $f'c=210\text{kg/cm}^2$ – ACI211

Los diseños con una relación $f'c=210\text{kg/cm}^2$ se someten a este procedimiento, que se lleva a cabo de conformidad con el Instituto Americano del Hormigón (ACI). 2% (0,5% CHP+1,5% CHB), 3% (1,0% CHP+2,0% CHB) y 4% (1,5% CHP+2,5% CHB) son los porcentajes de ceniza de bambú y hojas de plátano que se incluyen en el diseño. El diseño se produce con la proporción adecuada de componentes, Su función vendrá determinada por las masas de hormigón que se diseñen:

Tabla 19. El valor necesario para el diseño de mezcla

ELEMENTOS	PESOS ESPECÍFICOS	
Cementos Portland Tipo I	3110	Kg/m ³
Aguas	1000.00	Kg/m ³
DESCRIPCIÓN	DATOS	
$f'c$	210.00	Kg/cm ²
Asentamientos	0-2	pulgada

Fuente: Propio

Valores de resistencia a la compresión

Se emplea resistencias del $f'c=210\text{ kg/cm}^2$, y luego consultaremos con tabla para determinar las resistencias necesarias para el análisis, como muestra con

tabla siguiente:

Tabla 20. Valores promedios para la resistencia requerida

Resistencias especificadas a las compresión $f'c$ (Kg/cm ²)	Resistencias promedios requeridas a las compresiones $f'cr$ (Kg/cm ²)
$f'c < 210$ Kg/cm ²	$f'cr = f'c + 70$
$210 \leq f'c \leq 350$ Kg/cm ²	$f'cr = f'c + 84$
$f'c > 350$ Kg/cm ²	$f'cr = f'c + 98$

Fuente: Normas ACI 211.

En vista de ello, seguiremos con los diseños para resistencias de $f'cr = 294 \text{ kg/cm}^2$.

A la derecha de esta introducción encontrará una tabla explicativa sobre la medición de la consistencia del hormigón, que suele denominarse asentamiento.

Tabla 21. Valores adquiridos del Slump

TIPOS DE ESTRUCTURAS	Slump Máx.	Slump Mín.
Zapatas y muros de cimentaciones Reforzadas	3 pulg	1 pulg
Cimentación simple y calzadura	3 pulg	1 pulg
Viga y muro armado	4 pulg	1 pulg
Columna	4 pulg	1 pulg
Losa y Pavimento	3 pulg	1 pulg
Concreto Ciclópeo	2 pulg	1 pulg

Fuente: Normas ACI 211.

Debido al hecho de que los hormigones se utilizarán para elementos que se moldearán en encofrados, se ha acordado que en estos diseños se utilizará un asentamiento que oscila entre 0 y 2 pulgadas.

Mediciones de contenidos de aire, mostrada con tabla 22:

Tabla 22. Valor de aire atrapada en concreto

TMN DE ARIDO GRUESO	AIRE ATRAPADO
3/8 pulg	3.0%
1/2 pulg	2.5%
3/4 pulg	2.0%
1 pulg	1.5%
1 1/2 pulg	1.0%
2 pulg	0.5%
3 pulg	0.3%
4 pulg	0.2%

Fuente: Normas ACI 211

Dado que la cantidad de aire atrapado sería del 2%, se determinó que el tamaño máximo nominal (TMN) para los áridos gruesos era de 3/4 pulgadas. Esta decisión se tomó basándose en los datos existentes. Es necesario estimar las relaciones agua-cemento (relaciones w/c) de acuerdo con la Tabla 23:

Tabla 23. Relación del a/c respecto a las resistencias obtenidas

F'cr 28 día (kg/cm ²)	RELACIONES DEL A/C	
	HORMIGONES SIN AIRE INCORPORADO	HORMIGONES CON AIRE INCORPORADOS
150.00	0.800	0.710
200.00	0.700	0.610
210.00	0.680	0.590
250.00	0.620	0.530
280.00	0.570	0.480
300.00	0.550	0.460
350.00	0.480	0.400
400.00	0.430	
420.00	0.410	
450.00	0.380	

Fuente: Normas ACI 211

Por esta razón, las relaciones agua/cemento (a/c) para este estudio son de 0.56.

El siguiente cuadro ofrece un desglose exhaustivo de las cantidades de agua:

Tabla 24. Valor del volumen del agua

ASENTAMIENTOS	TAMAÑOS MAXIMOS DE ARIDOS GRUESOS							
	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	4"
HORMIGONES SIN AIRES INCORPORADOS								
1-2 pulgada	207.0	199.0	190.0	179.0	166.0	154.0	130.0	113.0
3-4 pulgada	228.0	216.0	205.0	193.0	181.0	169.0	145.0	124.0
6-7 pulgada	243.0	228.0	216.0	202.0	190.0	178.0	160.0	
HORMIGON CON AIRE INCORPORADO								
1-2 pulgada	181.0	175.0	168.0	160.0	150.0	142.0	122.0	107.0
3-4 pulgada	202.0	193.0	184.0	175.0	165.0	157.0	133.0	119.0
6-7 pulgada	216.0	205.0	197.0	184.0	174.0	166.0	154.0	

Fuente: Normas ACI 211

Se estima que los valores del agua son de 190 litros, como muestra la tabla que se introdujo con los valores de los pueblos y el TMN.

Porción de cemento = proporción de agua = 190 lt

Proporción a/c 0.56 = 339.3kg/m³

características del cemento = peso neto del cemento = 339.3 kg

peso por bolsa 42.50=8bls/m³

respecto al cemento

La información sobre la masa de árido grueso puede consultarse en la tabla siguiente.:

Tabla 25. Peso nominal para el agregado grueso

TMN DE ARIDOS GRUESOS	MÓD. DE FINEZAS DEL ARIDOS FINOS			
	2.400	2.600	2.800	3.000
3 / 8 "	0.500	0.480	0.460	0.440
1 / 2 "	0.590	0.570	0.550	0.530
3 / 4 "	0.660	0.640	0.620	0.600
1 "	0.710	0.690	0.670	0.650
1 1 / 2 "	0.760	0.740	0.720	0.700
2 "	0.780	0.760	0.740	0.720
3 "	0.810	0.790	0.770	0.750
6 "	0.870	0.850	0.830	0.810

Fuente: Nomas ACI 211

Además, se proporciona aquí el valor MF, que se obtuvo del análisis granulométrico del PA, junto con los resultados del TMN que se realizó en la muestra de 3/4 de pulgada. El método utilizado para obtener el peso del árido grueso es interpolar estos datos y multiplicarlos por el PUC del árido grueso (obtenido a partir de los ensayos de peso unitario del árido grueso).

Peso para el árido grueso= PUC árido x peso de árido

Peso para el árido grueso= $1802\text{kg/m}^3 \times 0.5879 = 1,059.4\text{kg/m}^3$

Peso para el árido fino

Vol. Abs. del cemento(m³) = p. cementos
p. específicos de cementos

Vol. Abs. del cemento (m³) = $\frac{339.30}{3.11} = 0.1091\text{m}^3$

Vol. Abs. del A.G(m³) = p. para el agregado grueso
p. especif. para el agregado grueso

Vol. Abs. del A.G (m³) = $\frac{1059.4}{2470} = 0.43 \text{ m}^3$

Vol. Abs. del Agua (m³) = p. neto para el agua
p. esp. para el agua

Vol. Abs. de aguas (m³) = $\frac{190}{1000} = 0.19\text{m}^3$

Vol. Abs. de aire(m³) = $\frac{\%}{100} = \frac{2}{100} = 0.02 \text{ m}^3$

Vol. de A.F.(m³) = $1 - (\text{Vol.CEM.} + \text{Vol.A.G} + \text{Vol.Água} + \text{Vol.Aire})$

Vol. De A.F.(m³) = $1 - (0.1091 + 0.43 + 0.19 + 0.02)$

Vol. de A.F(m³) = 0.2509m^3

Por tanto:

P. de áridos finos(kg) = P.esp.xVol. de áridos finos

P. de áridos finos(kg) = $2.73 \times 0.2509 = 685.1 \text{ kg}$

Correcciones de los niveles de humedad de los áridos

Agregados Finos: Con proporciones de contenidos de humedades son AF:

1.87%

Calcula un porcentaje del 1.87% de los valores de diseño de agregado finos:

$1.87\% \times 685.1\text{Kg} = 12.81$

Tenemos agregado fino= $685.1 + 12.81 = 697.9\text{kg}$

Agregado grueso: Contenido de Humedad de AG: 0.29%

Para el árido grueso, calculamos el 0,29% del valor de diseño, que es como sigue: 0,29% multiplicado por 1.059,4 kilogramos es igual a 3,07

Tenemos agregado grueso= $1,059.4+3.07= 1,062.5$ kg

Es necesario deducir el contenido de humedad de absorción del contenido de humedad superficial de los áridos para determinar el contenido de humedad superficial de los áridos finos (AF) y de los áridos gruesos (AC).

Partículas finas en función de su humedad superficial = $1.87\% - 2.48\% = -0.61\%$

a humedad superficial del árido grueso = $0.29\% - 1.31\% = -1.02\%$

Aportes de aguas a las mezclas

- Aportes de Aguas de agregados fino= $685.1 \text{ kg} \times -0.61\% = -4.18 \text{ kg}$
- Aporte del agua de agregado grueso= $1,059.4 \text{ kg} \times -1.02\% = -10.8059 \text{ kg}$
- Total, de aporte de agua= $-4.18 + (-10.8059) = -14.99 \text{ kg}$

Aguas efectivas

A. Efectivas= a. diseños-a. de aguas

A. Efectivas= $190 - (-14.99) = 205 \text{ lt/m}^3$

Relación agua/cemento efectivo(corregida): $205/339.3= 0.6042$

Proporción a/c= 0.6042 (corregidas)

Las cantidades de cada componente por metro cúbico se calculan una vez que se tiene en cuenta el valor numérico obtenido. Los diseños básicos de mezcla que se van a desarrollar aprovecharán este material, como se explicará más adelante:

Tabla 26. Componentes respecto al diseño de mezcla por m³

COMPONENTE	CONCRETO PATRÓN	PROPORCIONES EN VOLUMENES
Cemento Portland Tipo I	339.3kg/m ³	$339.3 / 339.3 = 1$
Áridos Finos	697.9 kg/m ³	$697.9/339.3 = 2.1$
Árido Grueso	1,062.5 kg/m ³	$1,062.5/ 339.3 = 3.13$
Agua	205 Lt/m ³	$205 / 8 = 25.6$

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 27. Componente respecto al diseño de mezcla con integración de ceniza por m³

COMPONENTES	Incorporaciones de 0.5% CHP+ 1.5% CHB	Incorporación del 1.0% CHP+ 2.0%CHB	Incorporación del 1.5% CHP- 2.5%CHB
Cementos Portland Tipo I	339.3 kg/m ³	339.3 kg/m ³	339.3 kg/m ³
Áridos Finos	697.9 kg/m ³	697.9 kg/m ³	697.9 kg/m ³
Áridos Gruesos	1,062.5 kg/m ³	1,062.5 kg/m ³	1,062.5 kg/m ³
Agua	205Lt/m ³	205Lt/m ³	205Lt/m ³
CHP	1.7kg/m ³	3.4kg/m ³	5.1kg/m ³
CHB	5.1kg/m ³	6.8kg/m ³	8.5kg/m ³

Fuente: Elaboración propia.

Teniendo en cuenta la incorporación de combinaciones de fibras, en los párrafos siguientes se ofrecerá una descripción y discusión de los componentes que constituyen las formulaciones existentes.

OE 1: Determinar “cómo influye la adición de cenizas de hoja de plátano y bambú en las propiedades físicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ Ayacucho – 2023”.

Después de mezclar el hormigón, las piezas se colocaron en moldes de cono Abrams con tres capas. Para cada capa se aplicaron 25 golpes con barras de $\emptyset 5/8$ » de 60 cm de longitud. Los moldes se desmoldaron para medir los asentamientos, que son longitudes verticales desde la parte superior del molde hasta las superficies de hormigón, para confirmar que el asentamiento es de 3«-4» según el diseño. La figura lo muestra.



Figura 18. Slump

Fuente: Elaboración propia.

En este estudio se examinaron las coherencias de cada cantidad empleada, incluida la combinación de fibras de pambil-fique, que se caracterizaron como sigue (ver tabla 28)

Tabla 28. Asentamientos conformes con la dosificación empleada

ASENTAMIENTO DEL CONCRETO		
ESPECIMENES	ASENTAMIENTOS (Pulgadas)	CONSISTENCIAS/ TRABAJABILIDADES
Patrones	3.50	Plásticas - Trabajables
2% (0.5%CHP + 1.5%CHB)	4.00	Plásticas - Trabajables
3% (1.0%CHP + 2.0%CHB)	3.60	Plásticas - Trabajables
4% (1.5%CHP + 2.5%CHB)	3.80	Plásticas - Trabajables

Fuente: Propio

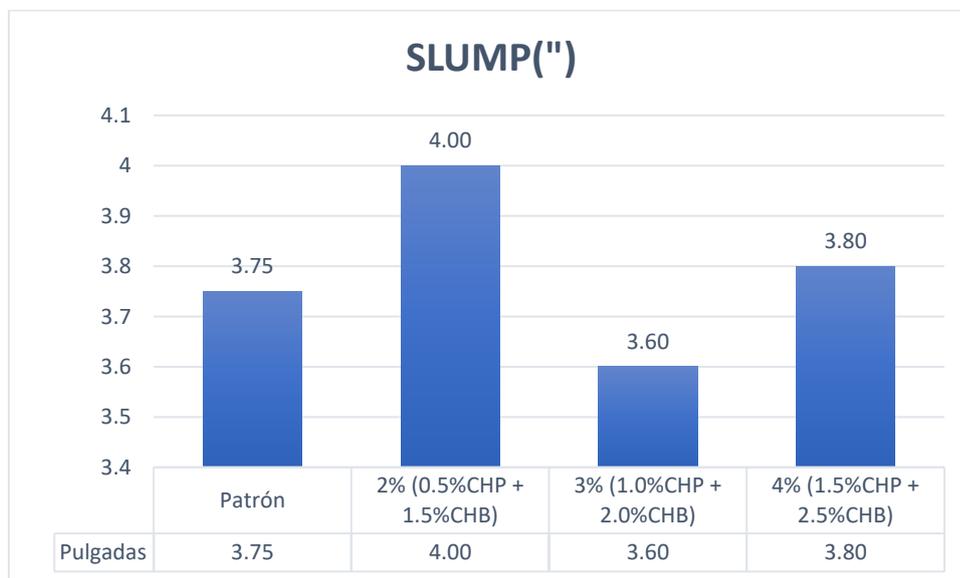


Figura 19. Resultado obtenido respecto al Asentamiento

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la figura 20 se muestran los valores de asentamiento alcanzados. El valor de asentamiento estándar fue de 3,50 pulgadas, y los valores que se alcanzaron con la adición de 2,0%, 3,0% y 4,0% de CHP+CHB fueron de 4,0 pulgadas, 3,6 pulgadas y 3,8 pulgadas, respectivamente. El resultado fue un aumento del 14,29%, 2,86% y 8,57%, respectivamente. La dosificación óptima de CHP+CHB fue de 2,0%; de acuerdo con el asentamiento de diseño, está entre 3 y 4 pulgadas.

Prueba de Peso unitario – NTP 339.046

Para determinar la densidad de la mezcla base y de la que contiene cenizas de hoja de plátano (CHP) y bambú (CHB), se llevaron a cabo múltiples pasos. Primero, Una vez mojados y rellenos con tres capas de espesor uniforme, los moldes se compactaron con veinticinco golpes de martillo de goma en las paredes laterales para liberar el aire que había quedado atrapado en su interior. A continuación, se nivelaron las superficies, se pesaron los envases y se calcularon las disparidades entre los pesos de los moldes y los de los envases. Por último, se dividieron los valores por los volúmenes para obtener el resultado que figura en el cuadro 29.

Tabla 29. P. unitario para el concreto

PESO UNITARIO DE CONCRETO					
CONCRETO	DOSIFICACIÓN(%)	PESOS DE MOLDE(Kg)	PESOS DE MOLDES+ CONCRETOS (kg)	VOLUMEN DE RECIPIENTES (m3)	DENSIDADES DE CONCRETOS (PESO UNITARIO) (kg/m3)
Patrón	Patrón	4.769	27.35	0.00935	2415
ADICIÓN DE CENIZA DE HOJAS DE PLATANO Y BAMBU	2% (0.5%CHP + 1.5%CHB)	4.709	27.65	0.00935	2447
	3% (1.0%CHP + 2.0%CHB)	4.769	27.59	0.00935	2441
	4% (1.5%CHP + 2.5%CHB)	4.769	27.49	0.00935	2430

Fuente: Elaboración propia.

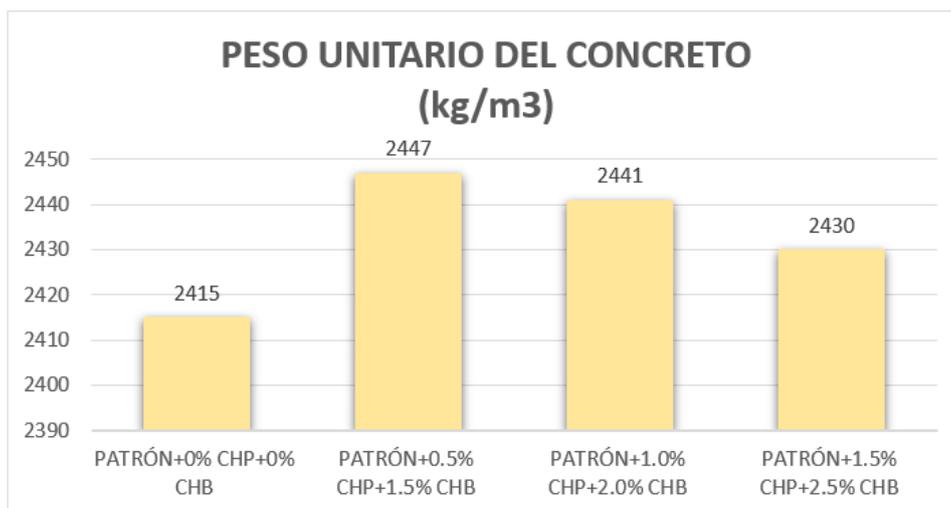


Figura 20. Resultados obtenidos para el peso unitario

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Figura 21 respectoa a los valores conseguidos para las muestra patrón fue 2415.00kg/m³ e incorporación del 2.0%, 3.0% y 4.0% de CHP+CHB los valores fueron: (2447.00kg/m³,2441.00kg/m³y2430.00kg/m³),respectivamente. Se incrementó en 1.33%,1.08% y 0.62%. De acuerdo con la norma NTE E.060(2009), se confirmó que toda la dosificación satisface las normas mínimas, que para el hormigón normal es de 2300 kilogramos por metro cúbico.

Ensayo de Contenido del Aire – NTP 339.080

Se utilizaron las mismas tecnicas que las pruebas de densidades empleando Olla de Washington. La diferencia reside en uso de manómetros de aires, donde añadió agua mediante pipetas por orificios hasta que salieron por otros orificos. En los momentos precisos, se cerraron las válvulas y se inyectó aire en el sistema hasta que los manómetros coincidieron con las presiones iniciales. Se registró el valor que correspondía tanto al hormigón estándar como a la muestra que tenía incorporación y se comparó con los contenidos de aire que figuraban en los diseños. El resultado que se obtuvo se muestra en la Tabla 30 con la siguiente información:



Figura 21. Contenido de Aire

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 30. *Resultado de Contenido del Aire muestra patrón e incorporación del CHP+CHB*

CONTENIDOS DE AIRES DEL CONCRETO			
CONCRETO	DOSIFICACIÓN (%)	CONTENIDO DE AIRE	CONFIRMACIÓN
Patrón	0%	1.8	ok
ADICIÓN DE CENIZA DE HOJAS DE PLATANO Y BAMBU	2% (0.5%CHP + 1.5%CHB)	2.1	ok
	3% (1.0%CHP + 2.0%CHB)	2.3	ok
	4% (1.5%CHP + 2.5%CHB)	2.2	ok

Fuente: Elaboración propia.

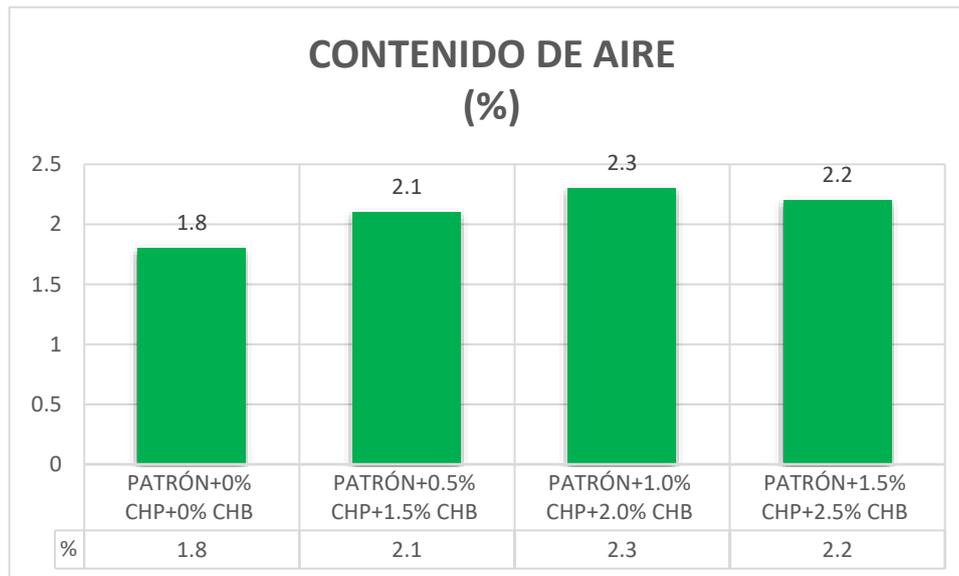


Figura 22. Resultados para el Contenido de Aire

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: La figura 23 muestra que el contenido de aire estándar era del 1,8%, y los valores que se obtuvieron añadiendo 2,0%, 3,0% y 4,0% de CHP+CHB fueron del 2,1%, 2,3% y 2,2%, respectivamente. Se produjo un aumento porcentual del 16,67%, 27,78% y 22,22% en el contenido de aire. Según la NTP E060, que estipula que los límites máximos permitidos para el contenido de aire son del 7,5%, la dosis se ajusta a la normativa.

OE 2: Determinar cómo influye la adición de cenizas de hoja de plátano y bambú en las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ Ayacucho- 2023

Resistencia a la compresión – NTP339.034 /ASTMC39

A efectos de esta investigación, se utilizaron muestras cilíndricas con un diámetro de cuatro pulgadas y una altura de ocho pulgadas. Estas muestras se sometieron a pruebas de curado a los siete, catorce y veintiocho días. Para

comparar los resultados obtenidos con el hormigón base y la combinación que incluía CHP+CHB, se realizaron estudios comparativos.



Figura 23. Resistencia a la compresión del concreto

Fuente: Elaboración propia.

Ensayo de resistencia a la compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ (7 días)

Tabla 31. Después de siete días, se obtuvieron los resultados del ensayo de resistencia a la compresión convencional y de la integración de 2%, 3% y 4% de CHP+CHB.

IDENTIFICACIÓN	Diámetros testigos(cm)	Áreas Testigos(cm^2)	Alturas Testigos(cm)	Lecturas de rotura(kg)	Resistencia testigo(kg/cm^2)	PROMEDIOS 3 testigos(kg/cm^2)
PATRONES+0% CHP+0% CHB M-1	15.08	178.65	30.11	53090.7 2	297.2	297.67
PATRÓN+0% CHP+0% CHB M-2	15.11	179.21	30.2	52895.8 3	295.2	
PATRÓN+0% CHP+0% CHB M-3	15.01	176.90	30.18	53173.3 7	300.6	
PATRÓN+0.5% CHP+1.5% CHB M-1	15.07	178.44	30.01	42784.8 1	239.8	240.03
PATRÓN+0.5% CHP+1.5% CHB M-2	15.06	178.23	30.11	42641.9 6	239.2	
PATRÓN+0.5% CHP+1.5% CHB M-3	15.09	178.87	30.12	43120.5 2	241.1	
PATRÓN+1.0% CHP+2.0% CHB M-1	15.18	180.92	30.59	49791.8 1	275.2	270.06
PATRÓN+1.0% CHP+2.0% CHB M-2	15.05	177.93	30.07	48530.6 1	272.8	
PATRÓN+1.0% CHP+2.0% CHB M-3	15.4	186.28	30.08	48835.7 1	262.2	
PATRÓN+1.5% CHP+2.5% CHB M-1	15.15	180.27	30.11	52182.5 8	289.5	288.53
PATRÓN+1.5% CHP+2.5% CHB M-2	15.21	181.59	30.05	52301.9 6	288	

PATRÓN+1.5% CHP+2.5% CHB M-3	15.15	180.36	30.52	51969.3 2	288.1
---------------------------------	-------	--------	-------	--------------	-------

Fuente: Elaboración propia.

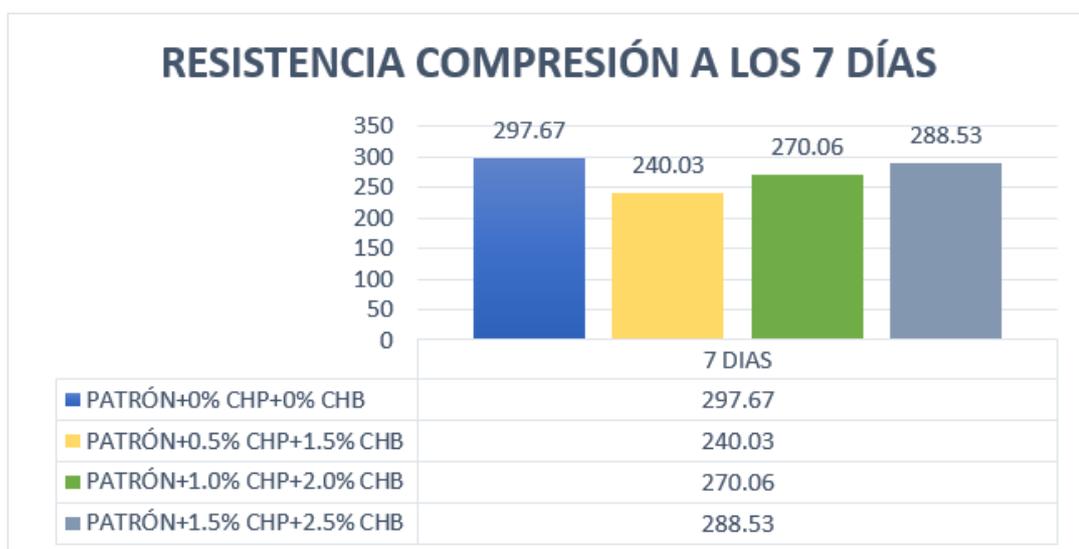


Figura 24. Resistencia a la compresión del concreto realizado a 7 días

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Según la figura 25, tenemos el resultado de la norma, que es de 297,67 kg/cm², y cuando añadimos 2,0%, 3,0% y 4,0% de CHP+CHB, los resultados fueron los siguientes: (240,03 kg/cm², 270,06 kg/cm², y 288,53 kg/cm²) respectivamente..

Ensayo de las resistencias a compresión $f'c=210\text{kg/cm}^2$ a los 14 días

Tabla 32. Después de 14 días, se obtuvieron los resultados del ensayo de resistencia a la compresión convencional y de la integración de 2%, 3% y 4% de CHP+CHB.

IDENTIFICACIÓN	Diámetros testigos(cm)	Áreas Testigos(cm ²)	Alturas Testigos(cm)	Lecturas de rotura(kg)	Resistencia testigo(kg/cm ²)	PROMEDIOS 3 testigos(kg/cm ²)
PATRÓN+0% CHP+0% CHB M-4	14.99	176.36	30.16	54197.84	307.3	309.1
PATRÓN+0% CHP+0% CHB M-5	14.99	176.37	30.27	54503.96	309	
PATRÓN+0% CHP+0% CHB M-6	14.98	176.24	30.04	54809.05	311	
PATRÓN+0.5% CHP+1.5% CHB M-4	15.32	184.45	29.99	48916.32	265.2	275.2
PATRÓN+0.5% CHP+1.5% CHB M-5	15.17	180.69	30.24	50721.38	280.7	
PATRÓN+0.5% CHP+1.5% CHB M-6	15.07	178.26	30.1	49853.03	279.7	
PATRÓN+1.0% CHP+2.0% CHB M-4	14.9	174.32	30.17	59503.86	341.3	335.17

PATRÓN+1.0% CHP+2.0% CHB M-5	15.15	180.16	30.15	59050.80	327.8	
PATRÓN+1.0% CHP+2.0% CHB M-6	15.08	178.62	29.99	60078.33	336.4	
PATRÓN+1.5% CHP+2.5% CHB M-4	14.92	174.83	30.26	58102.86	332.3	
PATRÓN+1.5% CHP+2.5% CHB M-5	14.95	175.58	30.19	58049.80	330.6	
PATRÓN+1.5% CHP+2.5% CHB M-6	14.97	175.95	30.32	58282.45	331.2	331.37

Fuente: Elaboración propia.

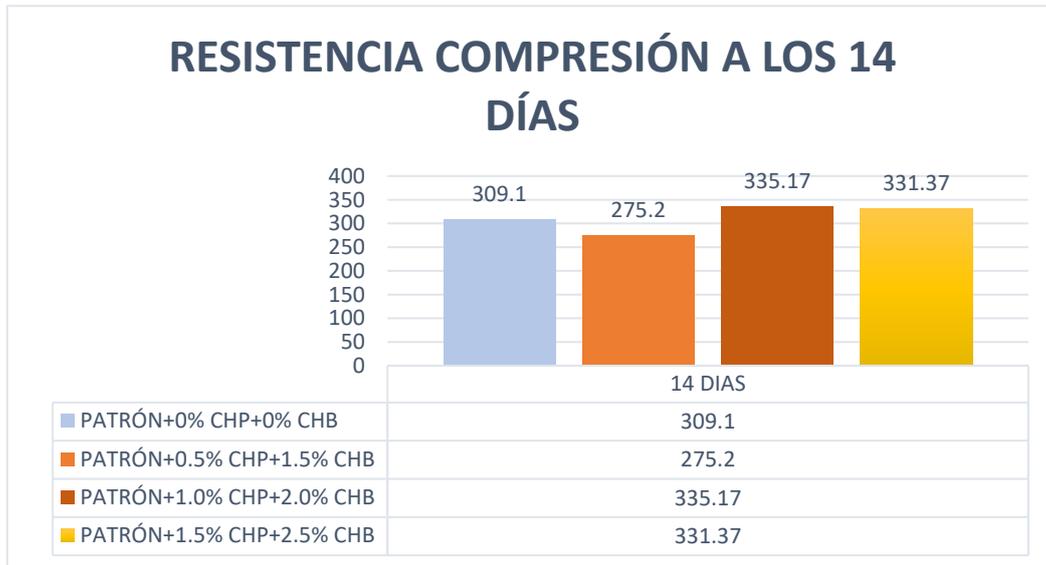


Figura 25. Resistencia a la compresión del concreto a los 14 días

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Como puede verse en la figura 26, el resultado de la norma es el siguiente: Después de añadir 2,0%, 3,0% y 4,0% de CHP+CHB, los resultados fueron los siguientes: (275,20 kg/cm², 335,17 kg/cm², y 331,37 kg/cm²) respectivamente. El peso total fue de 309,10 kg/cm².

Ensayos de resistencias a compresión $f'c=210\text{kg/cm}^2$ a 28 días.

Tabla 33. A los 28 días, se obtuvieron los resultados del ensayo de resistencia a la compresión convencional y de la integración del 2%, 3% y 4% de CHP+CHB.

IDENTIFICACIÓN	Diámetros testigos(cm)	Áreas Testigos(cm ²)	Alturas Testigos(cm)	Lecturas de rotura(kg)	Resistencia testigo(kg/cm ²)	PROMEDIOS 3 testigos(kg/cm ²)
PATRÓN+0% CHP+0% CHB M-7	15.00	176.79	30.02	57915.11	327.6	
PATRÓN+0% CHP+0% CHB M-8	15.06	178.04	30.55	55878.42	313.8	
PATRÓN+0% CHP+0% CHB M-9	15.01	176.91	30.24	58473.27	330.5	323.97
PATRÓN+0.5% CHP+1.5% CHB M-7	15.15	180.27	30.24	55316.19	306.8	
PATRÓN+0.5% CHP+1.5% CHB M-8	15.02	177.28	30.2	54868.24	309.5	308.97

PATRÓN+0.5% CHP+1.5% CHB M-9	15.02	177.10	29.98	55013.13	310.6	
PATRÓN+1.0% CHP+2.0% CHB M-7	15.11	179.24	29.96	67340.43	375.7	
PATRÓN+1.0% CHP+2.0% CHB M-8	15.12	179.51	30.28	67097.58	373.8	
PATRÓN+1.0% CHP+2.0% CHB M-9	15.08	178.49	30.27	67463.90	378.0	375.83
PATRÓN+1.5% CHP+2.5% CHB M-7	15.10.	179.08	30	65140.48	363.8	
PATRÓN+1.5% CHP+2.5% CHB M-8	14.98	176.28	30.35	65333.33	370.6	
PATRÓN+1.5% CHP+2.5% CHB M-9	15.25	182.53	30.35	65294.55	357.7	364.03

Fuente: Elaboración propia.

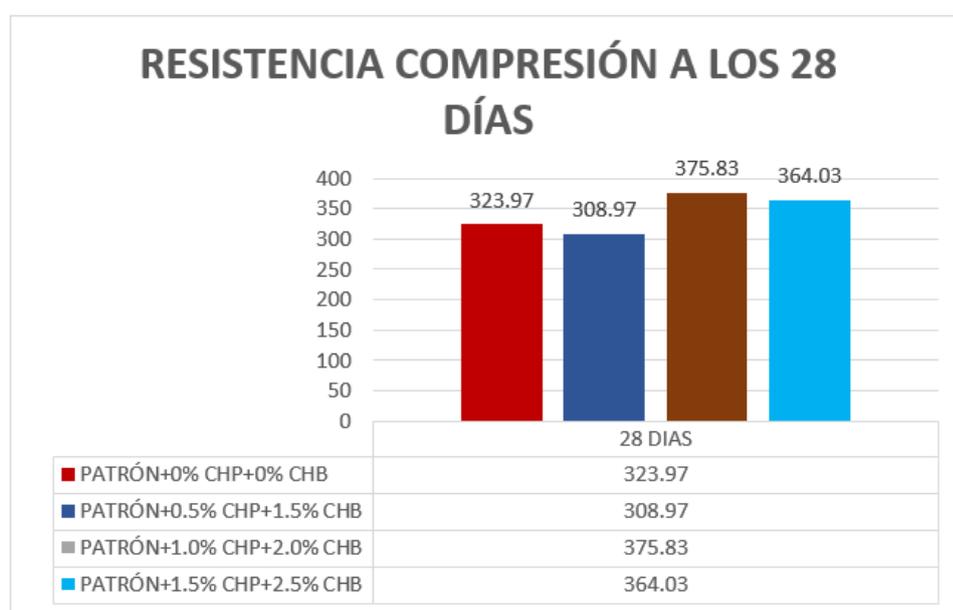


Figura 26. Resistencia a la compresión del concreto a los 28 días

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: El resultado de la norma es de 323,97 kg/cm², como se muestra en la figura 27. Cuando añadimos 2,0%, 3,0% y 4,0% de CHP+CHB, los resultados fueron los siguientes: (308,97 kg/cm², 375,83 kg/cm² y 364,03 kg/cm²) a la norma, respectivamente.

Recopilación de resistencias a compresión del concreto a los 7, 14 y 28 días

Tabla 34. Resumen de los valores obtenidos de ensayos a compresión

DATOS OBTENDOS PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm ²)			
Muestras	7 DIA	14 DIA	28 DIA
PATRÓN+0% CHP+0% CHB	297.67	309.1	323.97
PATRÓN+0.5% CHP+1.5% CHB	240.03	275.2	308.97
PATRÓN+1.0% CHP+2.0% CHB	270.06	335.17	375.83

PATRÓN+1.5% CHP+2.5% CHB	288.53	331.37	364.03
--------------------------	--------	--------	--------

Fuente: Elaboración propia.

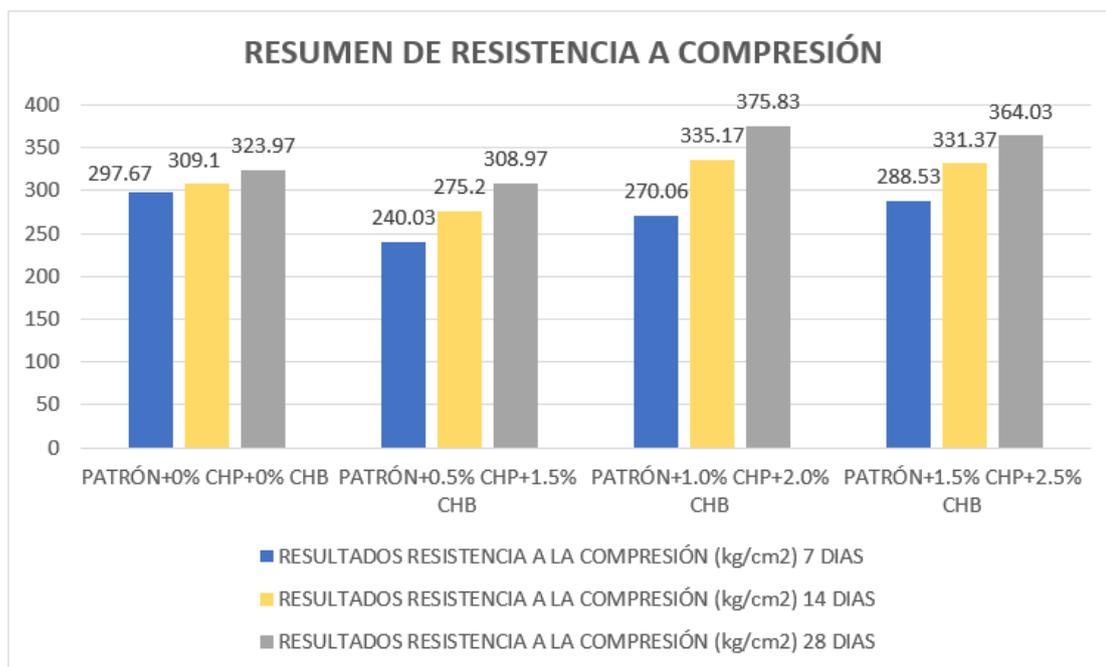


Figura 27. Recopilación de datos para la Resistencia a la compresión con 7, 14 y 28 días y adición de CHP+CHB

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Como puede observarse en la Figura 28, el valor que se obtuvo en comparación con la muestra de referencia y tras la adición de 2,0%, 3,0% y 4,0% de CHP+CHB; a los 7 días fueron: 297.67, 240.03, 270.06 y 288.53kg/cm²; a los 14 días: 309.1, 275.20, 335.17 y 331.37 kg/cm²; y a los 28 días: 323.97, 308.97, 375.83 y 364.03 kg/cm² respectivamente. los cuales incrementaron en: -4.63%,16.01% y 12.37%, teniendo como una dosificación óptima el 3.00%, CHP+CHB

Resistencias a tensión – ASTM C496



Figura 28: Ensayo a Tensión del concreto
Fuente: Elaboración propia.

Ensayos de la resistencia a tensión $f'c=210\text{kg/cm}^2$ a los 7 días.

Tabla 35. Siete días después de la integración de 2%, 3% y 4% de CHP+CHB, se obtuvieron los resultados del ensayo estándar de resistencia a la tracción.

IDENTIFICACIÓN	Diámetro testigo (cm)	Altura Testigo(cm)	Lecturas de rotura(kg)	Resistencias la tracción(kg/cm ²)	PROMEDIOS(kg/cm ²)
PATRONES+0% CHP+0% CHB M-1	15.23	30.02	13219.09	18.42	18.42
PATRÓN+0% CHP+0% CHB M-2	15.27	30.1	13123.17	18.18	
PATRÓN+0% CHP+0% CHB M-3	15.12	30.02	13294.59	18.66	
PATRÓN+0.5% CHP+1.5% CHB M-1	15.12	30.26	12451.75	17.33	17.86
PATRÓN+0.5% CHP+1.5% CHB M-2	15.1	30.44	13293.57	18.41	
PATRÓN+0.5% CHP+1.5% CHB M-3	15.25	30.38	12980.32	17.84	
PATRÓN+1.0% CHP+2.0% CHB M-1	15.06	30.39	18145.52	25.24	25.2
PATRÓN+1.0% CHP+2.0% CHB M-2	15.25	30.25	18232.25	25.17	
PATRÓN+1.0% CHP+2.0% CHB M-3	15.16	30.16	18089.39	25.18	
PATRÓN+1.5% CHP+2.5% CHB M-1	15.1	30.17	19672.02	27.49	27.54
PATRÓN+1.5% CHP+2.5% CHB M-2	15.12	30.15	19725.08	27.55	
PATRÓN+1.5% CHP+2.5% CHB M-3	15.07	30.1	19652.63	27.59	

Fuente: Elaboración propia.

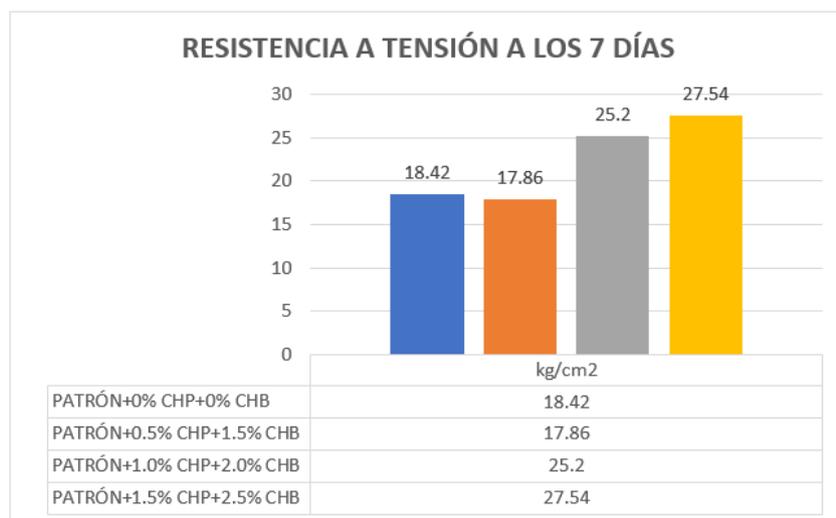


Figura 29. Resistencias a Tensión del concreto a los 7 días

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la figura 30 se muestran los resultados obtenidos con respecto a la muestra de referencia de 18,42 kg/cm². Los valores que se obtuvieron con la adición de 2,0%, 3,0% y 4,0% de CHP+CHB fueron los siguientes: (17,86 kg/cm², 25,20 kg/cm² y 27,54 kg/cm²).

Ensayo a resistencia a la tensión $f'c=210\text{kg/cm}^2$ a los 14 días.

Tabla 36. *Cuando se aplicó la resistencia a la tensión estándar después de 14 días, los resultados mostraron que se añadió un 2%, 3% y 4% de CHP+CHB.*

IDENTIFICACIÓN	Diámetro testigo (cm)	Altura Testigo(cm)	Lecturas de rotura(kg)	Resistencias la tracción(kg/cm ²)	PROMEDIOS(kg/cm ²)
PATRÓN+0% CHP+0% CHB M-4	15.33	30.22	17501.65	24.05	24.83
PATRÓN+0% CHP+0% CHB M-5	15.27	30.22	18406.74	25.38	
PATRÓN+0% CHP+0% CHB M-6	15.09	30.23	17945.52	25.05	
PATRÓN+0.5% CHP+1.5% CHB M-4	15.21	30.24	19081.21	26.4	26.74
PATRÓN+0.5% CHP+1.5% CHB M-5	15.15	30.16	19252.64	26.83	
PATRÓN+0.5% CHP+1.5% CHB M-6	15.14	30.25	19418.96	27	
PATRÓN+1.0% CHP+2.0% CHB M-4	15.24	30.33	22510.73	31.01	30.79
PATRÓN+1.0% CHP+2.0% CHB M-5	15.13	30.25	22703.59	31.59	
PATRÓN+1.0% CHP+2.0% CHB M-6	15.25	30.27	21587.28	29.78	
PATRÓN+1.5% CHP+2.5% CHB M-4	15.25	30.25	19530.18	26.96	27.02
PATRÓN+1.5% CHP+2.5% CHB M-5	15.17	30.16	19605.69	27.29	
PATRÓN+1.5% CHP+2.5% CHB M-6	15.35	30.25	19551.61	26.81	

Fuente: Elaboración propia.

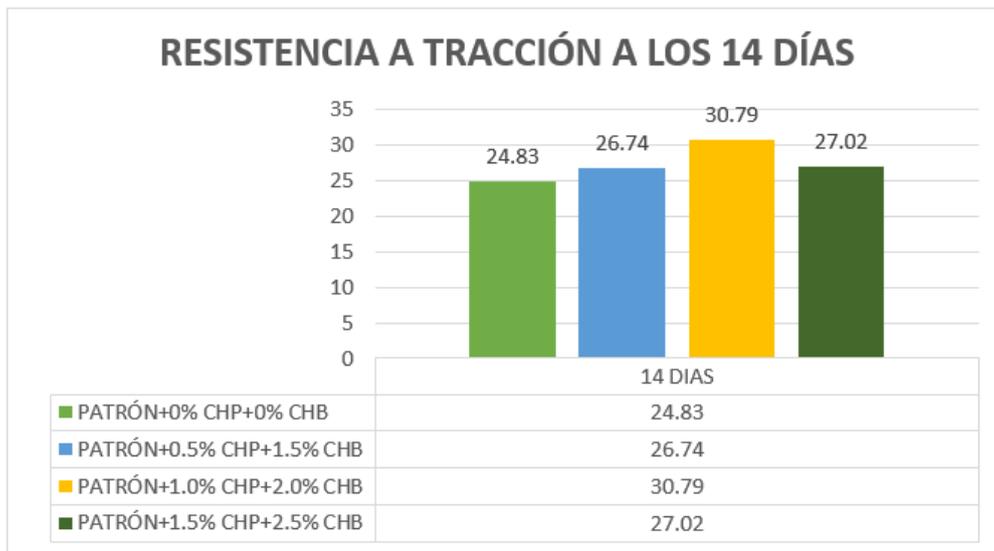


Figura 30. Resistencia a tensión del concreto a los 14 días

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: La figura 31 muestra que el valor que se alcanzó con respecto a la muestra de referencia fue de 24,83 kg/cm², y los valores que se obtuvieron con la integración de 2,0%, 3,0% y 4,0% de CHP+CHB fueron los siguientes: (26,74 kg/cm², 30,79 kg/cm², y 27,02 kg/cm²).

Ensayo de resistencia a la tensión con $f'c=210\text{kg/cm}^2$ a los 28 días.

Tabla 37. 28 días después de la adición de 2%, 3% y 4% de CHP+CHB, se obtuvieron los resultados del ensayo estándar de resistencia a la tensión.

IDENTIFICACIÓN	Diámetro testigo (cm)	Altura Testigo(cm)	Lecturas de rotura(kg)	Resistencia la tracción(kg/cm ²)	PROMEDIOS(kg/cm ²)
PATRÓN+0% CHP+0% CHB M-7	15.38	30.16	18960.81	26.03	26.46
PATRÓN+0% CHP+0% CHB M-8	15.17	30.07	19207.74	26.81	
PATRÓN+0% CHP+0% CHB M-9	15.19	30.26	19154.68	26.53	
PATRÓN+0.5% CHP+1.5% CHB M-7	15.21	30.16	20074.05	27.85	27.8
PATRÓN+0.5% CHP+1.5% CHB M-8	15.22	30.27	20093.44	27.78	
PATRÓN+0.5% CHP+1.5% CHB M-9	15.19	30.25	20429.14	27.78	
PATRÓN+1.0% CHP+2.0% CHB M-7	15.26	30.25	20117.92	27.73	27.92
PATRÓN+1.0% CHP+2.0% CHB M-8	15.17	30.16	20093.44	27.96	
PATRÓN+1.0% CHP+2.0% CHB M-9	15.19	30.27	20273.02	28.08	
PATRÓN+1.5% CHP+2.5% CHB M-7	15.25	30.27	19046.52	26.28	26.53
PATRÓN+1.5% CHP+2.5% CHB M-8	15.14	30.25	19210.80	26.71	
PATRÓN+1.5% CHP+2.5% CHB M-9	15.19	30.16	19141.41	26.61	

Fuente: Elaboración propia.

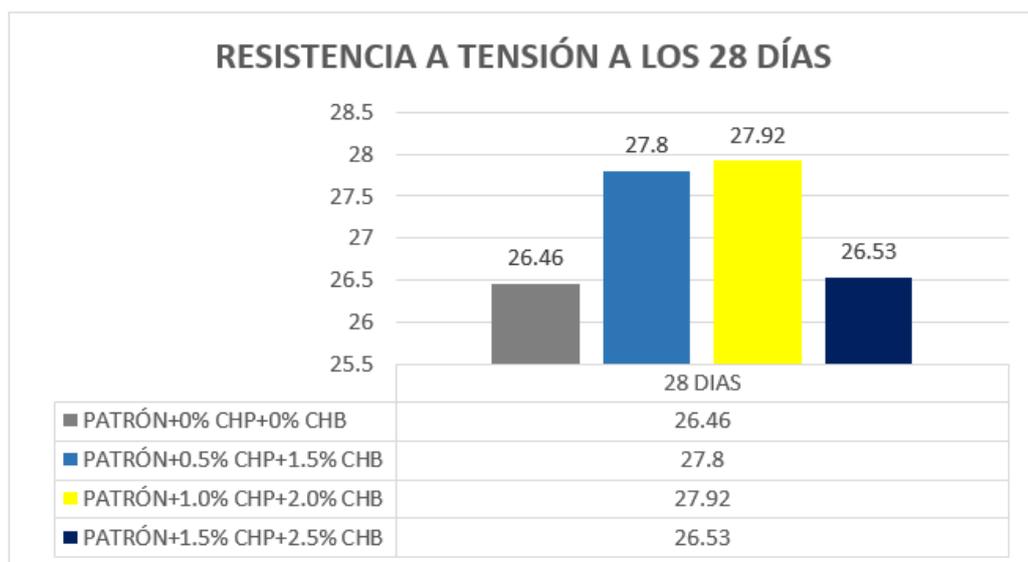


Figura 31. Resistencia a la tensión del concreto a los 28 días

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Al observar la Figura 32, queda claro que el valor alcanzado por la muestra de referencia fue de 26,46 kg/cm², y los valores obtenidos tras la adición de 2,0%, 3,0% y 4,0% de CHP+CHB fueron los siguientes: (27,80 kg/cm², 27,92 kg/cm², y 26,53 kg/cm²), respectivamente.

Tabla 38. Resumen de ensayo a tracción

RESULTADOS RESISTENCIA A TENSIÓN (kg/cm ²)			
Muestra	7 DIA	14 DIA	28 DIA
PATRÓN+0% CHP+0% CHB	18.42	24.83	26.46
PATRÓN+0.5% CHP+1.5% CHB	17.86	26.74	27.8
PATRÓN+1.0% CHP+2.0% CHB	25.2	30.79	27.92
PATRÓN+1.5% CHP+2.5% CHB	27.54	27.02	26.53

Fuente: Elaboración propia.

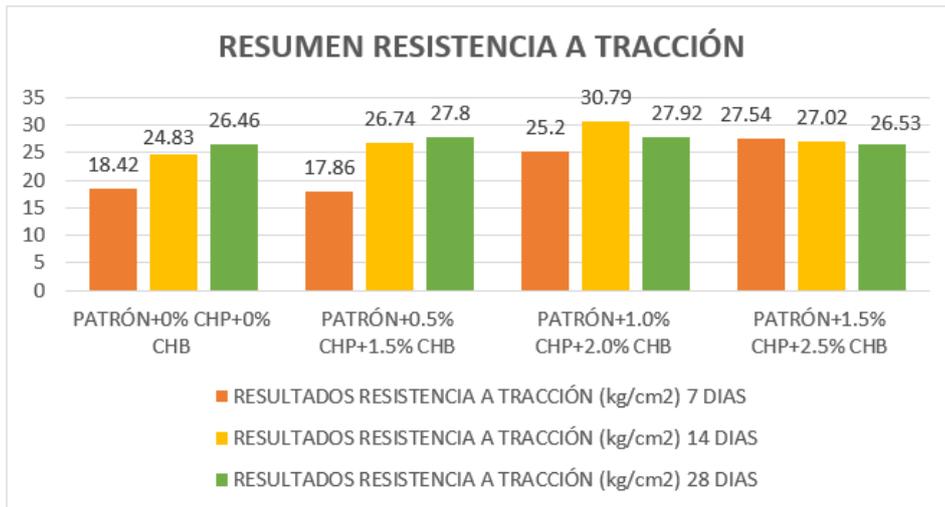


Figura 32. Resumen de las resistencias obtenidas a tracción a los 7, 14 y 28 días CHP+CHB

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Utilizando la figura 33, se obtuvo el valor en las muestras estándar y la incorporación de 2,0%, 3,0% y 4,0% de CHP+CHB; a los 7 días, los valores fueron: 18,42, 17,86, 25,20, y 27,54 kg/cm²; a los 14 días, los valores fueron: 24,83, 26,74, 30,79, y 27,02 kg/cm²; y a los 28 días, los valores fueron: 26,46, 27,80, 27,92, y 26,53 kg/cm² respectivamente, con un incremento de 5,06%, 5,44%, y 0,26%) teniendo 3,00% CHP+CHB como dosis óptima.

Ensayos de resistencias a flexión del concreto f'c=210kg/cm² a 28días.



Figura 33. Ensayo Flexión del concreto 28 días

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 39. Con una resistencia a la flexión convencional y la integración de 2%, 3% y 4% de CHP+CHB, se calcularon los resultados a los 28 días.

IDENTIFICACIÓN	UBICACIONES DE LAS FALLAS	LUZ LIBRES	MODULOS DE RODUTAS kg/cm ²	PROMEDIOS (kg/cm ²)
PATRÓN+0% CHP+0% CHB M-7	TERCIO CENTRAL	48.00	50.10	51.32
PATRÓN+0% CHP+0% CHB M-8			52.39	
PATRÓN+0% CHP+0% CHB M-9			51.46	
PATRÓN+0.5% CHP+1.5% CHB M-7	TERCIO CENTRAL	48.00	51.61	51.66
PATRÓN+0.5% CHP+1.5% CHB M-8			51.67	
PATRÓN+0.5% CHP+1.5% CHB M-9			51.71	
PATRÓN+1.0% CHP+2.0% CHB M-7	TERCIO CENTRAL	48.00	56.15	56.25
PATRÓN+1.0% CHP+2.0% CHB M-8			56.10	
PATRÓN+1.0% CHP+2.0% CHB M-9			56.51	
PATRÓN+1.5% CHP+2.5% CHB M-7	TERCIO CENTRAL	48.00	52.21	52.3
PATRÓN+1.5% CHP+2.5% CHB M-8			52.42	
PATRÓN+1.5% CHP+2.5% CHB M-9			52.29	

Fuente: Elaboración propia.

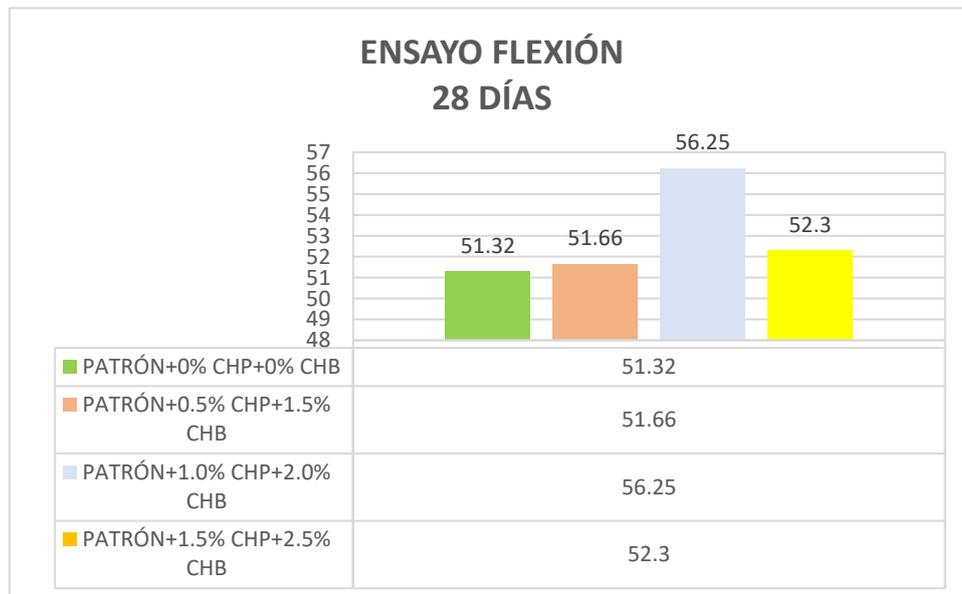


Figura 34. Resultados Flexión a 28días

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: La figura 35 muestra que el valor obtenido en relación con el ensayo de flexión a 28 días fue de 51,32 kg/cm². La muestra estándar fue de 51,32 kg/cm², y la inclusión de 2,0%, 3,0% y 4,0% de CHP+CHB fue de 51,66 kg/cm², 56,25 kg/cm² y 52,30 kg/cm². Estos valores aumentaron un 0,66%, un 9,61% y un 1,91%, respectivamente, siendo el 3% la mejor dosis de CHP+CHB.

OE 3: Determinar la influencia de la dosificación en la adición de cenizas de hoja de plátano y bambú en las propiedades el concreto f'_c=210kg/cm² Ayacucho - 2023

Tabla 40: Resumen de las propiedades

DESCRIPCIONES	PROPIEDAD FÍSICA			PROPIEDAD MECÁNICA		
	ASENTAMIENTOS (Pulg.)	PU (kg/m3)	CONTENIDOS DE AIRES (%)	COMPRESIÓN (kg/cm2) 28 DIAS	TRACCIÓN (kg/cm2) 28 DIAS	FLEXIÓN (kg/cm2) 28 DIAS
PATRONES+0% CHP+0% CHB	3.5 0	2415.00	1.8	323.97	26.46	51.32
PATRÓN+0.5% CHP+1.5% CHB	4.00	2447.00	2.1	308.97	27.80	51.66
PATRÓN+1.0% CHP+2.0% CHB	3.60	2441.00	2.3	375.83	27.92	56.25
PATRÓN+1.5% CHP+2.5% CHB	3.80	2430.00	2.2	364.03	26.53	52.30

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se enumeran las formas en que las dosis influyen en las cualidades físicas y mecánicas del hormigón cuando se incluye durante un período de 28 días con 2,0%, 3,0% y 4,0% de CHP+CHB:

Propiedades físicas del concreto

Asentamientos

Aumentó con sus muestras en los rangos de (2,86% y 14,29%), respectivamente, siendo la dosis óptima de 2,0%; de acuerdo con ACI 211, todas las adiciones se ajustan al requisito y conservan una consistencia plástica lo suficientemente flexible para ser trabajada.

Peso unitario de la muestra

Creció en sus muestras en el rango de (0,62% y 1,33%), respectivamente, siendo la dosis adecuada para CHP+CHB de 2,0%; según la NTE E.060(2009), se ajusta a los valores mínimos para hormigón normal, que se estiman en 2300 kg/m3.

Contenido de Aire de la muestra

Aumentó en sus muestras en un intervalo del 16,67% y el 27,78%, respectivamente, siendo la dosis ideal para CHP+CHB del 3,0%; las dosis se ajustan a la NTP E0.60, que establece que el contenido de aire debe ser del 7,5%.

Propiedades mecánicas de la muestra

En el caso de la adición de CHP+CHB, sus muestras mostraron una mejora de la resistencia a la compresión, a la tracción y a la flexión, con rangos de (-4,63%

y 16,01%), (0,26% y 5,44%) y (0,66% y 9,61%), respectivamente. La dosis óptima de CHP+CHB resultó ser del 3% para alcanzar los resultados deseados.

F'C Y LA DOSIFICACIÓN

Correlación

		F_C	D
F_C	Correlación de Pearson	1	,185
	Sig. (bilateral)		,280
	N	36	36
D	Correlación de Pearson	,185	1
	Sig. (bilateral)	,280	
	N	36	36

Conclusión

Los datos estadísticos sugieren que no existe correlación entre la variable aumento de f'c y la dosis ($r = 0,185$). Esto está respaldado por pruebas sólidas.

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN Y DOSIFICACIÓN DEL COCNRETO

Correlaciones

		F_TRACCIÓN	D
Rho de Spearman	F_TRACCIÓN	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	,408*
		N	,014
D	D	Coeficiente de correlación	,408*
		Sig. (bilateral)	1,000
		N	,014
		36	36

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Conclusión

Con un coeficiente de correlación de ($r=0.408$) hay pruebas estadísticas sustanciales que apoyan la afirmación de que la variable Resistencia a la tracción está relacionada con la dosis.

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN Y DOSIFICACIÓN

Correlaciones

		FLEXIÓN	D
Rho de Spearman	FLEXIÓN	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	,583*
		N	,047
D	D	Coeficiente de correlación	,583*
		Sig. (bilateral)	1,000
		N	,047
		12	12

N	12	12
---	----	----

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Conclusión

Con un coeficiente de correlación de ($r=58.3$), hay pruebas estadísticas sustanciales que apoyan la afirmación de que la variable Resistencia a la flexión está relacionada con la dosis.

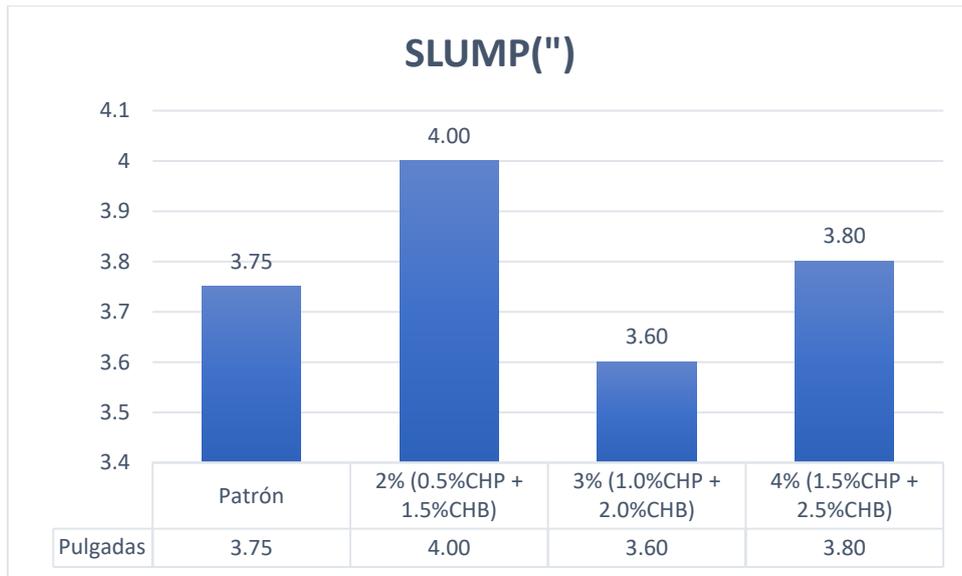
IV. DISCUSIÓN

OE 1: “Determinar cómo influye la adición de cenizas de hoja de plátano y bambú en las propiedades físicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ Ayacucho – 2023”.

Según MAMANI (2022), Como resultado de la adición de la siguiente dosis, los asentamientos medios en las muestras patrón fueron los siguientes: 0,5% CHM+ 0,5% CHP, (1,0% CHM+ 1,0% CHP), y (1,5% CHM+ 1,5% CHP). Como resultado de la adición de las diferentes dosificaciones, los asentamientos correspondientes a las respectivas dosificaciones fueron de 8,80 cm, 8,55 cm, 8,00 cm y 7,60 cm. Esto indica que la trabajabilidad del hormigón ha disminuido constantemente con el paso del tiempo, como demuestra el gráfico.



El valor de asentamiento estándar que se alcanzó en este estudio fue de 3,50 pulgadas, y los valores de asentamiento que se alcanzaron con la adición de 2,0%, 3,0% y 4,0% de CHP+CHB fueron de 4,0 pulgadas, 3,6 pulgadas y 3,8 pulgadas; se observó un aumento del 14,29%, 2,86% y 8,57%, respectivamente. 29%, 2.86%, y 8.57%, respectivamente; la dosificación óptima fue 2.0% de CHP+CHB; de acuerdo con ACI211, el diseño del asentamiento es de 3 a 4 pulgadas, y todas las adiciones cumplen con las regulaciones.



Según Mamani, se produjo una disminución en el asentamiento, y en la presente investigación también, en cual existen coincidencia en los resultados.

El resultado de Mamani cumple con los asentamientos de diseños de 3-4 pulgadas; la presente investigación cumple también con 03 incorporación del 2%, 3% y 4% de combinación del CHP+CHB al 2.0%, 3.0% y 4.0% según con ACI 211

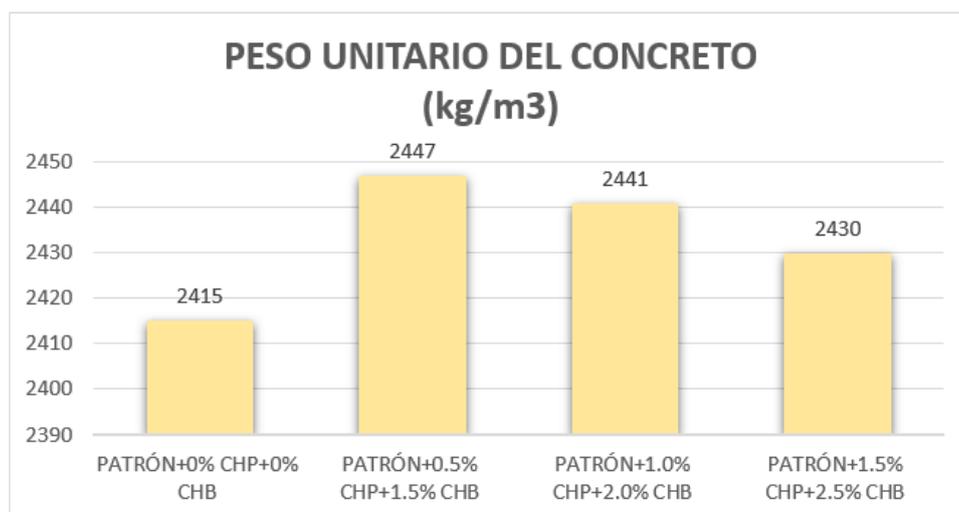
Asimismo, el ensayo de asentamiento se realizó mediante de formas precisas, demostrando en valor apropiado.

Pesos Unitarios

Según MAMANI (2022), los pesos unitarios de los hormigones en las muestras estándar y después de añadir las siguientes dosis fueron los siguientes: (0,5% CHM+0,5% CHP), (1,0% CHM+1,0% CHP), y (1,5% CHM+1,5% CHP). Los pesos unitarios correspondientes fueron (2225,56,2222,50,2204,72 y 2172,64 kg/m³). Como puede verse en el gráfico, esto significa que los pesos unitarios del hormigón han disminuido:



Con respecto al estudio actual, los valores que se obtuvieron para la muestra estándar fueron 2415,00kg/m³, y los valores que se obtuvieron para la incorporación de 2,0%, 3,0%, y 4,0% de CHP+CHB fueron los siguientes: (2447.00kg/m³,2441.00kg/m³y2430.00kg/m³),respectivamente. Se obtuvo un aumento del 1,33%, del 1,08% y del 0,62%. De acuerdo con las normas que se recogen en la NTE E.060(2009), se ha confirmado que todas las proporciones se ajustan a los valores mínimos necesarios, que para el hormigón estándar son 2300 kg/m³.



Mamani, logra disminuir el peso unitario, y la presente investigación logró incrementar; habiendo discrepancia en los resultados.

Aunque las dos primeras dosificaciones de Mamani son las únicas que se ajustan a lo establecido en la norma, la presente investigación se ajusta a la directriz de la norma que se centra en las masas unitarias del hormigón convencional, que oscilan entre 2200 y 2400 kg/m³. El estudio va más allá de lo que exige la norma para el hormigón convencional.

Con inclusiones de incorporación de CHP+CHB al 2,0%, 3,0% y 4,0%, la prueba del valor unitario másico es suficiente. Esto se debe a que los cálculos del valor unitario másico se simplificaron de forma práctica y sencilla.

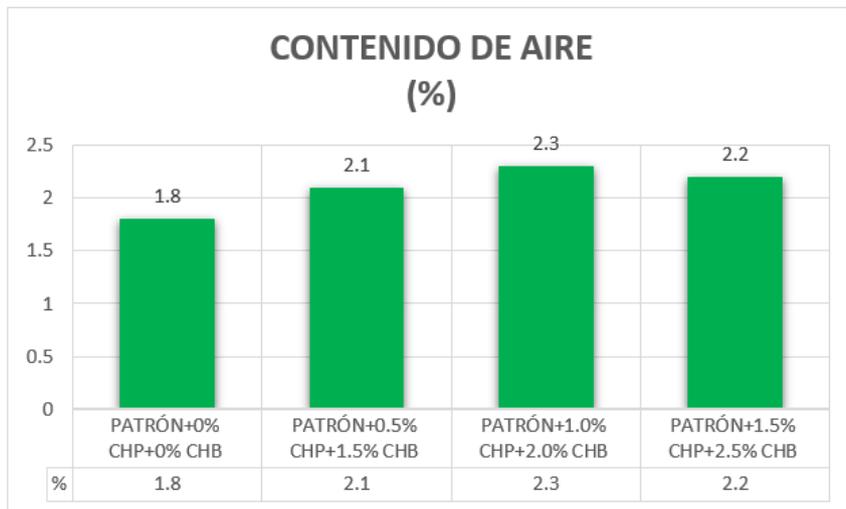
Contenido de aire de la muestra

Según MAMANI (2022), los porcentajes de contenido de aire con las muestras estándar e integrando con la siguiente dosis fueron los siguientes: 0,5% CHM+0,5% CHP, (1,0% CHM+1,0% CHP), y (1,5% CHM+1,5% CHP). Estos porcentajes fueron respectivamente del 1,70%, 1,80%, 2,5% y 3,30%, con diseños de contenido de aire que alcanzaron el 2%. La Fig. demuestra que esto sugiere un aumento de la cantidad de aire presente.



El contenido de aire de la norma era del 1,8% en el trabajo que se presentaba aquí, y los valores para la inclusión del 2,0%, 3,0% y 4,0% de CHP+CHB eran del 2,1%, 2,3% y 2,2% respectivamente dentro de la norma. Se produjo un aumento porcentual del 16,67%, 27,78% y 22,22% en el contenido de aire. Según la directriz de la norma NTP E060, que establece que los límites máximos

permitidos para el contenido del aire son del 7,5%, la dosis se ajusta a las directrices.



Mamani y la presente investigación lograron incrementar en el contenido del aire; teniendo coincidencia en el resultado.

Mamani y el estudio actual cumplen con la dosificación de contenidos de aire sobre a lo indicado en la normativa ASTM C231, los cuales mencionan que los valores deben oscilar máximos 7%.

Por ello, el ensayo utilizado es preciso, ya que el valor se obtuvo correctamente añadiendo CHP+CHB a concentraciones del 2,0%, 3,0% y 4,0%.

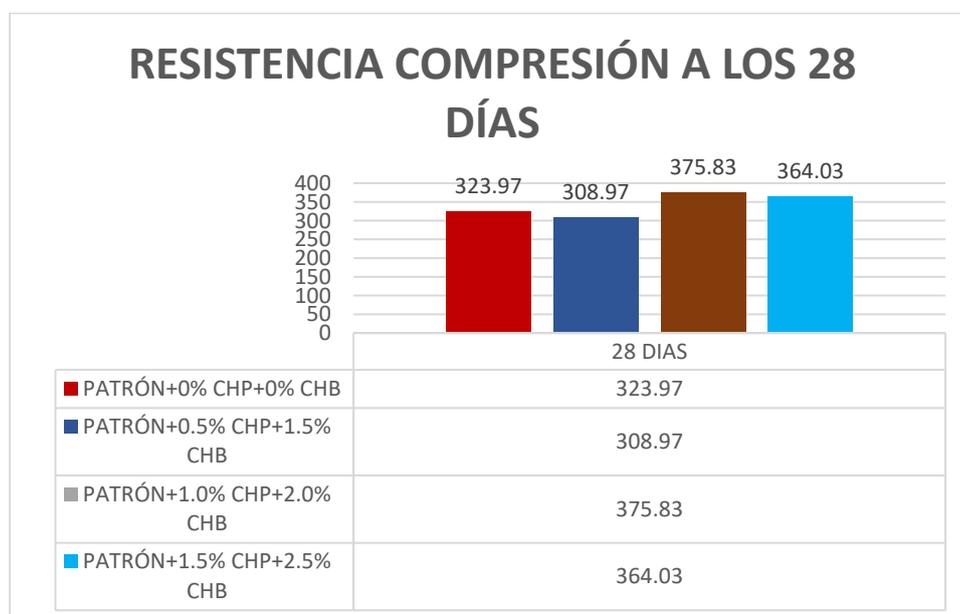
OE 2: “Determinar cómo influye la adición de cenizas de hoja de plátano y bambú en las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ Ayacucho- 2023”.

Resistencia a la compresión del concreto

A los efectos de (MAMANI, 2022), A los siete, catorce y veintiocho días, se mide y analiza la resistencia a la compresión del hormigón convencional con un valor $f'c$ de 210 kg/cm^2 . Se incluyen en el hormigón tres cantidades diferentes de cenizas de hoja de maíz y de hoja de piña (CHM y CHP): 0,5% CHM más 0,5% CHP, 1,0% CHM más 1,0% CHP, y 1,5% CHM más 1,5% CHP. Después de todo lo dicho y hecho, se llegó a las siguientes conclusiones: El hormigón en su forma más básica tiene una densidad de 208,28 kg/cm^2 , sin embargo el hormigón en sus diversas dosis tiene una densidad de (216,22, 221,85, y 222,92) kg/cm^2 en consecuencia. Los resultados se muestran en el gráfico que se presenta a continuación..



Siguiendo los resultados de la presente investigación, se encontró que la muestra de referencia tenía un valor de 323,97 kg/cm², y los valores que se produjeron añadiendo 2,0%, 3,0% y 4,0% de CHP+CHB fueron los siguientes: 308,97 kg/cm², 375,83 kg/cm² y 364,03 kg/cm². Se determinó que la dosis óptima era del 3,00% de CHP+CHB, y estos niveles aumentaron un -4,63%, un 16,01% y un 12,37%, respectivamente.



Mamani, observan que la resistencia a compresión incrementa y para el estudio actual también aumentaron, excepto en la dosificación al 2%, por consiguiente, hay similitud con el resultado.

En el conjunto de la dosis con respecto a la resistencia de los diseños, tanto el valor de Mamani como la investigación actual han cumplido con la resistencia mínima que ha sido especificada por la norma.

Por ello, el ensayo utilizado es preciso, ya que los valores obtenidos, que incluían 2,0%, 3,0% y 4,0% de CHP+CHB, se obtuvieron adecuadamente.

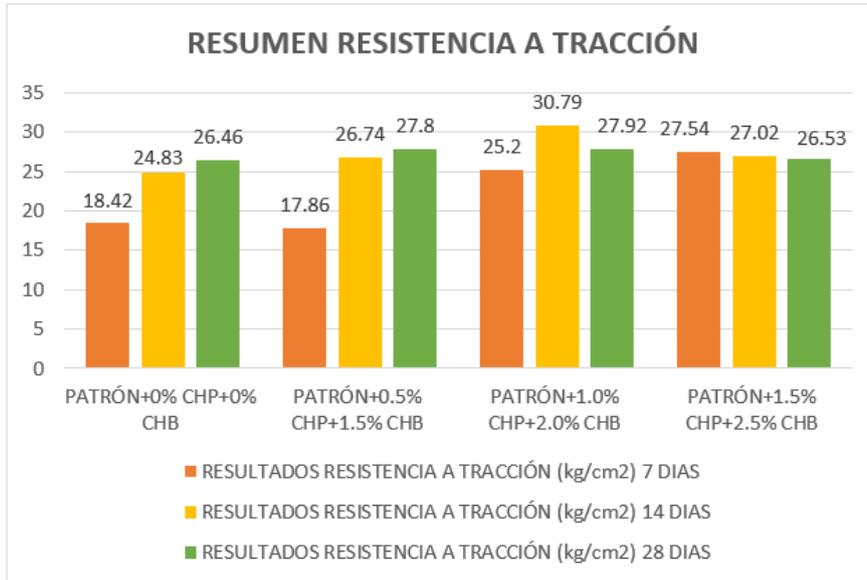
Resistencia a tracción del concreto

(MAMANI, 2022), Tras un periodo de 28 días, se evaluará la resistencia a la tracción del hormigón utilizando un hormigón estándar con una resistencia de $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ e incluyendo materia de hoja de maíz y ceniza de hoja de piña (CHM y CHP) en las siguientes proporciones: (0,5%CHM+ 0,5%CHP), (1,0%CHM+ 1,0%CHP), y (1,5%CHM+ 1,5%CHP). En el caso del hormigón normal, los resultados obtenidos fueron de $17,50\text{ kg/cm}^2$, pero los resultados de las distintas dosis fueron de (21,65, 23,02 y $23,65\text{ kg/cm}^2$). Estos resultados se muestran en el gráfico siguiente.



En el presente estudio, los valores obtenidos con respecto a la muestra estándar y la incorporación de 2,0%, 3,0% y 4,0% de CHP+CHB fueron los siguientes: a los siete días, los valores fueron 18,42, 17. 86, 25,20 y 27,54 kg/cm^2 ; a los catorce días, los valores fueron 24,83, 26,74, 30,79 y 27,02 kg/cm^2 ; y a los veintiocho días, los valores fueron 26,46, 27,80, 27,92 y 26,53 kg/cm^2 , respectivamente. 83, 26,74, 30,79, y 27,02 kg/cm^2 ; y a los veintiocho días: 26,46, 27,80, 27,92, y 26,53 kg/cm^2 respectivamente, así como un incremento

del 5,06%, 5,44%, y 0,26%), estableciéndose el 3,00% de CHP+CHB como la dosis óptima.

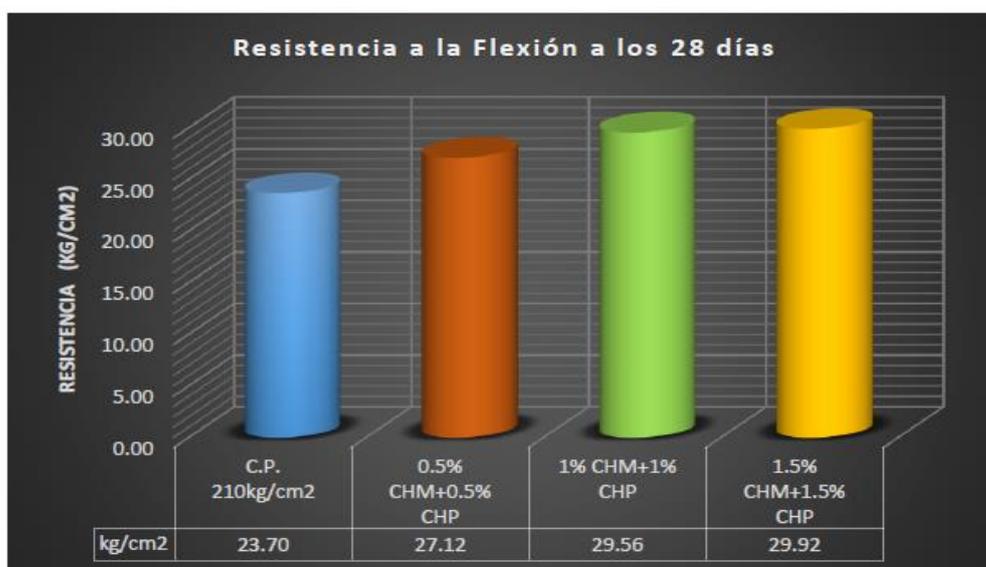


Mamani, Se comprobó que la resistencia a la tracción había aumentado, y en el caso de la presente investigación, también se comprobó que había aumentado; por lo tanto, había coincidencias con el hallazgo.

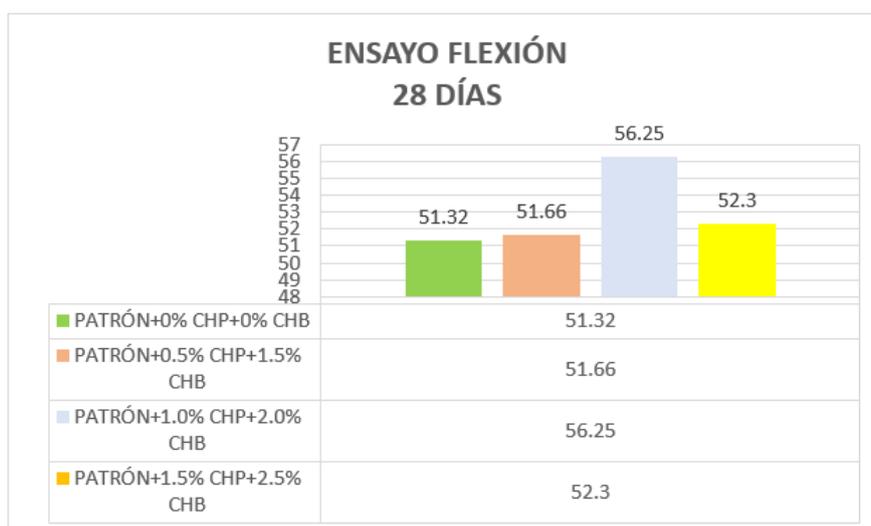
Tanto el resultado de Mamani como el de la presente investigación eran comparables en cuanto a su valor en relación con los especímenes estándar.

Resistencia a flexión del concreto

(MAMANI, 2022), Basándose en el uso de hormigón normal con un valor f'_c de 210 kg/cm² y la incorporación de ceniza de hoja de maíz y de hoja de piña (CHM y CHP) en las siguientes proporciones 0.5% CHM+ 0.5% CHP, (1.0% CHM+ 1.0% CHP), y (1.5% CHM+ 1.5% CHP), los resultados fueron (27.12, 29.56, y 29.92) kg/cm² respectivamente.



Los valores que se obtuvieron con respecto al ensayo de flexión a 28 días, la muestra estándar fue de 51,32 kg/cm², y la incorporación de 2,0%, 3,0%, y 4,0% de CHP+CHB fueron los siguientes: (51,66 kg/cm², 56,25 kg/cm², y 52,30 kg/cm²), que aumentaron un 0,66%, 9,61%, y 1,91%, respectivamente, siendo la dosis óptima de CHP+CHB el 3%.



Según Mamani y mi estudio, observaron incremento en resistencia a las flexiones, mostrando coincidencias en el resultado.

Los resultados de mi investigación indican que se alcanzó un aumento positivo de la resistencia a la flexión en la relación completa en comparación con las probetas estándar. Este fue el caso del valor de Mamani.

OE 3: Determinar la influencia de la dosificación en la adición de cenizas de hoja de plátano y bambú en las propiedades el concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ Ayacucho - 2023

Según (MAMANI, 2022), con respecto a la incorporación del CHM y CHP, se tienen: los asentamientos disminuyeron y cumple con norma, para el peso unitario disminuyó e incrementó y cumple con los tipos de concretos tradicionales; los contenidos de aires disminuyeron y aumentaron, cumpliendo con norma, enfocada a la propiedad mecánica a 03 resistencia aumentó sus valores con las muestras patrones.

DESCRIPCIONES	PROPIEDADES FÍSICAS			PROPIEDADES MECÁNICAS		
	ASENTAMIENTOS (cm)	PU (kg/m ³)	CONTENIDO DE AIRE (%)	COMPRESIÓN (kg/cm ²) 28 DIAS	TRACCIÓN (kg/cm ²) 28 DIAS	FLEXIÓN (kg/cm ²) 28 DIAS
DISEÑOS PATRON	8.80	2344	1.50	208.28	17.50	23.70
DISEÑOS PATRON + 0.90% (0.50%FHPI + 0.40%FHPA)	8.55	2338	1.40	216.22	21.65	27.12
DISEÑOS PATRONES +1.80% (1.00%FHPI + 0.80%FHPA)	8.00	2342	1.50	221.85	23.02	29.56
DISEÑOS PATRONES F'c +2.60% (1.50%FHPI + 1.10%FHPA)	7.60	2347	1.80	222.92	23.65	29.92

En este estudio, la adición de CHP+CHB dio lugar a las siguientes observaciones: el asentamiento aumentó, y todas las dosificaciones se ajustaron a las normas; el peso unitario de todas las muestras se ajustó a las normas para el tipo de hormigón convencional; el contenido de aire aumentó, y se ajustó a las normas; y en cuanto a las propiedades mecánicas, las tres resistencias aumentaron en comparación con la muestra estándar.

DESCRIPCIONES	PROPIEDAD FÍSICA			PROPIEDAD MECÁNICA		
	ASENTAMIENTOS (pulgadas)	PU (kg/m ³)	CONTENIDO DE AIRE (%)	COMPRESIÓN (kg/cm ²) 28 DIAS	TRACCIÓN (kg/cm ²) 28 DIAS	FLEXIÓN (kg/cm ²) 28 DIAS
PATRÓN+0% CHP+0% CHB	3.50	2415.00	1.8	323.97	26.46	51.32
PATRÓN+0.5% CHP+1.5% CHB	4.00	2447.00	2.1	308.97	27.80	51.66
PATRÓN+1.0% CHP+2.0% CHB	3.60	2441.00	2.3	375.83	27.92	56.25
PATRÓN+1.5% CHP+2.5% CHB	3.80	2430.00	2.2	364.03	26.53	52.30

Para Mamani y nuestra investigación hay similitud con las propiedades físicas, y coincidencia en la propiedad mecánica.

V. CONCLUSIONES

- 1. Objetivo general:** Según Ayacucho-2024, se descubrió que la incorporación de ceniza de hojas de plátano y bambú tiene un efecto marginal en la mejora de las propiedades físico-mecánicas del hormigón con una densidad de 210 kg/cm². Esta fue la conclusión a la que llegaron los investigadores. Así lo demostraron los resultados del experimento realizado.
- 2. Objetivo específico 1:** A continuación, se presentan los resultados como conclusión que la dosificación de cenizas de hojas de plátano y bambú incrementa en forma poco reducida el mejoramiento de las características físicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Ayacucho-2024. A continuación, se presentan las conclusiones:
 - El Slump fue: 3.50", 4.0", 3.6" y 3.8"; se observó un incremento en 14.29%, 2.86% y 8.57%, respectivamente; Según el diseño del asentamiento, que es de tres a cuatro pulgadas de acuerdo con ACI211, toda la integración cumple las normas. La dosis óptima fue del dos por ciento de CHP más CHB.
 - 2425,00 kg/m³, 2447 kg/m³, 2441 kg/m³ y 2430 kg/m³ fueron los pesos unitarios que se midieron. Se constataron aumentos del 1,33%, 1,08% y 0,62%. De acuerdo con la NTE E.060 (2009), se ha establecido que todas las proporciones se ajustan al valor mínimo exigido, que es de 2300 kilogramos por metro cúbico para un hormigón estándar.
 - El 1,8%, el 2,1%, el 2,3% y el 2,2% estaban compuestos de aire. Los cambios fueron del 16,67%, 27,78% y 22,22% respectivamente. De acuerdo con la norma NTP E0.060, que establece que el contenido de aire no debe ser superior al 7,5%, la dosis se considera adecuada.
- 3. Objetivo específico 2:** Como resultado del aumento de la dosis de hojas de bambú y plátanos, se ha determinado que la mejora de las características mecánicas del hormigón equivale a $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Ayacucho-2024, aumentó considerablemente, se detallan los resultados:

- La resistencia a la compresión se midió en 323,97 kg/cm², 308,97 kg/cm², 375,83 kg/cm² y 364,03 kg/cm², con un aumento de -4,63%, 16,01% y 12,37% respectivamente, con una dosis óptima de 3,00%.
- La resistencia a tracción fue: 26.46kg/cm², 27.80kg/cm², 27.92kg/cm² y 26.53kg/cm² correspondientemente, aumentó en 5.06%,5.44% y 0.26%, teniendo como una dosificación optima el 3.00%.
- Se observaron aumentos del 0,66%, 9,61% y 1,91% en la resistencia a la flexión, que se midió en 51,32kg/cm², 51,66kg/cm², 56,25kg/cm² y 52,30kg/cm², respectivamente, a una dosis óptima del 3%.

4. Objetivo específico 3: Al respecto sobre las influencias de adición del CHP+CHB en la propiedad física y mecánica de concretos $f'c=210\text{kg/cm}^2$ a los 28 días, como resultado de la dosificación se tiene lo siguiente:

- **Propiedad física:**

Asentamientos: Creció con sus muestras que caen entre los límites de (2,86% y 14,29%), respectivamente, siendo la dosis óptima de 2,0%; de acuerdo con «ACI 211», todos los aumentos cumplen con el requisito, manteniendo una consistencia plástica que es práctico.

Peso Unitario: Se elevó en sus muestras en el rango de (0,62% y 1,33%), respectivamente, siendo la dosis óptima para CHP+CHB del 2,0%; según la «NTE E.060-2009», se ajusta a los valores mínimos para el hormigón normal, que se sitúan en torno a los 2300 kg/m³.

Contenido de Aire: Aumentó en sus muestras en un rango del 16,67% y 27,78%, respectivamente, siendo la dosis óptima para CHP+CHB del 3,0%; las dosis se ajustan a la NTP E0.60, que estipula que el contenido de aire debe ser del 7,5%.

- **Propiedades mecánicas:** Dentro del intervalo de (-4,63% y 16,01%), (0,26% y 5,44%) y (0,66% y 9,61%), respectivamente, la resistencia a la compresión, a la tracción y a la flexión de sus muestras aumentó como resultado de la adición de CHP+CHB. La dosis óptima de CHP+CHB resultó ser del 3%.

VI. RECOMENDACIONES

- 1. Objetivo general,** Para obtener resultados óptimos, se aconseja utilizar dosis inferiores al 2%. Además de esto, es esencial tener en cuenta su uso en una variedad de diversos suelos y combinaciones de hojas naturales. Ayacucho-2024 encontró que la adición de cenizas de hojas de plátano y bambú tuvo un impacto favorable en la mejora de las características físico-mecánicas del hormigón con una densidad de 210 kg/cm² y una gravedad específica de 210 kg/cm².
- 2. Objetivo específico 1,** Para obtener mejores resultados en términos de asentamiento, peso unitario y contenido de aire, se aconseja reducir la dosis a menos del 2%. Además, se sugiere que se tenga en cuenta su uso en una variedad de tipos de suelo y combinaciones de láminas naturales. De acuerdo con los resultados obtenidos, esta recomendación es fundada.
- 3. Objetivo específico 2,** A la luz de los resultados de mejora de la resistencia a la compresión, la flexión y la tracción, es necesario investigar el uso del material en una variedad de tipos de suelo y combinaciones de hojas naturales. Se recomienda reducir la dosis a menos del 2%.
- 4. Objetivo específico 3,** es conveniente que para la obtención de los áridos éstos se realicen de por lo menos tres canteras para constatar la calidad de estos y cumplimiento de las normas. Asimismo, utilizar aditivos naturales, vegetales o minerales en el concreto con la finalidad de minimizar los costos en los proyectos sin descuidar la calidad de la obra. Es conveniente que el enfoque ambiental este presente en todas las investigaciones con propósito de proteger al ambiente y minimizar la contaminación a consecuencia de empleo de aditivos químicos

REFERENCIAS

- ABELLÁN, Joaquin, y otros. 2021.** *Ultra-high-performance concrete with local high unburned carbon fly ash.* Colombia : DYNA, 2021,. Vol. 88. ISSN: 0012-7353 / ISSN: 2346-2183.
- AGUILAR, J. y Díaz, Víctor. 2021.**,. Adición de cal para mejorar la resistencia a la compresión del concreto $f'c = 210$ kg/cm² – Moyobamba – San Martín. Moyobamba : Universidad Cesar Vallejo, 2021,.
- . **2021.**,. Adición de cal para mejorar la resistencia a la compresión del concreto $f'c = 210$ kg/cm² – Moyobamba – San Martín. Moyobamba : Universidad Cesar Vallejo, 2021,.
- ALDAZABAL, A. 2019.** El 80 % de las carreteras del Perú esta en mal estado. Perú : Correo 1, 2019. ://diariocorreo.pe/economia/ccl-el-80-de-las-carreteras-del-peru-esta-en-mal-estado-876224/?ref=dcr.
- AMERICAN CONCRETE INSTITUTE. 1987.**,. *Guía práctica para el diseño de mezcla de hormigón.* Colombia : Medellín, 1987,.
- ARIAS, ANNTONY LEANDRO y BEDOYA, JONATHAN ANDRES. 2022.** *USO DE CENIZA DE LA SEMILLA DE AGUACATE COMO ADITIVO DE ORIGEN.* UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA. IBAGUÉ ESPINAL : s.n., 2022.
- ARIAS, Fidias. 2012.**,. *El proyecto de investigación, introducción a la metodología científica.* Venezuela : Caracas, 2012,.
- . **2012.**,. *El proyecto de investigación, introducción a la metodología científica.* Venezuela : Caracas, 2012,.
- ASTM C618. 2018.** *Standard Specification for Coal Fly Ash and Raw or Calcined Natural Pozzolan for Use in Concrete.* USA : ASTM INTERNATIONAL, 2018.
- Atep-GEHO-FIP-CEB. DEL POZO, Vindel, F.J. 1996.**,. 202, 1996,, *Hormigón Y Acero*, Vol. 47.
- BAENA, Guillermina. 2017.**,. *Metodología de la investigación.* Mexico : Patria, 2017,.
- . **2017.**,. *Metodología de la investigación.* Mexico : Patria, 2017,.
- BALDOCEDA, Josué y Vega, Daniel. 2019.**,. *Diseño de concreto de alta densidad reforzado con escoria de cobre para atenuar la transmisión de la radiación ionizante.* Lima : Tesis, 2019,.
- BARBOZA, Rusvelt Antony. 2022.** *Evaluación de las propiedades físico-mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm² adicionando cenizas de hojas de palto, Ayacucho-2022.* Ayacucho : s.n., 2022.
- BERNAOLA, Y. y Guardapuella, H. 2021.**,. *“Influencia de la ceniza del tronco del eucalipto en las propiedades físico mecánicas del concreto de diseño $f'c=210$ kg/cm² Anta, Cusco – 2021.* Lima : Universidad Cesar Vallejo, 2021,.
- BID. 2020.** El camino a una mejor infraestructura en America Latina y el Caribe. s.l. : De estructuras a servicios, 2020.
https://downloadapi.paperflite.com/api/2.0/shared_url/5f217e764b17254334142943/asset/5f217e764b17254334142942/download.
- BOLIVAR, RUIZ. 2002.**,. 2002,.

CABALLERO, Karen. 2017., *Propiedades mecánicas del concreto reforzado con fibras metálicas*. Lima : Universidad Cesar Vallejo, 2017,. págs. 18-23. Vol. 8.

CAIZA, Klever. 2017., *ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN ENTRE EL HORMIGÓN ($f'c = 240 \text{ KG/CM}^2$), HORMIGÓN CON ADICIÓN DE MICROSÍLICE Y HORMIGÓN CON ADICIÓN DE CENIZA DE CÁSCARA DE TRIGO UTILIZANDO AGREGADOS PERTENECIENTES A LA PLANTA DE TRITURACIÓN "JAIME VACA"*. Ambato - Ecuador : Universidad Técnica de Ambato, 2017,.

DA SÍLVA, Larissa, y otros. 2019. Concrete with rice husk ash and construction and demolition wastes. Brasil : Res., Soc. Dev. 2019; 8(4):e2684861, 2019. Vol. 8, 4861. ISSN 2525-3409.

DO COUTO, Álison, y otros. 2018. Initial study of Eucalyptus Wood Ash (EWA) as a mineral admixture in concrete. Medellín : DYNA, 2018. Vol. 86, 2018, págs. 264-270. ISSN 0012-7353.

FARFÁN, Marlon Gastón y PASTOR, Hary Hernando. 2018. Ceniza de bagazo de caña de azúcar en la resistencia a la compresión del concreto. Perú : Revista de investigación y Cultura, 2018. Vol. 7, 3.

FLORES, Nayelli Jímena y VELA, Joseph Andrey. 2021. *Diseño de concreto simple utilizando puzolana de hoja de bambú para mejorar la resistencia a compresión, Tarapoto 2021*. Tarapoto : s.n., 2021.

GERENCIA, INSTITUTO DE LA CONSTRUCCIÓN Y. 2015. 2015.

GÓMEZ, J. 2016., *Tecnología del concreto en la modernidad*. Lima : Universidad Tecnológica Indoamericana, 2016,. ISSN 1390 - 9592.

HERBAS, Cristian Samuel y VARGAS, Hans. 2020., *Comparación de las propiedades mecánicas del concreto adicionando cenizas de hojas de plátano y vidrio reciclado en pavimentos rígidos, Mala 2020*. Mala : s.n., 2020,.

HERNANDEZ-SAMPIERI, R y Mendoza, C. 2018., *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mexico DF : Mc Graw Hill Education, 2018,.

HERRERA, Sergio y Polo, Melvin. 2017., Arequipa : UCSM, 2017,, Tesis de grado. 12.026404.

HUAQUISITO, Samuel y BELIZARIO, Germán. 2018. Utilización de la ceniza volante en la dosificación del concreto como sustituto del cemento. Puno : Revista de investigación Altoandina, 2018. Vol. 20, 2. 2313-2957.

LOZADA, J. 2014., *Definición, Propiedad Intelectual e Industria*. Quito : Universidad Tecnológica Indoamericana, 2014,. Vol. 3, 1. ISSN: 1390-9592.

MAMANI, Jhonny Maykol. 2022. *Mejoramiento de las propiedades del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ incorporando cenizas de hojas de maíz y hoja de piña, Puno-2022*. Puno : s.n., 2022.

McCORMAC, Jack C. y BROWN, Russell H. 2011., *Diseño de Concreto Reforzado*. Mexico DF : Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V, 2011,. pág. 724.

NTP 339.034. 2008., *Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas CONCRETE*. Lima : INDECOPI, 2008,.

NTP 339.079. 2012.,. *Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas en el centro del tramo.* Lima : INDECOPI, 2012,.

NTP 339.183. 2013.,. *Práctica normalizada para la elaboración y curado de especímenes de concreto en el laboratorio.* Lima : INDECOPI, 2013,.

NURTANTO, D, y otros. 2020. Comparación de la adición de cenizas de cáscara de arroz y cenizas de tejas en cemento geopolímero a base de cenizas volantes con cemento Portland. INDONESIA : Revista de Ingeniería de la Construcción, 2020. Vol. 35 , N°3. 0718-5073.

ORTIZ, Javier, Rojas, Andrés y Triana, Juan. 2021. *Comportamiento del mortero y el concreto hidráulicos con adición de ceniza de cascarilla de café.* Ibagué : Universidad Cooperativa de Colombia, 2021..

PINZÓN, Johan Nicolás y Peña, Fabio Andrés. 2021. Análisis del comportamiento mecánico del concreto adicionado con fibra de hoja de la planta de piña Oro Miel. Bogotá : s.n., 2021.

PRENSA CONGRESO DE LA REPUBLICA DEL PERÚ. 2017. Carreteras en mal estado. Perú : s.n., 2017.

www2.congreso.gob.pe/Sicr/Prensa/heraldo.nsf/CNnoticiasanteriores/80a7a94874899930052580220052f751?OpenDocument..

RNE - NORMA E060. 2016.,. *Concreto armado.* Lima : Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2016,.

SAEZ, E. 2022. España tiene un problema con el mal estado de sus carreteras y solucionarlo costaría casi 10.000 millones de euros. España : Diario Motor, 2022.
[//www.diariomotor.com/noticia/espana-malestado-carreteras-inversion-10000-millones/.](http://www.diariomotor.com/noticia/espana-malestado-carreteras-inversion-10000-millones/)

SALAS, y otros. 2013.,. *Propiedades de ingeniería de concretos adicionados con cenizas de cascarilla de arroz y metacaolín colombianos.* Colombia : Universidad del Valle, 2013,., ISSN: 0123-3033.

TINEO, Jeimi Jordan. 2022.,. *Determinación óptima de cenizas de hojas de bambú para mejorar la resistencia del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.* Lima 2022. Lima : s.n., 2022,.

TORIBIO, Deivid y UGAZ, Junior. 2021.,. *Evaluación del concreto reforzado con fibras de acero recicladas para mejorar las propiedades de un pavimento rígido.* Universidad San Martín de Porres. Lima : Tesis, 2021,.

VALLS, R. 2018. Las carreteras dejan 130000 muertes en América Latina. 2018.
[//elpais.com/internacional/2015/05/05/actualidad/1430777054_582790.html.](http://elpais.com/internacional/2015/05/05/actualidad/1430777054_582790.html)

VÁSQUEZ, Julio. 2018.,. *Incremento de la resistencia flexional del concreto mediante la aplicación de fibras de acero de neumáticos reciclados en la ciudad de Lima 2018.* Universidad César Vallejo. Lima : Tesis, 2018,.

VILCHERREZ, Anais Antuanet y ZAPATA, Paul Oswaldo. 2022. *Efectos del uso de nano cenizas de hojas de plátano reciclada en el comportamiento del concreto del pavimento rígido, Piura, 2022.* Piura : s.n., 2022.

ANEXOS

ANEXO 1. Matriz de Consistencia

TITULO: "Mejoramiento de propiedades físico-mecánicas del concreto f'c=210 kg/cm2 con adición de cenizas de hojas de plátano y bambú, Ayacucho-2023"

AUTOR: Br. Meneses Cancho Alex Hernán

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES		DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Problema General:	Objetivo General:	Hipótesis General:	INDEPENDIENTE	Cenizas de hoja de plátano y bambú	Dosificación	0.00%	Ficha de recolección de datos de la balanza digital de medición.
¿Cómo influye la adición de cenizas de hoja de plátano y bambú en las propiedades físico mecánicas del concreto f'c=210kg/cm2 Ayacucho - 2023?	Evaluar cómo influye la adición de cenizas de hoja de plátano y bambú en las propiedades físico mecánicas del concreto de f'c=210kg/cm2 Ayacucho- 2023	La adición de cenizas de hoja de plátano y bambú influye positivamente en las propiedades físico mecánicas del concreto de f'c=210kg/cm2 Ayacucho - 2023				2% (0.5%CHP + 1.5%CHB)	
Problemas Específicos:	Objetivos Específicos:	Hipótesis Específicos:				3% (1.0%CHP + 2.0%CHB)	
¿Cómo influye la adición de cenizas de hoja de plátano y bambú en las propiedades físicas del concreto f'c=210kg/cm2 Ayacucho - 2023?	Determinar cómo influye la adición de cenizas de hoja de plátano y bambú en las propiedades físicas del concreto f'c=210kg/cm2 Ayacucho - 2023	La adición de cenizas de hoja de plátano y bambú influye en las propiedades físicas del concreto f'c=210kg/cm2 Ayacucho - 2023				4% (1.5%CHP + 2.5%CHB)	
¿Cómo influye la adición de cenizas de hoja de plátano y bambú en las propiedades mecánicas del concreto f'c=210kg/cm2 Ayacucho - 2023?	Determinar cómo influye la adición de cenizas de hoja de plátano y bambú en las propiedades mecánicas del concreto f'c=210kg/cm2 Ayacucho- 2023	La adición de cenizas de hoja de plátano y bambú influye en las propiedades mecánicas del concreto f'c=210kg/cm2 Ayacucho - 2023	DEPENDIENTE	Concreto	Propiedades Físicas	Asentamiento (")	Ficha de recolección de datos del ensayo de Cono de Abrams según Norma ASTM C143
						Masa Unitaria (kg/cm3)	Ficha de recolección de datos del ensayo de Peso unitario según Norma ASTM C138M
						Contenido de aire (%)	Ficha de recolección de datos del ensayo de Contenido de aire según Norma ASTM C231
¿La dosificación de la adición de cenizas de hoja de plátano y bambú influye en las propiedades del concreto f'c=210kg/cm2 Ayacucho - 2023?	Determinar la influencia de la dosificación en la adición de cenizas de hoja de plátano y bambú en las propiedades el concreto f'c=210kg/cm2 Ayacucho - 2023	La dosificación de la adición de cenizas de hoja de plátano y bambú influye en las propiedades del concreto f'c=210kg/cm2 Ayacucho - 2023			Propiedades Mecánicas	Resistencia a la Compresión (kg/cm2)	Ficha de recolección de datos del ensayo de Compresión según Norma ASTM C39
			Resistencia a la Tracción (kg/cm2)	Ficha de recolección de datos del ensayo de Tracción según Norma ASTM C496			
			Resistencia a la Flexión (kg/cm2)	Ficha de recolección de datos del ensayo de Flexión según Norma ASTM C78			

ANEXO 2. Matriz de Operacionalización de la variable

TITULO: "Mejoramiento de propiedades físico-mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm² con adición de cenizas de hojas de plátano y bambú, Ayacucho-2023

AUTOR: Br. Meneses Cancho Alex Hernán

VARIABLE DE LA INVESTIGACIÓN	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA	METODOLOGÍA
Cenizas de hoja de plátano y bambú Variable Independiente	Cenizas de hojas de plátano, son el resultante de quemar restos vegetales, los cuales tienen un origen vegetal y no están adulterados con ningún compuesto químico de esta manera la ceniza mantiene sus propiedades. Las cenizas se usan como material cementoso puzolánico que sirve como complemento para el cemento. (HERBAS, y otros, 2020) "El bambú es un material elástico, liviano y tiene una relación de fuerza-peso mayor que el acero. Así mismo posee alta resistencia a esfuerzos de compresión y tracción, esto se debe a las propiedades que posee".(TINEO, 2022, pág. 24)	Las dosificaciones serán: 2% (0.5%CHP + 1.5%CHB), 3% (1.0%CHP + 2.0%CHB) y 3% (1.5%CHP + 2.5%CHB), respecto al peso del cemento, empleándose para las 04 combinaciones incluida la muestra patrón (0%), con el objetivo de mejorar la trabajabilidad, disminuir el contenido de aire, aumentar el flexo tracción e incrementar la resistencia a la compresión.	Dosificación	0.00%	Razón	Tipo de Investigación: Aplicada. Nivel de Investigación: Explicativo. Diseño de Investigación: Experimental: Cuasi – Experimental. Enfoque: Cuantitativo. Población: 72 briquetas cilíndricas y 36 viguetas
				2% (0.5%CHP + 1.5%CHB)		
				3% (1.0%CHP + 2.0%CHB)		
				4% (1.5%CHP + 2.5%CHB)		
Propiedades Físicas Mecánicas del concreto Variable Dependiente	"Las características físicas y mecánicas del concreto tanto en la fase verde como en la sólida, y estos factores determinan cómo responde el concreto al esfuerzo; Estas propiedades incluyen la unión, la expansión, el flujo, la densidad, la consistencia, la flexión y la compresión" (TORIBIO, y otros, 2021, pág. 25).	"Las características del hormigón se expresan por la resistencia con la que se produce, es decir, después de alcanzar la resistencia deseada. Durante la fase de solidificación, dependerá de varios factores, a saber: la maquinabilidad, el peso unitario, la resistencia y el contenido de aire determinan la densidad, que luego se analizará en base al laboratorio, incluida la resistencia a la flexión y la compresión" (TORIBIO, y otros, 2021, pág. 45).	Propiedades Físicas	Asentamiento (")	Razón	Muestra: 72 briquetas cilíndricas y 36 viguetas Muestreo: No Probabilístico - se ensayará en todas las probetas y vigas por conveniencia. Técnica: Observación directa. Instrumento de recolección de datos: - Fichas de recolección de datos - Equipos y herramientas de laboratorio. - Software de análisis de datos. (Excel, SPSS)
				Masa Unitaria (kg/cm ³)		
				Contenido de aire (%)		
			Propiedades Mecánicas	Resistencia a la compresión kg/cm ²		
				Resistencia a la tracción kg/cm ²		
				Resistencia a la Flexión kg/cm ²		

Anexo 03: Resultados



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
LABORATORIO DE SUELOS Y ANALISIS FOLIAR
Jr. Abraham Valdelomar N° 249 – Telf. 966942996
Ayacucho – Perú

“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

Región : Ayacucho HR: 0002
Provincia : La Mar
Distrito : Ayna
Localidad : Centro Poblado San Martín
Proyecto : TESIS: “Mejoramiento de Propiedades Físico – Mecánicas del Concreto F’c = 210 kg/cm2 con Adición de Cenizas de Hojas de Plátano y Bambú, Ayacucho – 2023”
Solicitante : Bach. Meneses Cancho Alex Hernán

ANALISIS QUIMICO

Muestra	ELEMENTOS			
	pH *MTC E 129	Cloruros (ppm) *MTC E 720	Sulfatos (ppm) *MTC E 719	S. S. T. (ppm) *MTC E 219
Hoja de Plátano	--	45440	22400	--
Bambú	--	39950	20400	--

* Manual de Ensayo de Materiales – MTC

Ayacucho, Enero del 2024

LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS
PLANTA, AGUAS Y FERTILIZANTES
RESPONSABLE

Juan B. Girón Molina
C.I.P. 77120



PAREJA



DISEÑO DE MEZCLAS CON AGREGADOS GRUESO Y FINO

CANTERA LA MODERNA – RIO CACHI
PIEDRA CHANCADA Y AGREGADO FINO

Proyecto:

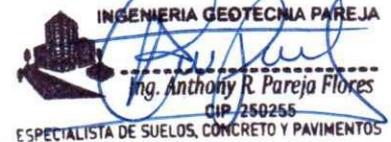
“MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F´C=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023”



Solicitante:

BR. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN

Ubicación:



Departamento:

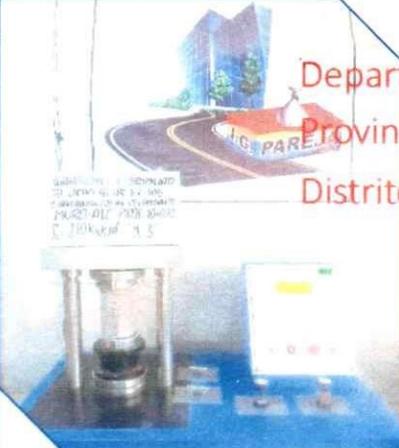
AYACUCHO

Provincia:

LA MAR

Distrito:

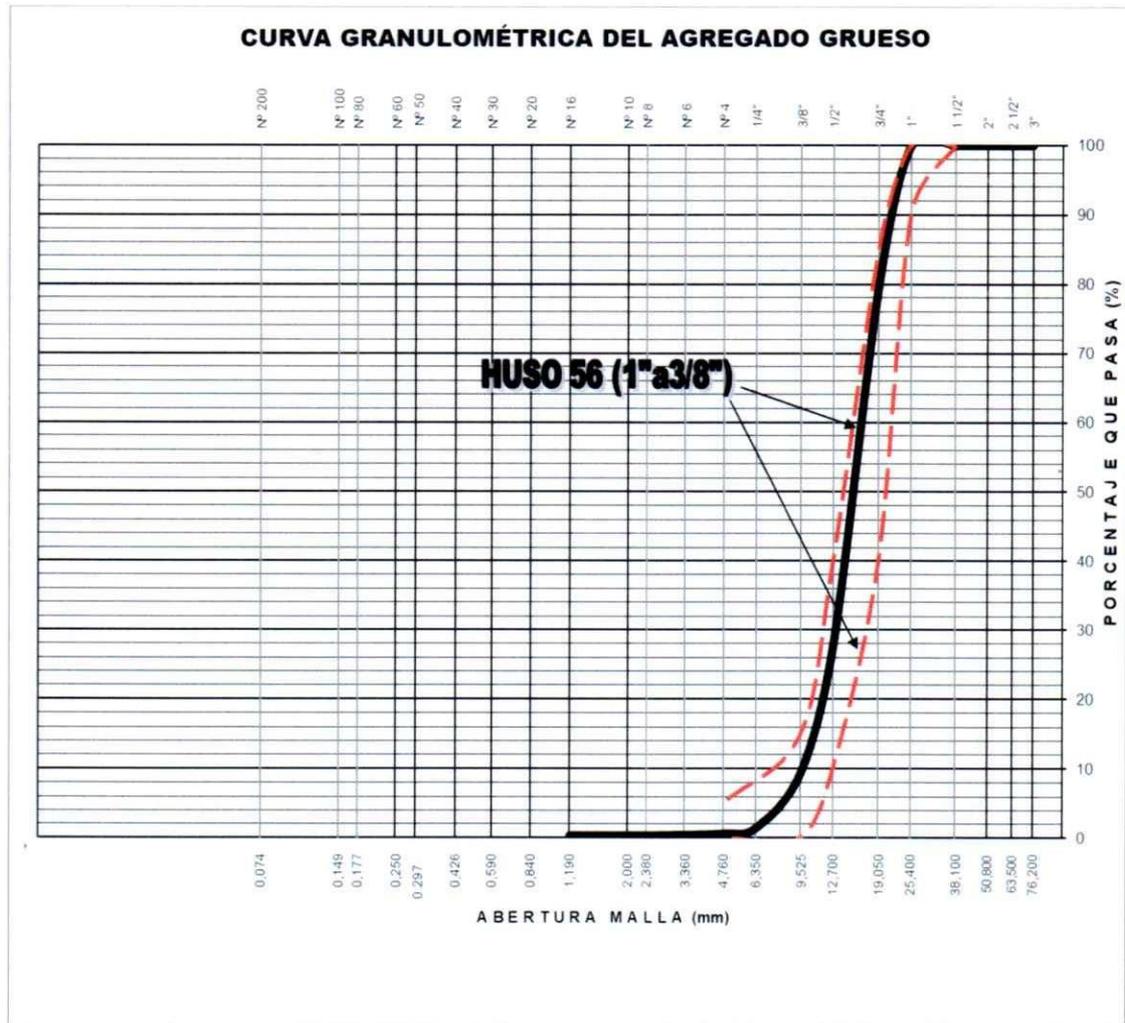
AYNA



Fecha:

ENERO DEL 2024

En cuanto al Agregado Grueso de TMN de 3/4" cumple con el Huso Granulométrico N° 56 (1"a3/8") establecido en las normas.



B.- Agregado fino.

El agregado fino analizado corresponde a la cantera LA MODERNA proveniente del RIO CACHI y corresponden arenas zarandeadas.



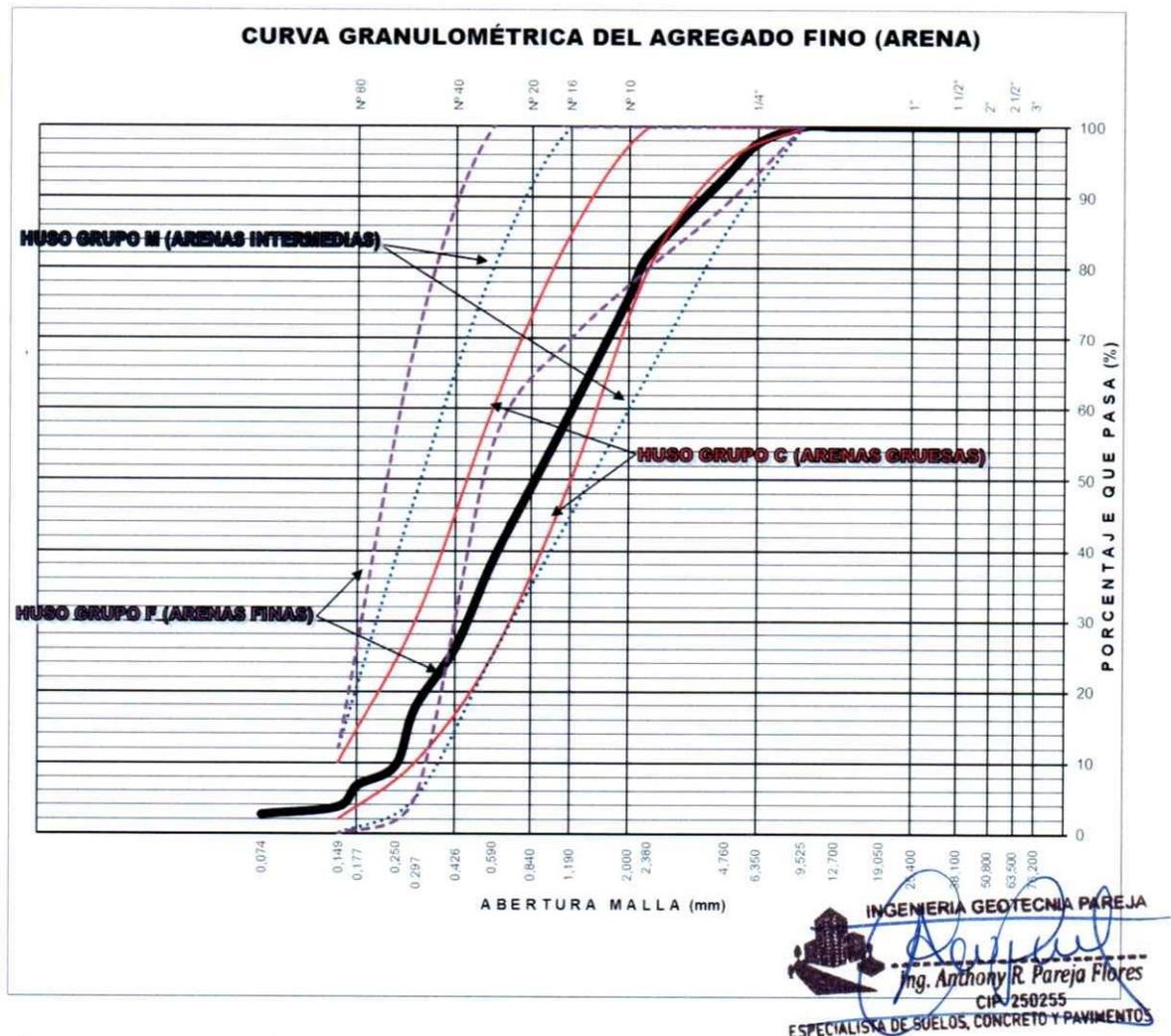
Ing. Anthony R. Pareja Flores
CIP 250255
INGENIERIA GEOTECNIA PAREJA

Del análisis granulométrico (Arena zarandeada) se ha determinado el Módulo de Fineza, con lo que se puede intuir una fineza promedio del material, siendo este valor de MF = 3.38, el cual se encuentra ligeramente fuera del rango recomendado que es de 2.35 a 3.15, para la elaboración del concreto.

El agregados fino(Arena zarandeada) presentan materiales pasantes por la malla N°200 (finos como limos y arcillas) en %P200=2.7% los cuales es menor a 5%,

estando al límite de los máximos permitidos por lo cual se deberá tener mucho control en la calidad del concreto durante la ejecución de la obra, como en la trabajabilidad del mismo, para lo cual se programara los ensayos respectivos periódicamente y la rotura de testigos, esto a los 3 días, 7 días, 14 días y 28 días para la evaluación respectiva de la resistencia a la compresión simple del concreto y ajustes respectivos a la dosificación del concreto.

Del análisis granulométrico del agregado fino (Arena zarandeada), se puede observar que este cumple con la gradación de las arenas de nuestra Norma (límites extremos), se encuentra dentro de Huso C (Arenas Gruesa) recomendado para elaborar concretos.



Algunos valores de los agregados se pueden resumir en la siguiente tabla:

AGREGADO	Tamaño Máximo TM	Tamaño Máximo Nominal	Modulo de Fineza	Superficie específica (cm ² /gr)	Porcentaje Grava (%)	Porcentaje Arena (%)	Porcentaje de Finos (%)
AGREGADO GRUESO	1	3/4	7.08	4.29	99.3	0.3	0.40
AGREGADO FINO	--	--	3.06	51.02	7.0	90.4	2.65
AGREGADO GLOBAL	1"	3/4"	5.1	--	53.2	45.3	1.53

AGREGADO	PUSS (kg/m ³)	PUCS (kg/m ³)	PEM Gs	% ABSORCION	% VACIOS PUSS	% VACIOS PUCS	SUCS
AGREGADO GRUESO	1704	1802	2.47	1.31	28.7	24.6	GP
AGREGADO FINO	1991	2058	2.73	2.48	22.1	19.5	SW
AGREGADO GLOBAL	HUSO 3/4"	Dosificación:	% AG=	50.0	% AF=	50.0	GP

Los valores de contenido de humedad, absorción efectiva y humedad superficial dependen de las condiciones de almacenamiento, clima, de la época de año y otros factores que afectan la cantidad de agua presente en el agregado, estos valores deben ser calculados a ciertos intervalos de obra para hacer las correcciones respectivas del aporte de agua a la mezcla de concreto.

En el presente informe se han hecho los respectivos cálculos teniendo en cuenta la humedad del momento de muestreo.

3. DEL PROPORCIONAMIENTO DEL CONCRETO.

La selección de las proporciones de los materiales integrantes del concreto deberá permitir que: Se logre la trabajabilidad y consistencia que permitan que el concreto sea colocado fácilmente en los encofrados y alrededor del acero de refuerzo bajo las condiciones de colocación a ser empleadas, sin segregación o exudación excesiva.

Se logre resistencia y durabilidad a las condiciones especiales de exposición a que pueda estar sometido el concreto.

El diseño de mezcla calculado se presenta a continuación, las dosificaciones fueron corregidos por la humedad de los agregados al momento de la extracción de las muestras, pudiendo variar considerablemente la humedad en diferentes momentos


INGENIERIA GEOTECNIA PAREJA
 Ing. Anthony H. Pareja Flores
 CIP 250255
 ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

de la ejecución de la obra, lo que podría variar la Humedad superficial como la absorción efectiva, por lo que se deberá hacer las correcciones respectivas cuando los responsables lo crean conveniente, además se hizo las conversiones respectivas de peso a volumen teniendo en cuenta los errores que se cometen por esta transformación debido básicamente al cálculo del peso unitario.

Los diseños presentados son proporciones calculadas por métodos analíticos, se recomienda verificar estas dosificaciones con mezclas de prueba de laboratorio o mezclas de prueba en campo.

3.1 Dosificación para una consistencia seca (Slump de 1" a 2")

Las proporciones en peso del diseño de mezcla por metro cubico de concreto de materiales secos para un agregado grueso de TMN 3/4" es de:

RESUMEN DE MATERIALES SECOS POR M3 DE CONCRETO (REAJUSTE 1)						
f'c (kg/cm²)	W/C	CEMENTO (kg)	AGREGADO FINO (kg)	AGREGADO GRUESO (kg)	AGUA (lt)	TOTAL (kg/m³)
	0.45	422.2	849.5	845.1	190.0	2306.8
	0.50	380.0	884.2	847.2	190.0	2301.4
280		404.3	864.2	846.1	190.0	2304.5
245		372.5	877.5	859.2	190.0	2299.2
210		339.3	918.4	848.6	190.0	2296.3
175		311.5	942.0	849.3	190.0	2292.8
140		279.4	969.7	849.7	190.0	2288.8

Las proporciones del diseño de mezcla en volumen por metro cubico de concreto, para un agregado grueso de TMN 3/4" es de:

DOSIFICACION EN VOLUMEN POR M3 DE CONCRETO						
f'c (kg/cm²)	W/C	CEMENTO (bls)	AGREGADO FINO (m³)	AGREGADO GRUESO (m³)	AGUA de Diseño (lt)	AGUA Efectiva (lt)
	0.45	9.9	0.43	0.50	190.0	203.8
	0.50	8.9	0.44	0.50	190.0	204.0
280		9.5	0.43	0.50	190.0	203.9
245		8.8	0.44	0.50	190.0	204.1
210		8.0	0.46	0.50	190.0	204.3
175		7.3	0.47	0.50	190.0	204.4
140		6.6	0.49	0.50	190.0	204.6

La dosificación en volumen corregido por la humedad es de (Cemento: Arena: Piedra: Agua)

DOSIFICACION EN VOLUMEN REAJUSTE 1 (C:AF:AG:AGUA lt/bls)					
f_c (kg/cm²)	Relacion agua/cem. W/C	CEMENTO	AGREGADO FINO AF	AGREGADO GRUESO AG	AGUA (lt/bls)
Durabilidad	0.45	1.0	1.5	1.8	20.5
Durabilidad	0.50	1.0	1.8	2.0	22.8
280	Resistencia	1.0	1.6	1.8	21.4
245	Resistencia	1.0	1.8	2.0	23.3
210	Resistencia	1.0	2.0	2.2	25.6
175	Resistencia	1.0	2.3	2.4	27.9
140	Resistencia	1.0	2.6	2.7	31.1

3.2 Dosificación para una consistencia plástica (Slump de 3" a 4");

Las proporciones en peso del diseño de mezcla por metro cubico de concreto de materiales secos para un agregado grueso de TMN 3/4" es de:

RESUMEN DE MATERIALES SECOS POR M3 DE CONCRETO (REAJUSTE 1)						
f_c (kg/cm²)	W/C	CEMENTO (kg)	AGREGADO FINO (kg)	AGREGADO GRUESO (kg)	AGUA (lt)	TOTAL (kg/m³)
	0.45	455.6	803.4	823.4	205.0	2287.3
	0.50	410.0	839.9	826.5	205.0	2281.4
280		436.2	818.8	824.8	205.0	2284.8
245		402.0	833.0	839.1	205.0	2279.1
210		366.1	875.8	828.9	205.0	2275.8
175		336.1	900.8	830.1	205.0	2271.9
140		301.5	930.1	831.0	205.0	2267.6

Las proporciones del diseño de mezcla en volumen por metro cubico de concreto, para un agregado grueso de TMN 3/4" es de:

DOSIFICACION EN VOLUMEN POR M3 DE CONCRETO						
f_c (kg/cm²)	W/C	CEMENTO (bls)	AGREGADO FINO (m³)	AGREGADO GRUESO (m³)	AGUA de Diseño (lt)	AGUA Efectiva (lt)
	0.45	10.7	0.40	0.48	205.0	218.3
	0.50	9.6	0.42	0.49	205.0	218.6
280		10.3	0.41	0.48	205.0	218.4
245		9.5	0.42	0.49	205.0	218.6
210		8.6	0.44	0.49	205.0	218.8
175		7.9	0.45	0.49	205.0	219.0
140		7.1	0.47	0.49	205.0	219.2

La dosificación en volumen corregido por la humedad es de (Cemento: Arena:

Piedra: Agua)

DOSIFICACION EN VOLUMEN REAJUSTE 1 (C:AF:AG:AGUA lt/bls)					
f'c (kg/cm ²)	Relacion agua/cem. W/C	CEMENTO	AGREGADO FINO AF	AGREGADO GRUESO AG	AGUA (lt/bls)
Durabilidad	0.45	1.0	1.3	1.6	20.4
Durabilidad	0.50	1.0	1.5	1.8	22.7
280	Resistencia	1.0	1.4	1.7	21.3
245	Resistencia	1.0	1.6	1.8	23.1
210	Resistencia	1.0	1.8	2.0	25.4
175	Resistencia	1.0	2.0	2.2	27.7
140	Resistencia	1.0	2.3	2.4	30.9

3.3 Dosificación para una consistencia fluida (Slump de 6" a 7")

Las proporciones en peso del diseño de mezcla por metro cubico de concreto de materiales secos para un agregado grueso de TMN 3/4" es de:

RESUMEN DE MATERIALES SECOS POR M3 DE CONCRETO (REAJUSTE 1)						
f'c (kg/cm ²)	W/C	CEMENTO (kg)	AGREGADO FINO (kg)	AGREGADO GRUESO (kg)	AGUA (lt)	TOTAL (kg/m ³)
	0.45	480.0	770.2	806.9	216.0	2273.1
	0.50	432.0	807.9	810.8	216.0	2266.8
280		459.6	786.2	808.7	216.0	2270.4
245		423.5	800.9	823.9	216.0	2264.3
210		385.7	845.1	813.9	216.0	2260.8
175		354.1	871.0	815.6	216.0	2256.7
140		317.6	901.4	817.1	216.0	2252.1

Las proporciones del diseño de mezcla en volumen por metro cubico de concreto, para un agregado grueso de TMN 3/4" es de:

DOSIFICACION EN VOLUMEN POR M3 DE CONCRETO						
f'c (kg/cm ²)	W/C	CEMENTO (bls)	AGREGADO FINO (m ³)	AGREGADO GRUESO (m ³)	AGUA de Diseño (lt)	AGUA Efectiva (lt)
	0.45	11.3	0.39	0.47	216.0	228.9
	0.50	10.2	0.41	0.48	216.0	229.2
280		10.8	0.39	0.47	216.0	229.0
245		10.0	0.40	0.48	216.0	229.3
210		9.1	0.42	0.48	216.0	229.5
175		8.3	0.44	0.48	216.0	229.6
140		7.5	0.45	0.48	216.0	229.8

La dosificación en volumen corregido por la humedad es de (Cemento: Arena:

Piedra: Agua)

DOSIFICACION EN VOLUMEN REAJUSTE 1 (C:AF:AG:AGUA lt/bls)					
f'c (kg/cm²)	Relacion agua/cem. W/C	CEMENTO	AGREGADO FINO AF	AGREGADO GRUESO AG	AGUA (lt/bls)
Durabilidad	0.45	1.0	1.2	1.5	20.3
Durabilidad	0.50	1.0	1.4	1.7	22.5
280	Resistencia	1.0	1.3	1.6	21.2
245	Resistencia	1.0	1.4	1.7	23.0
210	Resistencia	1.0	1.7	1.9	25.3
175	Resistencia	1.0	1.9	2.0	27.6
140	Resistencia	1.0	2.1	2.3	30.8

Para la preparación del concreto se recomienda primero echar el agua luego un 10% aproximadamente de agregado grueso, luego el cemento completando finalmente con los agregados, es aconsejable el uso de cuberas cuando el concreto sea preparado con trompito.

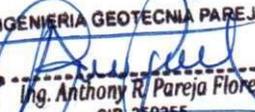
4. DE LOS ENSAYOS AL CONCRETO ENDURECIDO.

Las muestras para ensayos de resistencia en compresión de cada clase de concreto colocado cada día deberán ser tomadas:

- No menos de una muestra de ensayo por día.
- No menos de una muestra de ensayo por cada 50 metros cúbicos de concreto colocado.
- No menos de una muestra de ensayo por cada 300 metros cuadrados de área superficial para pavimentos o losas.

Las probetas hechas con el fin de juzgar la calidad de uniformidad del concreto colocado en obra o para que sirvan como base para decidir sobre la aceptación del mismo, se desmoldan al cabo de 20 h \pm 4 h después de moldeados. Inmediatamente después las probetas se estacionarán en una solución saturada de agua de cal a una temperatura de 23°C \pm 2°C, no debiendo estar en ningún momento expuestas al goteo y a la acción del agua en movimiento.

Las probetas hechas con el fin de determinar las condiciones de protección y curado del concreto, o de cuando una estructura puede ser puesta en servicio, se almacenan

INGENIERIA GEOTECNIA PAREJA

 Ing. Anthony R. Pareja Flores
 CIP 258255
 ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y CURADO

tan cerca como sea posible del lugar o punto de donde se extrajo la muestra y deben recibir la misma protección contra las acciones climáticas y el mismo curado en toda su superficie que los recibidos por la estructura que representan.

Las probetas hechas para determinar cuándo una estructura puede ser puesta en servicio, se desmoldan al tiempo de la remoción de los encofrados, siguiéndose lo indicado en la Norma NTP 339.044.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 1.- El cemento considerado en los cálculos de analíticos de diseño de mezcla es el cemento portland tipo I.
- 2.- El agregado grueso (Piedra canchada) presentan porcentajes que pasan por la malla N° 200 (finos, que pueden ser limos o arcillas), en porcentaje menores permitidos ($\%p_{200} < 1\%$) por lo que no necesita el lavado respectivo.
- 3.- El tamaño máximo nominal del agregado grueso (Piedra chancada) es de TMN = $3/4''$
- 4.- El agregado fino (Arena zarandeada) presentan materiales pasantes por la malla N°200 (finos, que pueden ser limos o arcillas) en porcentajes ligeramente menores $\%P_{200} > 5\%$, estando al límite de los máximos permitidos por lo cual se deberá tener mucho control en la calidad del concreto durante la ejecución de la obra, como en la trabajabilidad del mismo, para lo cual se programara los ensayos respectivos periódicamente y la rotura de testigos, esto a los 7 días, 14 días y 28 días para la evaluación respectiva de la resistencia a la compresión simple del concreto y ajustes respectivos a la dosificación del concreto.
- 5.- El diseño de mezcla calculado se presenta a continuación, las dosificaciones fueron corregidos por la humedad de los agregados al momento de la extracción de las muestras, pudiendo variar considerablemente la humedad en diferentes momentos de la ejecución de la obra, lo que podría variar la Humedad superficial como la absorción efectiva, por lo que se deberá hacer las correcciones respectivas



Ing. Anthony Pareja Flores
CIP 250255
ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

cuando los responsables lo crean conveniente, además se hizo las conversiones respectivas de peso a volumen teniendo en cuenta los errores que se cometen por esta transformación debido básicamente al cálculo del peso unitario.

Dosificación para una consistencia seca (Slump de 1" a 2")

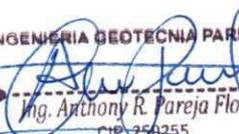
Las proporciones en peso del diseño de mezcla por metro cubico de concreto de materiales secos para un agregado grueso de TMN 3/4" es de:

RESUMEN DE MATERIALES SECOS POR M3 DE CONCRETO (REAJUSTE 1)						
f'c (kg/cm²)	W/C	CEMENTO (kg)	AGREGADO FINO (kg)	AGREGADO GRUESO (kg)	AGUA (lt)	TOTAL (kg/m³)
	0.45	422.2	849.5	845.1	190.0	2306.8
	0.50	380.0	884.2	847.2	190.0	2301.4
280		404.3	864.2	846.1	190.0	2304.5
245		372.5	877.5	859.2	190.0	2299.2
210		339.3	918.4	848.6	190.0	2296.3
175		311.5	942.0	849.3	190.0	2292.8
140		279.4	969.7	849.7	190.0	2288.8

Las proporciones del diseño de mezcla en volumen por metro cubico de concreto, para un agregado grueso de TMN 3/4" es de:

DOSIFICACION EN VOLUMEN POR M3 DE CONCRETO						
f'c (kg/cm²)	W/C	CEMENTO (bls)	AGREGADO FINO (m³)	AGREGADO GRUESO (m³)	AGUA de Diseño (lt)	AGUA Efectiva (lt)
	0.45	9.9	0.43	0.50	190.0	203.8
	0.50	8.9	0.44	0.50	190.0	204.0
280		9.5	0.43	0.50	190.0	203.9
245		8.8	0.44	0.50	190.0	204.1
210		8.0	0.46	0.50	190.0	204.3
175		7.3	0.47	0.50	190.0	204.4
140		6.6	0.49	0.50	190.0	204.6

La dosificación en volumen corregido por la humedad es de (Cemento: Arena: Piedra: Agua)

INGENIERIA GEOTECNIA PAREJA

 Ing. Anthony R. Pareja Flores
 CIP 256255
 ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

DOSIFICACION EN VOLUMEN REAJUSTE 1 (C:AF:AG:AGUA lt/bls)					
f _c (kg/cm ²)	Relacion agua/cem. W/C	CEMENTO	AGREGADO FINO AF	AGREGADO GRUESO AG	AGUA (lt/bls)
Durabilidad	0.45	1.0	1.5	1.8	20.5
Durabilidad	0.50	1.0	1.8	2.0	22.8
280	Resistencia	1.0	1.6	1.8	21.4
245	Resistencia	1.0	1.8	2.0	23.3
210	Resistencia	1.0	2.0	2.2	25.6
175	Resistencia	1.0	2.3	2.4	27.9
140	Resistencia	1.0	2.6	2.7	31.1

Dosificación para una consistencia plástica (Slump de 3" a 4");

Las proporciones en peso del diseño de mezcla por metro cubico de concreto de materiales secos para un agregado grueso de TMN 3/4" es de:

RESUMEN DE MATERIALES SECOS POR M3 DE CONCRETO (REAJUSTE 1)						
f _c (kg/cm ²)	W/C	CEMENTO (kg)	AGREGADO FINO (kg)	AGREGADO GRUESO (kg)	AGUA (lt)	TOTAL (kg/m ³)
	0.45	455.6	803.4	823.4	205.0	2287.3
	0.50	410.0	839.9	826.5	205.0	2281.4
280		436.2	818.8	824.8	205.0	2284.8
245		402.0	833.0	839.1	205.0	2279.1
210		366.1	875.8	828.9	205.0	2275.8
175		336.1	900.8	830.1	205.0	2271.9
140		301.5	930.1	831.0	205.0	2267.6

Las proporciones del diseño de mezcla en volumen por metro cubico de concreto, para un agregado grueso de TMN 3/4" es de:

DOSIFICACION EN VOLUMEN POR M3 DE CONCRETO						
f _c (kg/cm ²)	W/C	CEMENTO (bls)	AGREGADO FINO (m ³)	AGREGADO GRUESO (m ³)	AGUA de Diseño (lt)	AGUA Efectiva (lt)
	0.45	10.7	0.40	0.48	205.0	218.3
	0.50	9.6	0.42	0.49	205.0	218.6
280		10.3	0.41	0.48	205.0	218.4
245		9.5	0.42	0.49	205.0	218.6
210		8.6	0.44	0.49	205.0	218.8
175		7.9	0.45	0.49	205.0	219.0
140		7.1	0.47	0.49	205.0	219.2

La dosificación en volumen corregido por la humedad es de (Cemento: Arena: Piedra: Agua)

INGENIERIA GEOTECNIA PAREJA

 Ing. Anthony R. Pareja Flores
 CIP 250255
 ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

DOSIFICACION EN VOLUMEN REAJUSTE 1 (C:AF:AG:AGUA lt/bls)					
f _c (kg/cm ²)	Relacion agua/cem. W/C	CEMENTO	AGREGADO FINO AF	AGREGADO GRUESO AG	AGUA (lt/bls)
Durabilidad	0.45	1.0	1.3	1.6	20.4
Durabilidad	0.50	1.0	1.5	1.8	22.7
280	Resistencia	1.0	1.4	1.7	21.3
245	Resistencia	1.0	1.6	1.8	23.1
210	Resistencia	1.0	1.8	2.0	25.4
175	Resistencia	1.0	2.0	2.2	27.7
140	Resistencia	1.0	2.3	2.4	30.9

Dosificación para una consistencia fluida (Slump de 6" a 7")

Las proporciones en peso del diseño de mezcla por metro cubico de concreto de materiales secos para un agregado grueso de TMN 3/4" es de:

RESUMEN DE MATERIALES SECOS POR M3 DE CONCRETO (REAJUSTE 1)						
f _c (kg/cm ²)	W/C	CEMENTO (kg)	AGREGADO FINO (kg)	AGREGADO GRUESO (kg)	AGUA (lt)	TOTAL (kg/m ³)
	0.45	480.0	770.2	806.9	216.0	2273.1
	0.50	432.0	807.9	810.8	216.0	2266.8
280		459.6	786.2	808.7	216.0	2270.4
245		423.5	800.9	823.9	216.0	2264.3
210		385.7	845.1	813.9	216.0	2260.8
175		354.1	871.0	815.6	216.0	2256.7
140		317.6	901.4	817.1	216.0	2252.1

Las proporciones del diseño de mezcla en volumen por metro cubico de concreto, para un agregado grueso de TMN 3/4" es de:

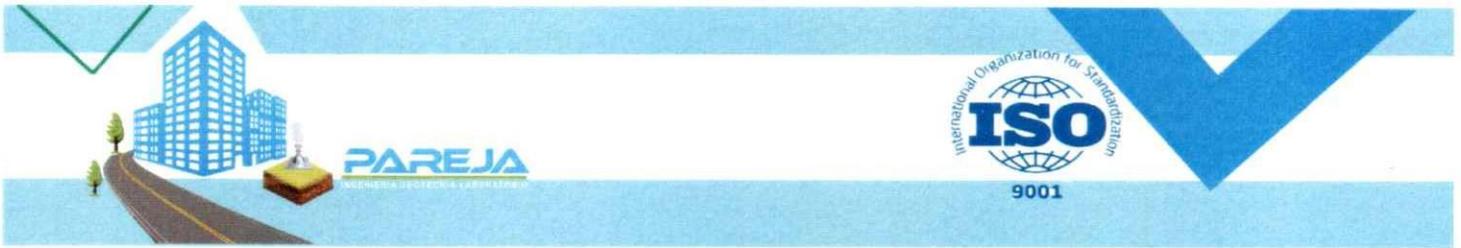
DOSIFICACION EN VOLUMEN POR M3 DE CONCRETO						
f _c (kg/cm ²)	W/C	CEMENTO (bls)	AGREGADO FINO (m ³)	AGREGADO GRUESO (m ³)	AGUA de Diseño (lt)	AGUA Efectiva (lt)
	0.45	11.3	0.39	0.47	216.0	228.9
	0.50	10.2	0.41	0.48	216.0	229.2
280		10.8	0.39	0.47	216.0	229.0
245		10.0	0.40	0.48	216.0	229.3
210		9.1	0.42	0.48	216.0	229.5
175		8.3	0.44	0.48	216.0	229.6
140		7.5	0.45	0.48	216.0	229.8

La dosificación en volumen corregido por la humedad es de (Cemento: Arena: Piedra: Agua)

DOSIFICACION EN VOLUMEN REAJUSTE 1 (C:AF:AG:AGUA lt/bls)					
f _c (kg/cm ²)	Relacion agua/cem. W/C	CEMENTO	AGREGADO FINO AF	AGREGADO GRUESO AG	AGUA (lt/bls)
Durabilidad	0.45	1.0	1.2	1.5	20.3
Durabilidad	0.50	1.0	1.4	1.7	22.5
280	Resistencia	1.0	1.3	1.6	21.2
245	Resistencia	1.0	1.4	1.7	23.0
210	Resistencia	1.0	1.7	1.9	25.3
175	Resistencia	1.0	1.9	2.0	27.6
140	Resistencia	1.0	2.1	2.3	30.8

INGENIERIA GEOTECNIA PAREJA

 Ing. Anthony R. Pareja Flores
 CIP 250255
 ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



ENSAYOS EN LABORATORIO

PAREJA

INGENIERIA GEOTECNIA PAREJA
Anthony Pareja Flores
Ing. Anthony R. Pareja Flores
CIP 290255
ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

ANALISIS GRANULOMETRICO DEL AGREGADO GRUESO (MTC E 204 - 2016)

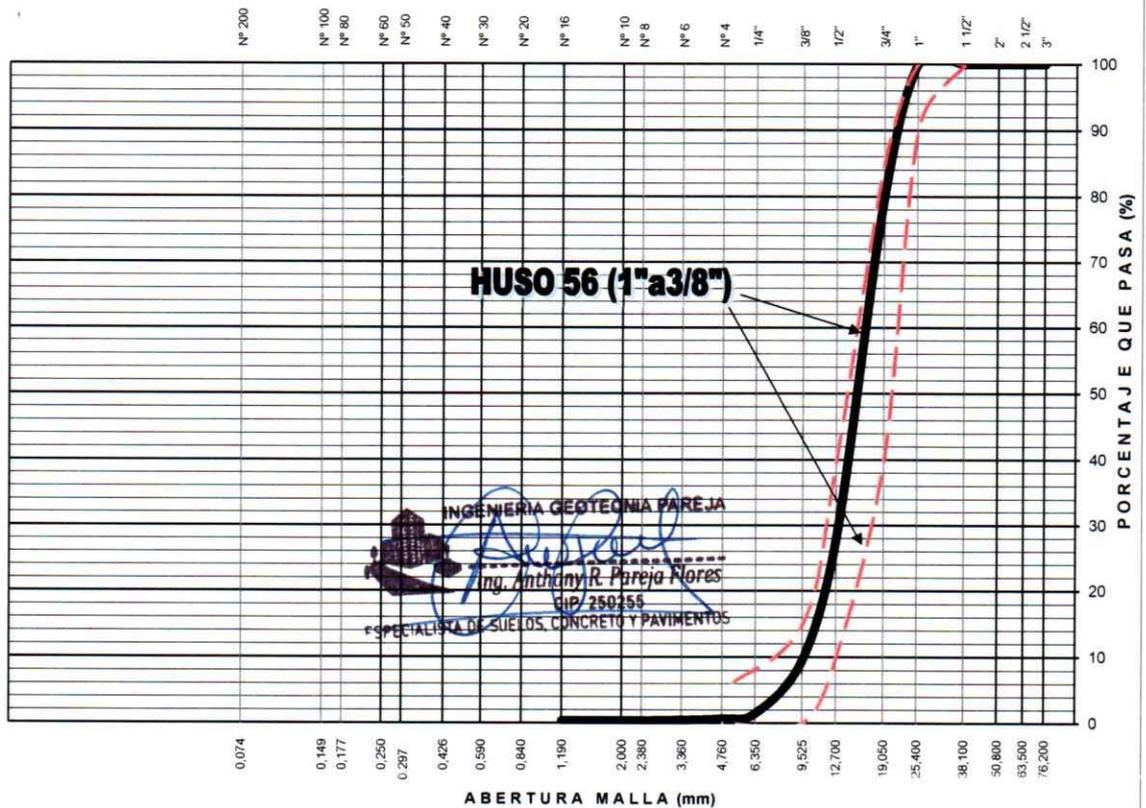
Proyecto : "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F' C=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023"

Solicitante : BR. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN
 Cantera : LA MODERNA - RIO CACHI
 Material : PIEDRA CHANCADA
 Fecha : ENERO DEL 2024

Region : AYACUCHO
 Provincia : LA MAR
 Distrito : AYNA
 Lugar : SAN MARTIN

TAMIZ ASTM	Abertura (mm)	PESO RETENIDO (gr)	% RETEN PARCIAL	% RETEN ACUMULADO	% QUE PASA	HUSO 56 (1" a 3/8")	DATOS DEL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO	
3"	76.200	-	-	-	100.00		PESOS (gr)	
2 1/2"	63.500	-	-	-	100.00		Peso seco inicial	4861.7
2"	50.800	-	-	-	100.00		Peso seco lavado	4842.5
1 1/2"	38.100	-	-	-	100.00	100 - 100	Pérdida por lavado	19.2
1"	25.400	-	-	-	100.00	90 - 100	ENSAYOS ESTÁNDAR	
3/4"	19.050	971.50	19.98	19.98	80.02	40 - 85	% Grava	99.3
1/2"	12.700	2,531.50	52.07	72.05	27.95	10 - 40	% Arena	0.3
3/8"	9.525	893.30	18.37	90.43	9.57	0 - 15	% de Finos	0.4
1/4"	6.350	392.68	8.08	98.50	1.50	-	D ₁₀ = D _{60(mm)} =	9.5988
Nº 4	4.760	40.26	0.83	99.33	0.67	0 - 5	D _{30(mm)} =	12.9504
Nº 8	2.380	13.25	0.27	99.60	0.40		D _{60(mm)} =	16.6089
Nº 10	2.000	-	-	99.60	0.40		Cu =	1.73
Nº 16	1.190	-	-	99.60	0.40		Cc =	1.05
Nº 20	0.840	-	-	99.60	0.40		D _{15(mm)} =	10.4628
Nº 30	0.590	-	-	99.60	0.40		D _{50(mm)} =	15.3894
Nº 40	0.426	-	-	99.60	0.40		D _{85(mm)} =	20.6334
Nº 50	0.297	-	-	99.60	0.40		Clasificación SUCS	GP
Nº 60	0.250	-	-	99.60	0.40		GRAVAS MAL GRADADA	
Nº 80	0.177	-	-	99.60	0.40		Tamaño Maximo (Pulg)*	1
Nº 100	0.149	-	-	99.60	0.40		Tamaño Maximo Nominal (Pulg)*	3/4
Nº 200	0.075	-	-	99.60	0.40		Gravedad especifica	2.47
Lavado		19.20	0.39	100.00	0.00		Módulo de Fineza	7.08
TOTAL		4861.7	100.0				Superficie especifica (cm ² /gr)	4.29

CURVA GRANULOMÉTRICA DEL AGREGADO GRUESO



LIMO Y ARCILLA	ARENA			GRAVA		BOLEOS/ BLOQUE
	FINA	MEDIA	GRUESA	FINA	GRUESA	

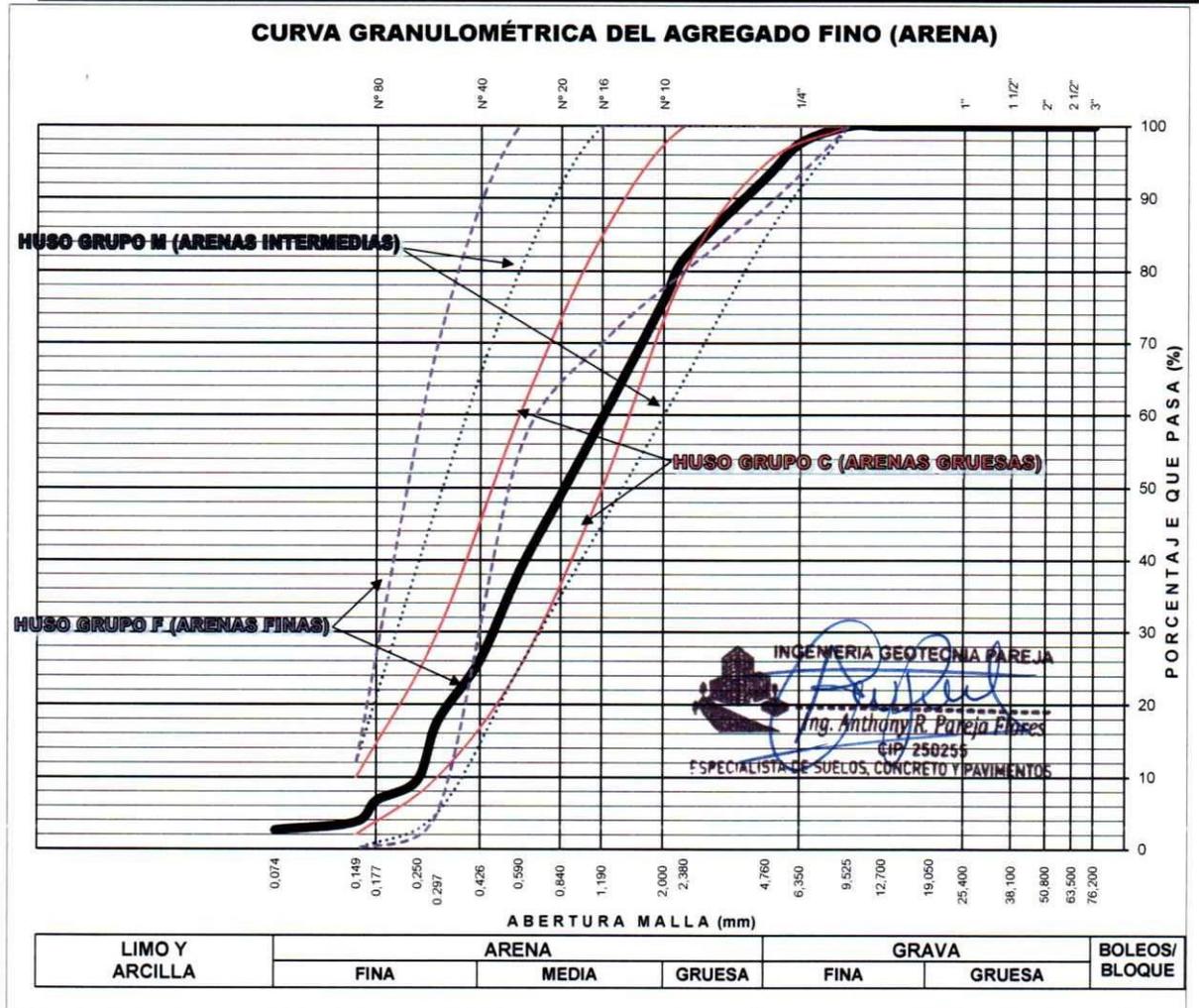
ANALISIS GRANULOMETRICO DEL AGREGADO FINO (MTC E 204-2016)

Proyecto : "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F' C=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023"

Solicitante : BR. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN
 Cantera : LA MODERNA - RIO CACHI
 Material : ARENA ZARANDEADA
 Fecha : ENERO DEL 2024

Region : AYACUCHO
 Provincia : LA MAR
 Distrito : AYNA
 Lugar : SAN MARTIN

TAMIZ ASTM	Abertura (mm)	PESO (gr) RETENIDO	% RETEN PARCIAL	% RETEN ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF. LIM. TOTAL	DATOS DEL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
3"	76.200	-	-	-	100.00		PESOS (gr) Peso seco inicial: 4689.4 Peso seco lavado: 4564.9 Pérdida por lavado: 124.5 <hr/> ENSAYOS ESTANDAR % Grava: 7.0 % Arena: 90.4 % de Finos: 2.7 D ₁₀ = D _{60(mm)} = 0.2526 D ₃₀ = 0.4768 U _{60(mm)} = 1.2079 Cu = 4.78 Cc = 0.74 D _{15(mm)} = 0.2816 D _{50(mm)} = 0.8699 D _{85(mm)} = 3.0432 Clasificación SUCS: SW <hr/> ARENA BIEN GRADADA Gravedad específica: 2.73 Módulo de Fineza: 3.06 Superficie específica (cm ² /gr): 51.0
2 1/2"	63.500	-	-	-	100.00		
2"	50.800	-	-	-	100.00		
1 1/2"	38.100	-	-	-	100.00		
1"	25.400	-	-	-	100.00		
3/4"	19.050	-	-	-	100.00		
1/2"	12.700	-	-	-	100.00		
3/8"	9.525	-	-	-	100.00		
1/4"	6.350	108.23	2.31	2.31	97.69	100	
Nº 4	4.760	219.01	4.67	6.98	93.02	89 - 100	
Nº 8	2.380	521.50	11.12	18.10	81.90	65 - 100	
Nº 10	2.000	276.01	5.89	23.98	76.02		
Nº 16	1.190	768.00	16.38	40.36	59.64	45 - 100	
Nº 20	0.840	494.10	10.54	50.90	49.10		
Nº 30	0.590	501.30	10.69	61.59	38.41	25 - 100	
Nº 40	0.426	571.30	12.18	73.77	26.23		
Nº 50	0.297	402.17	8.58	82.35	17.65	5 - 70	
Nº 60	0.250	380.05	8.10	90.45	9.55		
Nº 80	0.177	130.96	2.79	93.24	6.76		
Nº 100	0.149	141.28	3.01	96.26	3.74	0 - 12	
Nº 200	0.075	51.00	1.09	97.35	2.65		
Lavado		124.50	2.65	100.00	0.00		
TOTAL		4,689.41	100.00				



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO GLOBAL

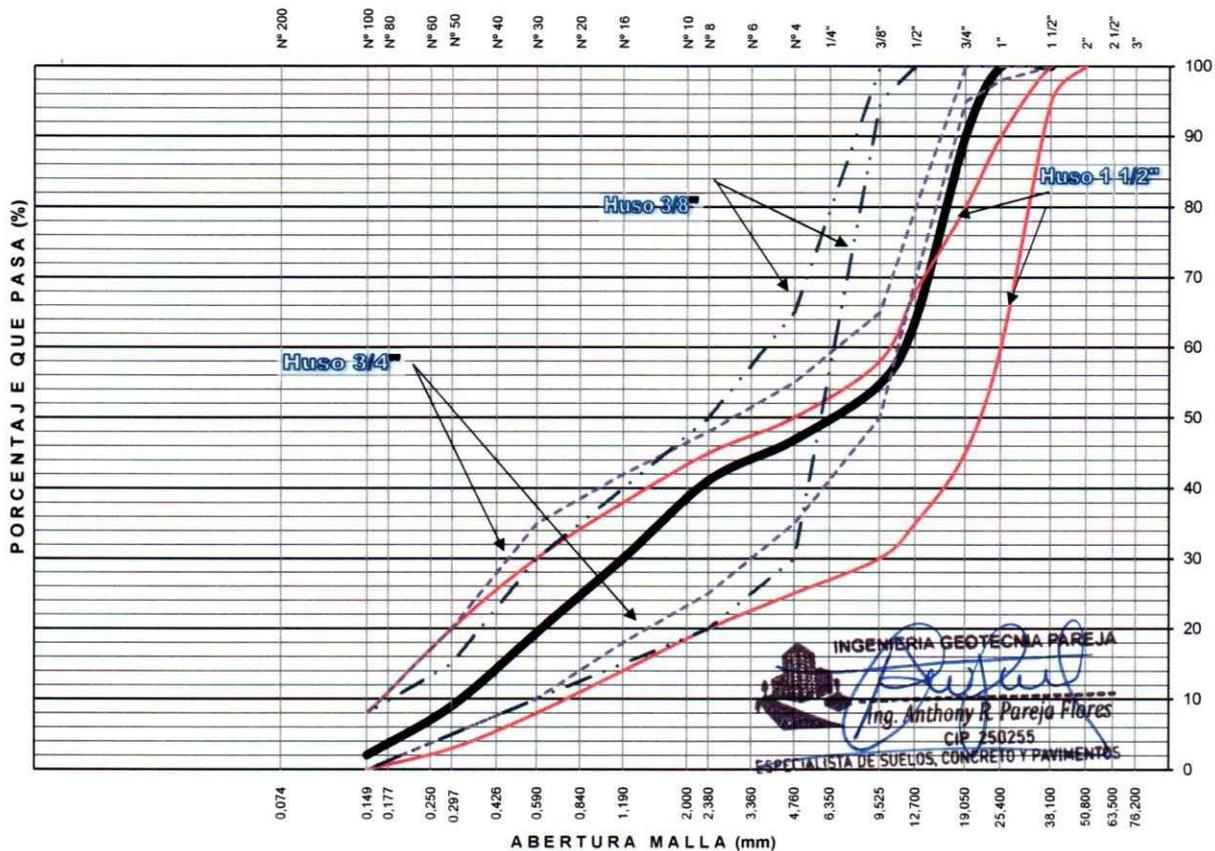
Proyecto : "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F' C=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023"

Solicitante : BR. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN
 Cantera : LA MODERNA - RIO CACHI
 Material : AGREGADO GRUESO Y AGREGADO FINO
 Fecha : ENERO DEL 2024

Region : AYACUCHO
 Provincia : LA MAR
 Distrito : AYNA
 Lugar : SAN MARTIN

	TAMIZ ASTM	ABERTURA (mm)	% PASA (A. GRUESO)	% PASA (A. FINO)	% RETEN ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF. HUSO 3/4"		DATOS DEL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO	
										RESULTADOS
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO	3"	76.200	100.00	100.00	0.0	100.00			% Grava	53.2
	2 1/2"	63.500	100.00	100.00	0.0	100.00	100	100	% Arena	45.3
	2"	50.800	100.00	100.00	0.0	100.00	95	100	% de Finos	1.5
	1 1/2"	38.100	100.00	100.00	0.0	100.00	60	90	D ₁₀ = D _{a(mm)} =	0.3264
	1"	25.400	100.00	100.00	0.0	100.00	45	80	D _{30(mm)} =	1.1889
	3/4"	19.050	80.02	100.00	10.0	90.01	35	68	U _{60(mm)} =	11.3268
	1/2"	12.700	27.95	100.00	36.0	63.97	30	58	Cu =	34.7
	3/8"	9.525	9.57	100.00	45.2	54.79	-	-	Cc =	0.4
	1/4"	6.350	1.50	97.69	50.4	49.59	-	-	D _{15(mm)} =	0.4715
	Nº 4	4.760	0.67	93.02	53.2	46.84	25	50	D _{50(mm)} =	6.5983
	Nº 8	2.380	0.40	81.90	58.9	41.15	20	45	D _{85(mm)} =	17.8284
	Nº 10	2.000	0.40	76.02	61.8	38.21	-	-	Clasificación SUCS	GP
	Nº 16	1.190	0.40	59.64	70.0	30.02	14	38	GRAVAS MAL GRADUADA CON ARENAS	
	Nº 20	0.840	0.40	49.10	75.3	24.75	-	-	Tamaño Maximo	1"
	Nº 30	0.590	0.40	38.41	80.6	19.40	8	30	Tamaño Maximo Nominal	3/4"
	Nº 40	0.426	0.40	26.23	86.7	13.31	-	-	Módulo de Fineza	5.07
Nº 50	0.297	0.40	17.65	91.0	9.02	3	20	% según analisis del Agregado Global		
Nº 60	0.250	0.40	9.55	95.0	4.97	-	-	% del Agregado Grueso	50.0	
Nº 80	0.177	0.40	6.76	96.4	3.58	-	-	% del Agregado fino	50.0	
Nº 100	0.149	0.40	3.74	97.9	2.07	-	8			
Nº 200	0.075	0.40	2.65	98.5	1.53	-	-			

CURVA GRANULOMÉTRICA DEL AGREGADO GLOBAL



INGENIERIA GEOTÉCNICA PAREJA
 Ing. Anthony R. Pareja Flores
 CIP 250255
 ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

LIMO Y ARCILLA	ARENA			GRAVA		BOLEOS/ BLOQUE
	FINA	MEDIA	GRUESA	FINA	GRUESA	



PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS (MTC E 203 - 2000)

Proyecto : "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F' C=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023"

Solicitante : BR. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN Región : AYACUCHO
Cantera : LA MODERNA - RIO CACHI Provincia : LA MAR
Material : AGREGADO GRUESO Y AGREGADO FINO Distrito : AYNA
Fecha : ENERO DEL 2024 Lugar : SAN MARTIN

AGREGADO FINO			
PESO UNITARIO SUELTO SECO (PUSS)			
Nº DE ENSAYO	Ensayo Nº 01	Ensayo Nº 02	Ensayo Nº 03
A Peso Molde (gr)	1,854.0	1,854.0	1,854.0
B Peso Agregado + Molde (gr)	7,484.0	7,498.0	7,496.0
C Peso Agregado Suelto (gr) = (B)-(A)	5,630.0	5,644.0	5,642.0
D Volumen del Molde (cm ³)	2,832.0	2,832.0	2,832.0
E Peso Unitario Suelto Seco (Kg/m ³) = (C)/(D)	1,988	1,993	1,992
PROMEDIO PUSS (Kg/m³)	1,991		
PESO UNITARIO COMPACTADO SECO (PUCS) METODO DEL APISONADO			
Nº DE ENSAYO	Ensayo Nº 01	Ensayo Nº 02	Ensayo Nº 03
A Peso Molde (gr)	1,854.0	1,854.0	1,854.0
B Peso Agregado + Molde (gr)	7,674.0	7,686.0	7,687.0
C Peso Agregado Suelto (gr) = (B)-(A)	5,820.0	5,832.0	5,833.0
D Volumen del Molde (cm ³)	2,832.0	2,832.0	2,832.0
E Peso Unitario Suelto Seco (Kg/m ³) = (C)/(D)	2,055	2,059	2,060
PROMEDIO PUCS (Kg/m³)	2,058		
AGREGADO GRUESO			
PESO UNITARIO SUELTO SECO (PUSS)			
Nº DE ENSAYO	Ensayo Nº 01	Ensayo Nº 02	Ensayo Nº 03
A Peso Molde (gr)	1,854.0	1,854.0	1,854.0
B Peso Agregado + Molde (gr)	6,680.0	6,683.0	6,672.0
C Peso Agregado Suelto (gr) = (B)-(A)	4,826.0	4,829.0	4,818.0
D Volumen del Molde (cm ³)	2,832.0	2,832.0	2,832.0
E Peso Unitario Suelto Seco (Kg/m ³) = (C)/(D)	1,704	1,705	1,701
PROMEDIO PUSS (Kg/m³)	1,704		
PESO UNITARIO COMPACTADO SECO (PUCS) METODO DEL APISONADO			
Nº DE ENSAYO	Ensayo Nº 01	Ensayo Nº 02	Ensayo Nº 03
A Peso Molde (gr)	1,854.0	1,854.0	1,854.0
B Peso Agregado + Molde (gr)	6,957.0	6,950.0	6,963.0
C Peso Agregado Suelto (gr) = (B)-(A)	5,103.0	5,096.0	5,109.0
D Volumen del Molde (cm ³)	2,832.0	2,832.0	2,832.0
E Peso Unitario Suelto Seco (Kg/m ³) = (C)/(D)	1,802	1,799	1,804
PROMEDIO PUCS (Kg/m³)	1,802		





PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS

Proyecto : "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F' C=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023"

Solicitante	: BR. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN	Region	: AYACUCHO
Cantera	: LA MODERNA - RIO CACHI	Provincia	: LA MAR
Material	: AGREGADO GRUESO Y AGREGADO FINO	Distrito	: AYNA
Fecha	: ENERO DEL 2024	Lugar	: SAN MARTIN

AGREGADO GRUESO (MTC E 206 - 2000, NTP 400.021)

OBJETIVO: Obtencion de los Pesos Especificos aparente y nominal, asi como la absorcion despues de 24 horas de sumergidos en agua.

DEFINICIONES: En un solido permeable, si se incluye en su volumen la parte de vacios accesibles al agua en las condiciones que se establezcan, se define el volumen denominado aparente, si se excluye este volumen de vacios al volumen resultante, se le denomina nominal.

IDENTIFICACIÓN		ENSAYO Nº 01	ENSAYO Nº 02	ENSAYO Nº 03	PROMEDIO
A	Peso en el aire de la muestra seca (gr)	1,479.30	1,481.90		
B	Peso en el aire de la muestra SSS (gr)	1,500.00	1,500.00		
C	Peso sumergido en agua de la muestra SSS (gr)	882.00	878.00		
	Peso Especifico Aparente = A/(B-C)	2.39	2.38		2.39
	Peso Especifico Aparente SSS = B/(B-C)	2.43	2.41		2.42
	Peso Especifico Nominal = A/(A-C)	2.48	2.45		2.47
	% de Absorción = ((B - A)/A) x 100	1.40	1.22		1.31

AGREGADO FINO (MTC E 205 - 2000)

IDENTIFICACIÓN		ENSAYO Nº 01	ENSAYO Nº 02	ENSAYO Nº 03	PROMEDIO
A	Peso al aire de la muestra secada (gr)	243.90	244.10		
B	Peso del Picnometro aforado lleno de agua (gr)	696.30	692.60		
C	Peso del Picnometro con la muestra y agua (gr)	850.80	847.20		
D	Peso de la muestra en SSS (gr)	250.10	250.00		
	Peso Especifico Aparente = A/(B-C+S)	2.55	2.56		2.55
	Peso Especifico Aparente SSS = S/(B-C+S)	2.62	2.62		2.62
	Peso Especifico Nominal = A/(A-C+B)	2.73	2.73		2.73
	% de Absorción = ((S - A)/A) x 100	2.54	2.42		2.48

Porcentaje Retenido en la Malla N°4 (%)	53.16
Porcentaje que pasa la Malla N°4 (%)	46.84
Gravedad especifica de los sólidos	2.58





Proyecto : "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F' C=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023"

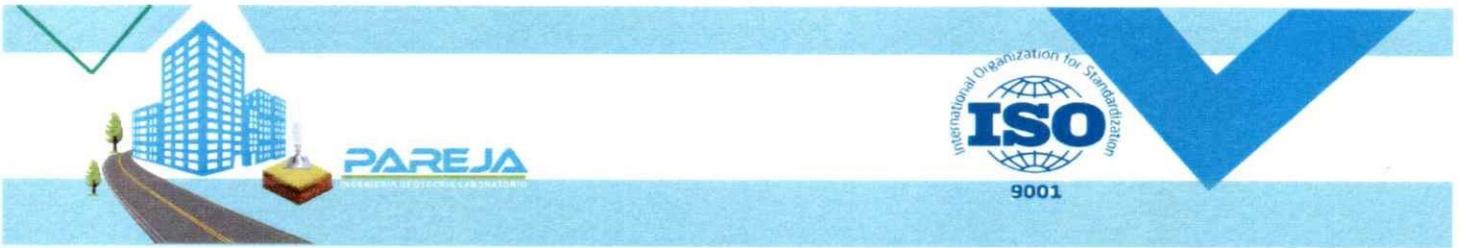
Solicitante : BR. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN
 Cantera : LA MODERNA - RIO CACHI
 Material : AGREGADO GRUESO Y FINO
 Fecha : ENERO DEL 2024

Region : AYACUCHO
 Provincia : LA MAR
 Distrito : AYNA
 Lugar : SAN MARTIN

PORCENTAJE DE VACIOS			
IDENTIFICACIÓN		Agregado Grueso	Agregado Fino
A	Peso Unitario Suelto Seco (gr/cm ³)	1,704	1,991
B	Peso Unitario Compactado Seco (gr/cm ³)	1,802	2,058
C	Gravedad Especifica de Masa	2.39	2.55
D	Peso de los Solidos (gr)	2,388	2,555
Porcentaje de Vacios (%) Agregado suelto		28.7	22.1
Porcentaje de Vacios (%) Agregado varillado		24.6	19.5
CONTENIDO DE HUMEDAD, ABSORCION EFECTIVA Y HUMEDAD SUPERFICIAL			
IDENTIFICACIÓN		Agregado Grueso	
A	Peso Humedo de la muestra (gr)	102.46	91.73
B	Peso Seco de la muestra (gr)	102.15	91.48
C	Peso del agua en la muestra (gr)	0.31	0.25
D	% de absorcion		1.31
Contenido de Humedad (%)		0.30	0.27
Contenido de Humedad (%)			0.29
Absorcion Efectiva (%)			1.02
Humedad Superficial (%)			-
IDENTIFICACIÓN		Agregado Fino	
A	Peso Humedo de la muestra (gr)	83.23	87.15
B	Peso Seco de la muestra (gr)	81.72	85.53
C	Peso del agua en la muestra (gr)	1.51	1.62
D	% de absorcion		2.48
Contenido de Humedad (%)		1.85	1.89
Contenido de Humedad (%)			1.87
Absorcion Efectiva (%)			0.61
Humedad Superficial (%)			-

Nota: El agregado fue muestreado en obra, cuya humedad en ese momento fue la que se determina





CALCULO DE DISEÑO

PAREJA

INGENIERIA GEOTECNIA PAREJA

Ing. Anthony R. Pareja Flores
CIP 250255
ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (CONSISTENCIA SECA)

Proyecto : "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO $f'c=210$ KG/CM² CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023"

Solicitante	: BR. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN	Region	: AYACUCHO
Cantera	: LA MODERNA - RIO CACHI	Provincia	: LA MAR
Material	: AGREGADO GRUESO Y AGREGADO FINO	Distrito	: AYNA
Fecha	: ENERO DEL 2024	Lugar	: SAN MARTIN

DATOS DE LOS AGREGADOS		
CARACTERISTICA	AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO
CANTERA	: LA MODERNA - RIO CACHI	: LA MODERNA - RIO CACHI
MATERIAL	: PIEDRA CHANCADA	: ARENA ZARANDEADA
PERFIL	ANGULAR	ZARANDEADO
PUS (kg/m ³)	1704	1991
PUCS (kg/m ³)	1802	2058
PESO ESPECIFICO APARENTE SSS	2.42	2.62
PESO ESPECIFICO APARENTE	2.47	2.73
ABSORCION (%)	1.31	2.48
HUMEDAD (%)	0.29	1.87
MODULO DE FINEZA	7.08	3.06
TAMAÑO MAXIMO	1 "	--
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	3/4 "	--
PUSH (kg/m ³)	1708	2028

DATOS DEL CEMENTO	
MARCA	-
TIPO	PORTLAND TIPO I
PESO ESPECIFICO	3.11

RESISTENCIA PROMEDIO f_{cr}			
RESISTENCIA DE DISEÑO f_c (kg/cm ²)	280	$f_{cr} =$	364 kg/cm ²
RESISTENCIA DE DISEÑO f_c (kg/cm ²)	245	$f_{cr} =$	329 kg/cm ²
RESISTENCIA DE DISEÑO f_c (kg/cm ²)	210	$f_{cr} =$	294 kg/cm ²
RESISTENCIA DE DISEÑO f_c (kg/cm ²)	175	$f_{cr} =$	245 kg/cm ²
RESISTENCIA DE DISEÑO f_c (kg/cm ²)	140	$f_{cr} =$	210 kg/cm ²

ASENTAMIENTO			
MEZCLA SECA	0"-2"		
MEZCLA PLASTICA	3"-4"	CONSISTENCIA	0"-2" MEZCLA SECA
MEZCLA FLUIDA	6"-7"		

CONTENIDO DE AIRE			
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	3/4 "	AIRE ATRAPADO	2.0 %

VOLUMEN UNITARIO DE AGUA			
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	3/4 "		
ASENTAMIENTO	0"-2"	VOLUMEN UNITARIO DE AGUA =	190 lt/m ³

RELACION AGUA/CEMENTO W/C Y FACTOR CEMENTO					
f_c (kg/cm ²)	f_{cr} (kg/cm ²)	W/C	CEMENTO (kg/m ³)	FACTOR CEMENTO (bl/m ³)	VOLUMEN ABSOLUTO (m ³)
		0.45	422.2	9.9	0.1358
		0.50	380.0	8.9	0.1222
280	364	0.47	404.3	9.5	0.1300
245	329	0.51	372.5	8.8	0.1198
210	294	0.56	339.3	8.0	0.1091
175	245	0.61	311.5	7.3	0.1002
140	210	0.68	279.4	6.6	0.0898

INGENIERIA GEOTECNIA PAREJA
 Ing. Anthony R. Pareja Flores
 CIP 250255
 ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (CONSISTENCIA SECA)

Proyecto : "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023"

Solicitante : BR. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN Region : AYACUCHO
 Cantera : LA MODERNA - RIO CACHI Provincia : LA MAR
 Material : AGREGADO GRUESO Y AGREGADO FINO Distrito : AYNA
 Fecha : ENERO DEL 2024 Lugar : SAN MARTIN

SELECCIÓN DE LOS AGREGADOS

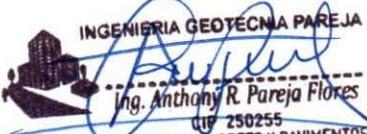
w/c o f'c (kg/cm ²)	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO (m ³)	METODO A.C.I		MODULO DE FINEZA		AGREGADO GLOBAL	
		VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO GRUESO (m ³)	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO FINO (m ³)	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO GRUESO (m ³)	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO FINO (m ³)	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO GRUESO (m ³)	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO FINO (m ³)
0.45	0.654	0.430	0.224	0.359	0.296	0.327	0.327
0.50	0.668	0.430	0.238	0.353	0.314	0.334	0.334
280	0.660	0.430	0.230	0.356	0.304	0.330	0.330
245	0.670	0.430	0.240	0.362	0.308	0.335	0.335
210	0.681	0.430	0.251	0.348	0.333	0.340	0.340
175	0.690	0.430	0.260	0.344	0.346	0.345	0.345
140	0.700	0.430	0.270	0.339	0.361	0.350	0.350

VOLUMEN DEL AGREGADO GRUESO, SECO Y COMPACTADO POR M3 DEL CONCRETO= 0.59
 MODULO DE FINEZA DEL AGREGADO FINO 3.06
 TAMAÑO MAXIMO NOMINAL DEL AGREGADO GRUESO 3/4 "

MODULO DE FINEZA DE LA COMBINACION DE AGREGADOS m

Durabilidad / f'c (kg/cm ²)	FACTOR CEMENTO (bl/m ³)	m	Porcentaje de agregado fino (%)	Porcentaje de agregado grueso (%)
w/c=0.45	9.9	5.26	45.2	54.8
w/c=0.50	8.9	5.18	47.1	52.9
280	9.5	5.23	46.0	54.0
245	8.8	5.17	47.4	52.6
210	8.0	5.11	48.9	51.1
175	7.3	5.06	50.1	49.9
140	6.6	5.00	51.6	48.4

METODO DEL AGREGADO GLOBAL
 % del Agregado Grueso 50.0 %
 % del Agregado fino 50.0 %


 INGENIERIA GEOTECNIA PAREJA
 Ing. Anthony R. Pareja Flores
 CIP 250255
 ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

RESUMEN DE MATERIALES SECOS POR M3 DE CONCRETO (METODO DEL ACI)

f'c (kg/cm ²)	W/C	CEMENTO (kg)	AGREGADO FINO (kg)	AGREGADO GRUESO (kg)	AGUA (lt)	TOTAL (kg/m ³)
	0.45	422.2	612.3	1059.4	190.0	2284.0
	0.50	380.0	649.4	1059.4	190.0	2278.8
280		404.3	628.1	1059.4	190.0	2281.8
245		372.5	655.9	1059.4	190.0	2277.9
210		339.3	685.1	1059.4	190.0	2273.8
175		311.5	709.5	1059.4	190.0	2270.4
140		279.4	737.6	1059.4	190.0	2266.5



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (CONSISTENCIA SECA)

Proyecto : "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F´C=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023"

Solicitante : BR. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN Region : AYACUCHO
Cantera : LA MODERNA - RIO CACHI Provincia : LA MAR
Material : AGREGADO GRUESO Y AGREGADO FINO Distrito : AYNA
Fecha : ENERO DEL 2024 Lugar : SAN MARTIN

RESUMEN DE MATERIALES SECOS POR M3 DE CONCRETO (METODO DEL MODULO DE FINURA DE LA COMBINACION DE AGREGADOS)

f'c (kg/cm ²)	W/C	CEMENTO (kg)	AGREGADO FINO (kg)	AGREGADO GRUESO (kg)	AGUA (lt)	TOTAL (kg/m ³)
	0.45	422.2	806.6	883.9	190.0	2302.7
	0.50	380.0	857.6	871.3	190.0	2298.9
280		404.3	828.2	878.7	190.0	2301.1
245		372.5	840.9	892.2	190.0	2295.7
210		339.3	908.0	858.0	190.0	2295.3
175		311.5	943.2	848.2	190.0	2292.9
140		279.4	984.5	836.3	190.0	2290.2

RESUMEN DE MATERIALES SECOS POR M3 DE CONCRETO (METODO DEL AGREGADO GLOBAL)

f'c (kg/cm ²)	W/C	CEMENTO (kg)	AGREGADO FINO (kg)	AGREGADO GRUESO (kg)	AGUA (lt)	TOTAL (kg/m ³)
	0.45	422.2	892.3	806.4	190.0	2311.0
	0.50	380.0	910.8	823.2	190.0	2304.0
280		404.3	900.2	813.6	190.0	2308.0
245		372.5	914.1	826.1	190.0	2302.8
210		339.3	928.7	839.3	190.0	2297.3
175		311.5	940.9	850.3	190.0	2292.7
140		279.4	954.9	863.0	190.0	2287.4

RESUMEN DE MATERIALES HUMEDOS POR M3 DE CONCRETO (METODO DEL ACI)

f'c (kg/cm ²)	W/C	CEMENTO (kg)	AGREGADO FINO (kg)	AGREGADO GRUESO (kg)	AGUA (lt)	TOTAL (kg/m ³)
	0.45	422.2	623.8	1062.5	204.6	2313.1
	0.50	380.0	661.5	1062.5	204.8	2308.8
280		404.3	639.9	1062.5	204.7	2311.3
245		372.5	668.2	1062.5	204.8	2308.1
210		339.3	697.9	1062.5	205.0	2304.7
175		311.5	722.8	1062.5	205.1	2301.9
140		279.4	751.4	1062.5	205.3	2298.6

RESUMEN DE MATERIALES HUMEDOS POR M3 DE CONCRETO (METODO DEL MODULO DE FINURA DE LA COMBINACION DE AGREGADOS)

f'c (kg/cm ²)	W/C	CEMENTO (kg)	AGREGADO FINO (kg)	AGREGADO GRUESO (kg)	AGUA (lt)	TOTAL (kg/m ³)
	0.45	422.2	821.7	886.4	203.9	2334.3
	0.50	380.0	873.6	873.8	204.1	2331.6
280		404.3	843.6	881.2	204.0	2333.1
245		372.5	856.7	894.8	204.2	2328.3
210		339.3	925.0	860.4	204.3	2329.0
175		311.5	960.9	850.7	204.4	2327.4
140		279.4	1003.0	838.7	204.5	2325.6



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (CONSISTENCIA SECA)

Proyecto : "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F´C=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023"

Solicitante : BR. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN Region : AYACUCHO
 Cantera : LA MODERNA - RIO CACHI Provincia : LA MAR
 Material : AGREGADO GRUESO Y AGREGADO FINO Distrito : AYNA
 Fecha : ENERO DEL 2024 Lugar : SAN MARTIN

RESUMEN DE MATERIALES HUMEDOS POR M3 DE CONCRETO (METODO DEL AGREGADO GLOBAL)

f'c (kg/cm2)	W/C	CEMENTO (kg)	AGREGADO FINO (kg)	AGREGADO GRUESO (kg)	AGUA (lt)	TOTAL (kg/m3)
	0.45	422.2	909.0	808.8	203.7	2343.7
	0.50	380.0	927.9	825.5	204.0	2337.4
280		404.3	917.0	815.9	203.8	2341.0
245		372.5	931.2	828.5	204.0	2336.3
210		339.3	946.1	841.7	204.2	2331.3
175		311.5	958.5	852.8	204.4	2327.2
140		279.4	972.8	865.5	204.6	2322.4

RESUMEN DE MATERIALES SECOS POR M3 DE CONCRETO (REAJUSTE 1)

f'c (kg/cm2)	W/C	CEMENTO (kg)	AGREGADO FINO (kg)	AGREGADO GRUESO (kg)	AGUA (lt)	TOTAL (kg/m3)
	0.45	422.2	849.5	845.1	190.0	2306.8
	0.50	380.0	884.2	847.2	190.0	2301.4
280		404.3	864.2	846.1	190.0	2304.5
245		372.5	877.5	859.2	190.0	2299.2
210		339.3	918.4	848.6	190.0	2296.3
175		311.5	942.0	849.3	190.0	2292.8
140		279.4	969.7	849.7	190.0	2288.8

DOSIFICACION EN PESO SECO (C:AF:AG:AGUA lt/bls)

f'c (kg/cm2)	W/C	CEMENTO	AGREGADO FINO AF	AGREGADO GRUESO AG	AGUA (lt/bls)
	0.45	1.00	2.01	2.00	19.1
	0.50	1.00	2.33	2.23	21.3
280		1.00	2.14	2.09	20.0
245		1.00	2.36	2.31	21.7
210		1.00	2.71	2.50	23.8
175		1.00	3.02	2.73	25.9
140		1.00	3.47	3.04	28.9

INGENIERIA GEOTECNIA PAREJA

 Ing. Anthony R. Pareja Flores
 CIP 250255
 ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

RESUMEN DE MATERIALES HUMEDOS POR M3 DE CONCRETO

f'c (kg/cm2)	W/C	CEMENTO (kg)	AGREGADO FINO (kg)	AGREGADO GRUESO (kg)	AGUA (lt)	TOTAL (kg/m3)
	0.45	422.2	865.4	847.6	203.8	2339.0
	0.50	380.0	900.7	849.7	204.0	2334.5
280		404.3	880.3	848.5	203.9	2337.0
245		372.5	893.9	861.7	204.1	2332.3
210		339.3	935.5	851.1	204.3	2330.2
175		311.5	959.7	851.7	204.4	2327.3
140		279.4	987.9	852.1	204.6	2324.0



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (CONSISTENCIA SECA)

Proyecto : "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F' C=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023"

Solicitante	: BR. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN	Region	: AYACUCHO
Cantera	: LA MODERNA - RIO CACHI	Provincia	: LA MAR
Material	: AGREGADO GRUESO Y AGREGADO FINO	Distrito	: AYNA
Fecha	: ENERO DEL 2024	Lugar	: SAN MARTIN

DOSIFICACION EN PESO HUMEDO (C:AF:AG:AGUA lt/bls)					
f'c (kg/cm2)	W/C	CEMENTO	AGREGADO FINO AF	AGREGADO GRUESO AG	AGUA (lt/bls)
	0.45	1.00	2.05	2.01	20.5
	0.50	1.00	2.37	2.24	22.8
280		1.00	2.18	2.10	21.4
245		1.00	2.40	2.31	23.3
210		1.00	2.76	2.51	25.6
175		1.00	3.08	2.73	27.9
140		1.00	3.54	3.05	31.1

DOSIFICACION EN VOLUMEN POR M3 DE CONCRETO						
f'c (kg/cm2)	W/C	CEMENTO (bls)	AGREGADO FINO (m3)	AGREGADO GRUESO (m3)	AGUA de Diseño (lt)	AGUA Efectiva (lt)
	0.45	9.9	0.43	0.50	190.0	203.8
	0.50	8.9	0.44	0.50	190.0	204.0
280		9.5	0.43	0.50	190.0	203.9
245		8.8	0.44	0.50	190.0	204.1
210		8.0	0.46	0.50	190.0	204.3
175		7.3	0.47	0.50	190.0	204.4
140		6.6	0.49	0.50	190.0	204.6

DOSIFICACION EN VOLUMEN (C:AF:AG:AGUA lt/bls)					
f'c (kg/cm2)	W/C	CEMENTO	AGREGADO FINO AF	AGREGADO GRUESO AG	AGUA (lt/bls)
Durabilidad	0.45	1.0	1.52	1.76	20.5
Durabilidad	0.50	1.0	1.75	1.96	22.8
280	Resistencia	1.0	1.61	1.84	21.4
245	Resistencia	1.0	1.78	2.03	23.3
210	Resistencia	1.0	2.04	2.20	25.6
175	Resistencia	1.0	2.28	2.40	27.9
140	Resistencia	1.0	2.62	2.68	31.1

DOSIFICACION EN VOLUMEN REAJUSTE 1 (C:AF:AG:AGUA lt/bls)					
f'c (kg/cm2)	Relacion agua/cem. W/C	CEMENTO	AGREGADO FINO AF	AGREGADO GRUESO AG	AGUA (lt/bls)
Durabilidad	0.45	1.0	1.5	1.8	20.5
Durabilidad	0.50	1.0	1.8	2.0	22.8
280	Resistencia	1.0	1.6	1.8	21.4
245	Resistencia	1.0	1.8	2.0	23.3
210	Resistencia	1.0	2.0	2.2	25.6
175	Resistencia	1.0	2.3	2.4	27.9
140	Resistencia	1.0	2.6	2.7	31.1

INGENIERIA GEOTECNIA PAREJA

 Ing. Anthony R. Pareja Flores

 CIP 250255

 ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (CONSISTENCIA PLASTICA)

Proyecto : "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO $f'c=210$ KG/CM² CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023"

Solicitante	: BR. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN	Region	: AYACUCHO
Cantera	: LA MODERNA - RIO CACHI	Provincia	: LA MAR
Material	: AGREGADO GRUESO Y AGREGADO FINO	Distrito	: AYNA
Fecha	: ENERO DEL 2024	Lugar	: SAN MARTIN

DATOS DE LOS AGREGADOS		
CARACTERISTICA	AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO
CANTERA	: LA MODERNA - RIO CACHI	: LA MODERNA - RIO CACHI
MATERIAL	: PIEDRA CHANCADA	: ARENA ZARANDEADA
PERFIL	SUB ANGULOSA	ZARANDEADO
PUSS (kg/m ³)	1704	1991
PUCS (kg/m ³)	1802	2058
PESO ESPECIFICO APARENTE SSS	2.42	2.62
PESO ESPECIFICO APARENTE	2.47	2.73
ABSORCION (%)	1.31	2.48
HUMEDAD (%)	0.29	1.87
MODULO DE FINEZA	7.08	3.06
TAMAÑO MAXIMO	1 "	--
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	3/4 "	--
PUSH (kg/m ³)	1708	2028

DATOS DEL CEMENTO	
MARCA	-
TIPO	PORTLAND TIPO I
PESO ESPECIFICO	3.11

RESISTENCIA PROMEDIO $f'cr$			
RESISTENCIA DE DISEÑO f_c (kg/cm ²)	280	$f'cr =$	364 kg/cm ²
RESISTENCIA DE DISEÑO f_c (kg/cm ²)	245	$f'cr =$	329 kg/cm ²
RESISTENCIA DE DISEÑO f_c (kg/cm ²)	210	$f'cr =$	294 kg/cm ²
RESISTENCIA DE DISEÑO f_c (kg/cm ²)	175	$f'cr =$	245 kg/cm ²
RESISTENCIA DE DISEÑO f_c (kg/cm ²)	140	$f'cr =$	210 kg/cm ²

ASENTAMIENTO			
MEZCLA SECA	0"-2"		
MEZCLA PLASTICA	3"-4"	CONSISTENCIA	3"-4" MEZCLA PLASTICA
MEZCLA FLUIDA	>5"		

CONTENIDO DE AIRE			
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	3/4 "	AIRE ATRAPADO	2.0 %

VOLUMEN UNITARIO DE AGUA			
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	3/4 "		

ASENTAMIENTO	3"-4"	VOLUMEN UNITARIO DE AGUA =	205 lt/m ³
--------------	-------	----------------------------	-----------------------

RELACION AGUA/CEMENTO W/C Y FACTOR CEMENTO					
f_c (kg/cm ²)	$f'cr$ (kg/cm ²)	W/C	CEMENTO (kg/m ³)	FACTOR CEMENTO (bl/m ³)	VOLUMEN ABSOLUTO (m ³)
		0.45	455.6	10.7	0.1465
		0.50	410.0	9.6	0.1318
280	364	0.47	436.2	10.3	0.1402
245	329	0.51	402.0	9.5	0.1292
210	294	0.56	366.1	8.6	0.1177
175	245	0.61	336.1	7.9	0.1081
140	210	0.68	301.5	7.1	0.0969

INGENIERIA GEOTECNIA PAREJA
 Ing. Anthony R. Pareja Flores
 CIP 250255
 ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (CONSISTENCIA PLASTICA)

Proyecto : "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F' C=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023"

Solicitante : BR. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN Region : AYACUCHO
 Cantera : LA MODERNA - RIO CACHI Provincia : LA MAR
 Material : AGREGADO GRUESO Y AGREGADO FINO Distrito : AYNA
 Fecha : ENERO DEL 2024 Lugar : SAN MARTIN

SELECCIÓN DE LOS AGREGADOS

w/c o f'c (kg/cm ²)	METODO A.C.I			MODULO DE FINEZA		AGREGADO GLOBAL	
	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO (m ³)	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO GRUESO (m ³)	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO FINO (m ³)	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO GRUESO (m ³)	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO FINO (m ³)	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO GRUESO (m ³)	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO FINO (m ³)
0.45	0.629	0.434	0.194	0.354	0.275	0.314	0.314
0.50	0.643	0.434	0.209	0.349	0.294	0.322	0.322
280	0.635	0.434	0.200	0.352	0.283	0.317	0.317
245	0.646	0.434	0.211	0.358	0.288	0.323	0.323
210	0.657	0.434	0.223	0.344	0.314	0.329	0.329
175	0.667	0.434	0.233	0.340	0.327	0.333	0.333
140	0.678	0.434	0.244	0.335	0.343	0.339	0.339

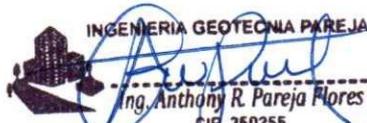
VOLUMEN DEL AGREGADO GRUESO, SECO Y COMPACTADO POR M3 DEL CONCRETO= 0.59
 MODULO DE FINEZA DEL AGREGADO FINO 3.06
 TAMAÑO MAXIMO NOMINAL DEL AGREGADO GRUESO 3/4 "

MODULO DE FINEZA DE LA COMBINACION DE AGREGADOS m

Durabilidad / f'c (kg/cm ²)	FACTOR CEMENTO (bl/m ³)	m	Porcentaje de agregado fino (%)	Porcentaje de agregado grueso (%)
w/c=0.45	10.7	5.32	43.7	56.3
0.5	9.6	5.24	45.7	54.3
280	10.3	5.28	44.6	55.4
245	9.5	5.22	46.1	53.9
210	8.6	5.16	47.7	52.3
175	7.9	5.11	49.0	51.0
140	7.1	5.04	50.6	49.4

METODO DEL AGREGADO GLOBAL

% del Agregado Grueso 50.0 %
 % del Agregado fino 50.0 %


 INGENIERIA GEOTECNIA PAREJA
 Ing. Anthony R. Pareja Flores
 CIP 250255
 ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

RESUMEN DE MATERIALES SECOS POR M3 DE CONCRETO (METODO DEL ACI)

f'c (kg/cm ²)	W/C	CEMENTO (kg)	AGREGADO FINO (kg)	AGREGADO GRUESO (kg)	AGUA (lt)	TOTAL (kg/m ³)
	0.45	455.6	529.5	1070.9	205.0	2261.0
	0.50	410.0	569.5	1070.9	205.0	2255.4
280		436.2	546.5	1070.9	205.0	2258.6
245		402.0	576.5	1070.9	205.0	2254.4
210		366.1	608.0	1070.9	205.0	2250.0
175		336.1	634.3	1070.9	205.0	2246.3
140		301.5	664.6	1070.9	205.0	2242.0

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (CONSISTENCIA PLASTICA)

Proyecto : "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023"

Solicitante	: BR. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN	Region	: AYACUCHO
Cantera	: LA MODERNA - RIO CACHI	Provincia	: LA MAR
Material	: AGREGADO GRUESO Y AGREGADO FINO	Distrito	: AYNA
Fecha	: ENERO DEL 2024	Lugar	: SAN MARTIN

RESUMEN DE MATERIALES SECOS POR M3 DE CONCRETO (METODO DEL MODULO DE FINURA DE LA COMBINACION DE AGREGADOS)

f'c (kg/cm2)	W/C	CEMENTO (kg)	AGREGADO FINO (kg)	AGREGADO GRUESO (kg)	AGUA (lt)	TOTAL (kg/m3)
	0.45	455.6	749.5	872.1	205.0	2282.2
	0.50	410.0	802.5	860.3	205.0	2277.8
280		436.2	771.9	867.2	205.0	2280.3
245		402.0	785.3	882.3	205.0	2274.5
210		366.1	855.2	847.5	205.0	2273.8
175		336.1	892.0	838.0	205.0	2271.1
140		301.5	935.3	826.3	205.0	2268.1

RESUMEN DE MATERIALES SECOS POR M3 DE CONCRETO (METODO DEL AGREGADO GLOBAL)

f'c (kg/cm2)	W/C	CEMENTO (kg)	AGREGADO FINO (kg)	AGREGADO GRUESO (kg)	AGUA (lt)	TOTAL (kg/m3)
	0.45	455.6	857.2	774.7	205.0	2292.5
	0.50	410.0	877.2	792.8	205.0	2285.0
280		436.2	865.7	782.4	205.0	2289.3
245		402.0	880.7	796.0	205.0	2283.7
210		366.1	896.5	810.2	205.0	2277.7
175		336.1	909.6	822.1	205.0	2272.8
140		301.5	924.8	835.8	205.0	2267.1

RESUMEN DE MATERIALES HUMEDOS POR M3 DE CONCRETO (METODO DEL ACI)

f'c (kg/cm2)	W/C	CEMENTO (kg)	AGREGADO FINO (kg)	AGREGADO GRUESO (kg)	AGUA (lt)	TOTAL (kg/m3)
	0.45	455.6	539.4	1074.0	219.2	2288.1
	0.50	410.0	580.1	1074.0	219.4	2283.5
280		436.2	556.7	1074.0	219.3	2286.2
245		402.0	587.3	1074.0	219.5	2282.7
210		366.1	619.4	1074.0	219.6	2279.1
175		336.1	646.2	1074.0	219.8	2276.1
140		301.5	677.1	1074.0	220.0	2272.6

RESUMEN DE MATERIALES HUMEDOS POR M3 DE CONCRETO (METODO DEL MODULO DE FINURA DE LA COMBINACION DE AGREGADOS)

f'c (kg/cm2)	W/C	CEMENTO (kg)	AGREGADO FINO (kg)	AGREGADO GRUESO (kg)	AGUA (lt)	TOTAL (kg/m3)
	0.45	455.6	763.5	874.6	218.5	2312.2
	0.50	410.0	817.5	862.8	218.7	2309.0
280		436.2	786.3	869.7	218.6	2310.8
245		402.0	799.9	884.8	218.8	2305.5
210		366.1	871.2	850.0	218.9	2306.1
175		336.1	908.7	840.4	219.0	2304.2
140		301.5	952.8	828.7	219.1	2302.1



I. G. PAREJA
LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, CONCRETO Y SUELOS

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (CONSISTENCIA PLASTICA)

Proyecto : "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023"

Solicitante	: BR. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN	Region	: AYACUCHO
Cantera	: LA MODERNA - RIO CACHI	Provincia	: LA MAR
Material	: AGREGADO GRUESO Y AGREGADO FINO	Distrito	: AYNA
Fecha	: ENERO DEL 2024	Lugar	: SAN MARTIN

RESUMEN DE MATERIALES HUMEDOS POR M3 DE CONCRETO (METODO DEL AGREGADO GLOBAL)

f'c (kg/cm2)	W/C	CEMENTO (kg)	AGREGADO FINO (kg)	AGREGADO GRUESO (kg)	AGUA (lt)	TOTAL (kg/m3)
	0.45	455.6	873.3	777.0	218.1	2323.9
	0.50	410.0	893.6	795.1	218.4	2317.1
280		436.2	881.9	784.7	218.3	2321.0
245		402.0	897.2	798.3	218.5	2315.9
210		366.1	913.2	812.5	218.7	2310.6
175		336.1	926.7	824.5	218.9	2306.1
140		301.5	942.1	838.2	219.2	2301.0

RESUMEN DE MATERIALES SECOS POR M3 DE CONCRETO (REAJUSTE 1)

f'c (kg/cm2)	W/C	CEMENTO (kg)	AGREGADO FINO (kg)	AGREGADO GRUESO (kg)	AGUA (lt)	TOTAL (kg/m3)
	0.45	455.6	803.4	823.4	205.0	2287.3
	0.50	410.0	839.9	826.5	205.0	2281.4
280		436.2	818.8	824.8	205.0	2284.8
245		402.0	833.0	839.1	205.0	2279.1
210		366.1	875.8	828.9	205.0	2275.8
175		336.1	900.8	830.1	205.0	2271.9
140		301.5	930.1	831.0	205.0	2267.6

DOSIFICACION EN PESO SECO (C:AF:AG:AGUA lt/bls)

f'c (kg/cm2)	W/C	CEMENTO	AGREGADO FINO AF	AGREGADO GRUESO AG	AGUA (lt/bls)
	0.45	1.00	1.76	1.81	19.1
	0.50	1.00	2.05	2.02	21.3
280		1.00	1.88	1.89	20.0
245		1.00	2.07	2.09	21.7
210		1.00	2.39	2.26	23.8
175		1.00	2.68	2.47	25.9
140		1.00	3.09	2.76	28.9

INGENIERIA GEOTECNIA PAREJA
 Ing. Anthony R. Pareja Flores
 CIP 250255
 ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

RESUMEN DE MATERIALES HUMEDOS POR M3 DE CONCRETO

f'c (kg/cm2)	W/C	CEMENTO (kg)	AGREGADO FINO (kg)	AGREGADO GRUESO (kg)	AGUA (lt)	TOTAL (kg/m3)
	0.45	455.6	818.4	825.8	218.3	2318.0
	0.50	410.0	855.6	828.9	218.6	2313.1
280		436.2	834.1	827.2	218.4	2315.9
245		402.0	848.6	841.5	218.6	2310.7
210		366.1	892.2	831.3	218.8	2308.3
175		336.1	917.7	832.5	219.0	2305.2
140		301.5	947.5	833.4	219.2	2301.5



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (CONSISTENCIA PLASTICA)

Proyecto : "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023"

Solicitante	: BR. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN	Region	: AYACUCHO
Cantera	: LA MODERNA - RIO CACHI	Provincia	: LA MAR
Material	: AGREGADO GRUESO Y AGREGADO FINO	Distrito	: AYNA
Fecha	: ENERO DEL 2024	Lugar	: SAN MARTIN

DOSIFICACION EN PESO HUMEDO (C:AF:AG:AGUA It/bls)					
f'c (kg/cm2)	W/C	CEMENTO	AGREGADO FINO AF	AGREGADO GRUESO AG	AGUA (It/bls)
	0.45	1.00	1.80	1.81	20.4
	0.50	1.00	2.09	2.02	22.7
280		1.00	1.91	1.90	21.3
245		1.00	2.11	2.09	23.1
210		1.00	2.44	2.27	25.4
175		1.00	2.73	2.48	27.7
140		1.00	3.14	2.76	30.9

DOSIFICACION EN VOLUMEN POR M3 DE CONCRETO						
f'c (kg/cm2)	W/C	CEMENTO (bls)	AGREGADO FINO (m3)	AGREGADO GRUESO (m3)	AGUA de Diseño (It)	AGUA Efectiva (It)
	0.45	10.7	0.40	0.48	205.0	218.3
	0.50	9.6	0.42	0.49	205.0	218.6
280		10.3	0.41	0.48	205.0	218.4
245		9.5	0.42	0.49	205.0	218.6
210		8.6	0.44	0.49	205.0	218.8
175		7.9	0.45	0.49	205.0	219.0
140		7.1	0.47	0.49	205.0	219.2

DOSIFICACION EN VOLUMEN (C:AF:AG:AGUA It/bls)					
f'c (kg/cm2)	W/C	CEMENTO	AGREGADO FINO AF	AGREGADO GRUESO AG	AGUA (It/bls)
Durabilidad	0.45	1.0	1.33	1.59	20.4
Durabilidad	0.50	1.0	1.54	1.78	22.7
280	Resistencia	1.0	1.41	1.67	21.3
245	Resistencia	1.0	1.56	1.84	23.1
210	Resistencia	1.0	1.80	1.99	25.4
175	Resistencia	1.0	2.02	2.18	27.7
140	Resistencia	1.0	2.33	2.43	30.9

DOSIFICACION EN VOLUMEN REAJUSTE 1 (C:AF:AG:AGUA It/bls)					
f'c (kg/cm2)	Relacion agua/cem. W/C	CEMENTO	AGREGADO FINO AF	AGREGADO GRUESO AG	AGUA (It/bls)
Durabilidad	0.45	1.0	1.3	1.6	20.4
Durabilidad	0.50	1.0	1.5	1.8	22.7
280	Resistencia	1.0	1.4	1.7	21.3
245	Resistencia	1.0	1.6	1.8	23.1
210	Resistencia	1.0	1.8	2.0	25.4
175	Resistencia	1.0	2.0	2.2	27.7
140	Resistencia	1.0	2.3	2.4	30.9

INGENIERIA GEOTECNIA PAREJA
 Ing. Anthony R. Pareja Flores
 CIP 250255
 ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (CONSISTENCIA FLUIDA)

Proyecto : "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023"

Solicitante	: BR. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN	Region	: AYACUCHO
Cantera	: LA MODERNA - RIO CACHI	Provincia	: LA MAR
Material	: AGREGADO GRUESO Y AGREGADO FINO	Distrito	: AYNA
Fecha	: ENERO DEL 2024	Lugar	: SAN MARTIN

DATOS DE LOS AGREGADOS

CARACTERISTICA	AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO
CANTERA	: LA MODERNA - RIO CACHI	: LA MODERNA - RIO CACHI
MATERIAL	: PIEDRA CHANCADA	: ARENA ZARANDEADA
PERFIL	ANGULAR	ZARANDEADO
PUS (kg/m ³)	1704	1991
PUCS (kg/m ³)	1802	2058
PESO ESPECIFICO APARENTE SSS	2.42	2.62
PESO ESPECIFICO APARENTE	2.47	2.73
ABSORCION (%)	1.31	2.48
HUMEDAD (%)	0.29	1.87
MODULO DE FINEZA	7.08	3.06
TAMAÑO MAXIMO	1 "	--
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	3/4 "	--
PUSH (kg/m ³)	1708	2028

DATOS DEL CEMENTO

MARCA	-
TIPO	PORTLAND TIPO I
PESO ESPECIFICO	3.11

RESISTENCIA PROMEDIO f_{cr}

RESISTENCIA DE DISEÑO f _c (kg/cm ²)	280	f _{cr} =	364 kg/cm ²
RESISTENCIA DE DISEÑO f _c (kg/cm ²)	245	f _{cr} =	329 kg/cm ²
RESISTENCIA DE DISEÑO f _c (kg/cm ²)	210	f _{cr} =	294 kg/cm ²
RESISTENCIA DE DISEÑO f _c (kg/cm ²)	175	f _{cr} =	245 kg/cm ²
RESISTENCIA DE DISEÑO f _c (kg/cm ²)	140	f _{cr} =	210 kg/cm ²

ASENTAMIENTO

MEZCLA SECA	0"-2"	
MEZCLA PLASTICA	3"-4"	CONSISTENCIA >5" MEZCLA FLUIDA
MEZCLA FLUIDA	>5"	

CONTENIDO DE AIRE

TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	3/4 "	AIRE ATRAPADO	2.0 %
-----------------------	-------	---------------	-------

VOLUMEN UNITARIO DE AGUA

TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	3/4 "		
ASENTAMIENTO	>5"	VOLUMEN UNITARIO DE AGUA =	216 lt/m ³

RELACION AGUA/CEMENTO W/C Y FACTOR CEMENTO

f _c (kg/cm ²)	f _{cr} (kg/cm ²)	W/C	CEMENTO (kg/m ³)	FACTOR CEMENTO (bl/m ³)	VOLUMEN ABSOLUTO (m ³)
		0.45	480.0	11.3	0.1543
		0.50	432.0	10.2	0.1389
280	364	0.47	459.6	10.8	0.1478
245	329	0.51	423.5	10.0	0.1362
210	294	0.56	385.7	9.1	0.1240
175	245	0.61	354.1	8.3	0.1139
140	210	0.68	317.6	7.5	0.1021

INGENIERIA GEOTECNIA PAREJA
 Ing. Anthony R. Pareja Flores
 CIP 250255
 ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (CONSISTENCIA FLUIDA)

Proyecto : "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO $f'c=210$ KG/CM² CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023"

Solicitante : BR. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN Region : AYACUCHO
 Cantera : LA MODERNA - RIO CACHI Provincia : LA MAR
 Material : AGREGADO GRUESO Y AGREGADO FINO Distrito : AYNA
 Fecha : ENERO DEL 2024 Lugar : SAN MARTIN

SELECCIÓN DE LOS AGREGADOS

w/c o f'c (kg/cm ²)	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO (m ³)	METODO A.C.I		MODULO DE FINEZA		AGREGADO GLOBAL	
		VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO GRUESO (m ³)	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO FINO (m ³)	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO GRUESO (m ³)	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO FINO (m ³)	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO GRUESO (m ³)	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO FINO (m ³)
0.45	0.610	0.434	0.175	0.350	0.260	0.305	0.305
0.50	0.625	0.434	0.191	0.345	0.280	0.313	0.313
280	0.616	0.434	0.182	0.348	0.268	0.308	0.308
245	0.628	0.434	0.193	0.354	0.273	0.314	0.314
210	0.640	0.434	0.206	0.340	0.300	0.320	0.320
175	0.650	0.434	0.216	0.337	0.314	0.325	0.325
140	0.662	0.434	0.227	0.332	0.330	0.331	0.331

VOLUMEN DEL AGREGADO GRUESO, SECO Y COMPACTADO POR M3 DEL CONCRETO= 0.59
 MODULO DE FINEZA DEL AGREGADO FINO 3.06
 TAMAÑO MAXIMO NOMINAL DEL AGREGADO GRUESO 3/4 "

MODULO DE FINEZA DE LA COMBINACION DE AGREGADOS m

Durabilidad / f'c (kg/cm ²)	FACTOR CEMENTO (bl/m ³)	m	Porcentaje de agregado fino (%)	Porcentaje de agregado grueso (%)
w/c=0.45	11.3	5.36	42.6	57.4
w/c=0.50	10.2	5.28	44.8	55.2
280	10.8	5.33	43.5	56.5
245	10.0	5.26	45.1	54.9
210	9.1	5.19	46.8	53.2
175	8.3	5.14	48.2	51.8
140	7.5	5.07	49.9	50.1

METODO DEL AGREGADO GLOBAL
 % del Agregado Grueso 50.0 %
 % del Agregado fino 50.0 %

INGENIERIA GEOTECNIA PAREJA
 Ing. Anthony R. Pareja Flores
 CIP/250255
 ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

RESUMEN DE MATERIALES SECOS POR M3 DE CONCRETO (METODO DEL ACI)

f'c (kg/cm ²)	W/C	CEMENTO (kg)	AGREGADO FINO (kg)	AGREGADO GRUESO (kg)	AGUA (lt)	TOTAL (kg/m ³)
	0.45	480.0	478.1	1070.9	216.0	2245.0
	0.50	432.0	520.2	1070.9	216.0	2239.1
280		459.6	496.0	1070.9	216.0	2242.5
245		423.5	527.6	1070.9	216.0	2238.0
210		385.7	560.8	1070.9	216.0	2233.4
175		354.1	588.5	1070.9	216.0	2229.5
140		317.6	620.5	1070.9	216.0	2225.0

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (CONSISTENCIA FLUIDA)

Proyecto : "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023"

Solicitante : BR. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN Region : AYACUCHO
 Cantera : LA MODERNA - RIO CACHI Provincia : LA MAR
 Material : AGREGADO GRUESO Y AGREGADO FINO Distrito : AYNA
 Fecha : ENERO DEL 2024 Lugar : SAN MARTIN

RESUMEN DE MATERIALES SECOS POR M3 DE CONCRETO (METODO DEL MODULO DE FINURA DE LA COMBINACION DE AGREGADOS)

f'c (kg/cm2)	W/C	CEMENTO (kg)	AGREGADO FINO (kg)	AGREGADO GRUESO (kg)	AGUA (lt)	TOTAL (kg/m3)
	0.45	480.0	709.0	862.2	216.0	2267.2
	0.50	432.0	763.3	851.2	216.0	2262.5
280		459.6	731.9	857.7	216.0	2265.2
245		423.5	745.6	873.9	216.0	2259.0
210		385.7	817.4	839.0	216.0	2258.1
175		354.1	855.3	829.8	216.0	2255.2
140		317.6	900.0	818.3	216.0	2251.9

RESUMEN DE MATERIALES SECOS POR M3 DE CONCRETO (METODO DEL AGREGADO GLOBAL)

f'c (kg/cm2)	W/C	CEMENTO (kg)	AGREGADO FINO (kg)	AGREGADO GRUESO (kg)	AGUA (lt)	TOTAL (kg/m3)
	0.45	480.0	831.5	751.5	216.0	2279.0
	0.50	432.0	852.6	770.5	216.0	2271.1
280		459.6	840.5	759.6	216.0	2275.6
245		423.5	856.3	773.9	216.0	2269.7
210		385.7	872.9	788.9	216.0	2263.4
175		354.1	886.7	801.4	216.0	2258.2
140		317.6	902.7	815.8	216.0	2252.2

RESUMEN DE MATERIALES HUMEDOS POR M3 DE CONCRETO (METODO DEL ACI)

f'c (kg/cm2)	W/C	CEMENTO (kg)	AGREGADO FINO (kg)	AGREGADO GRUESO (kg)	AGUA (lt)	TOTAL (kg/m3)
	0.45	480.0	487.0	1074.0	229.9	2270.9
	0.50	432.0	529.9	1074.0	230.1	2266.0
280		459.6	505.2	1074.0	230.0	2268.8
245		423.5	537.5	1074.0	230.2	2265.2
210		385.7	571.2	1074.0	230.4	2261.3
175		354.1	599.5	1074.0	230.5	2258.1
140		317.6	632.1	1074.0	230.7	2254.4

RESUMEN DE MATERIALES HUMEDOS POR M3 DE CONCRETO (METODO DEL MODULO DE FINURA DE LA COMBINACION DE AGREGADOS)

f'c (kg/cm2)	W/C	CEMENTO (kg)	AGREGADO FINO (kg)	AGREGADO GRUESO (kg)	AGUA (lt)	TOTAL (kg/m3)
	0.45	480.0	722.2	864.7	229.1	2296.1
	0.50	432.0	777.6	853.6	229.3	2292.6
280		459.6	745.6	860.2	229.2	2294.6
245		423.5	759.6	876.4	229.5	2289.0
210		385.7	832.7	841.4	229.5	2289.4
175		354.1	871.3	832.2	229.7	2287.3
140		317.6	916.8	820.6	229.8	2285.0



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (CONSISTENCIA FLUIDA)

Proyecto : "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023"

Solicitante : BR. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN Region : AYACUCHO
 Cantera : LA MODERNA - RIO CACHI Provincia : LA MAR
 Material : AGREGADO GRUESO Y AGREGADO FINO Distrito : AYNA
 Fecha : ENERO DEL 2024 Lugar : SAN MARTIN

RESUMEN DE MATERIALES HUMEDOS POR M3 DE CONCRETO (METODO DEL AGREGADO GLOBAL)

f'c (kg/cm2)	W/C	CEMENTO (kg)	AGREGADO FINO (kg)	AGREGADO GRUESO (kg)	AGUA (lt)	TOTAL (kg/m3)
	0.45	480.0	847.1	753.7	228.7	2309.5
	0.50	432.0	868.5	772.7	229.1	2302.3
280		459.6	856.2	761.8	228.9	2306.4
245		423.5	872.3	776.1	229.1	2301.0
210		385.7	889.2	791.1	229.4	2295.4
175		354.1	903.3	803.7	229.6	2290.7
140		317.6	919.6	818.2	229.8	2285.3

RESUMEN DE MATERIALES SECOS POR M3 DE CONCRETO (REAJUSTE 1)

f'c (kg/cm2)	W/C	CEMENTO (kg)	AGREGADO FINO (kg)	AGREGADO GRUESO (kg)	AGUA (lt)	TOTAL (kg/m3)
	0.45	480.0	770.2	806.9	216.0	2273.1
	0.50	432.0	807.9	810.8	216.0	2266.8
280		459.6	786.2	808.7	216.0	2270.4
245		423.5	800.9	823.9	216.0	2264.3
210		385.7	845.1	813.9	216.0	2260.8
175		354.1	871.0	815.6	216.0	2256.7
140		317.6	901.4	817.1	216.0	2252.1

DOSIFICACION EN PESO SECO (C:AF:AG:AGUA lt/bls)

f'c (kg/cm2)	W/C	CEMENTO	AGREGADO FINO AF	AGREGADO GRUESO AG	AGUA (lt/bls)
	0.45	1.00	1.60	1.68	19.1
	0.50	1.00	1.87	1.88	21.3
280		1.00	1.71	1.76	20.0
245		1.00	1.89	1.95	21.7
210		1.00	2.19	2.11	23.8
175		1.00	2.46	2.30	25.9
140		1.00	2.84	2.57	28.9

INGENIERIA GEOTECNIA PAREJA
 Ing. Anthony R. Pareja Flores
 CIP 250255
 ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

RESUMEN DE MATERIALES HUMEDOS POR M3 DE CONCRETO

f'c (kg/cm2)	W/C	CEMENTO (kg)	AGREGADO FINO (kg)	AGREGADO GRUESO (kg)	AGUA (lt)	TOTAL (kg/m3)
	0.45	480.0	784.6	809.2	228.9	2302.8
	0.50	432.0	823.0	813.2	229.2	2297.4
280		459.6	800.9	811.0	229.0	2300.5
245		423.5	815.9	826.2	229.3	2295.0
210		385.7	860.9	816.3	229.5	2292.4
175		354.1	887.3	817.9	229.6	2289.0
140		317.6	918.2	819.4	229.8	2285.1



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (CONSISTENCIA FLUIDA)

Proyecto : "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023"

Solicitante : BR. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN Region : AYACUCHO
 Cantera : LA MODERNA - RIO CACHI Provincia : LA MAR
 Material : AGREGADO GRUESO Y AGREGADO FINO Distrito : AYNA
 Fecha : ENERO DEL 2024 Lugar : SAN MARTIN

DOSIFICACION EN PESO HUMEDO (C:AF:AG:AGUA lt/bls)					
f'c (kg/cm2)	W/C	CEMENTO	AGREGADO FINO AF	AGREGADO GRUESO AG	AGUA (lt/bls)
	0.45	1.00	1.63	1.69	20.3
	0.50	1.00	1.91	1.88	22.5
280		1.00	1.74	1.76	21.2
245		1.00	1.93	1.95	23.0
210		1.00	2.23	2.12	25.3
175		1.00	2.51	2.31	27.6
140		1.00	2.89	2.58	30.8

DOSIFICACION EN VOLUMEN POR M3 DE CONCRETO						
f'c (kg/cm2)	W/C	CEMENTO (bls)	AGREGADO FINO (m3)	AGREGADO GRUESO (m3)	AGUA de Diseño (lt)	AGUA Efectiva (lt)
	0.45	11.3	0.39	0.47	216.0	228.9
	0.50	10.2	0.41	0.48	216.0	229.2
280		10.8	0.39	0.47	216.0	229.0
245		10.0	0.40	0.48	216.0	229.3
210		9.1	0.42	0.48	216.0	229.5
175		8.3	0.44	0.48	216.0	229.6
140		7.5	0.45	0.48	216.0	229.8

DOSIFICACION EN VOLUMEN (C:AF:AG:AGUA lt/bls)					
f'c (kg/cm2)	W/C	CEMENTO	AGREGADO FINO AF	AGREGADO GRUESO AG	AGUA (lt/bls)
Durabilidad	0.45	1.0	1.21	1.48	20.3
Durabilidad	0.50	1.0	1.41	1.65	22.5
280	Resistencia	1.0	1.29	1.55	21.2
245	Resistencia	1.0	1.43	1.71	23.0
210	Resistencia	1.0	1.65	1.86	25.3
175	Resistencia	1.0	1.85	2.03	27.6
140	Resistencia	1.0	2.14	2.27	30.8

DOSIFICACION EN VOLUMEN REAJUSTE 1 (C:AF:AG:AGUA lt/bls)					
f'c (kg/cm2)	Relacion agua/cem. W/C	CEMENTO	AGREGADO FINO AF	AGREGADO GRUESO AG	AGUA (lt/bls)
Durabilidad	0.45	1.0	1.2	1.5	20.3
Durabilidad	0.50	1.0	1.4	1.7	22.5
280	Resistencia	1.0	1.3	1.6	21.2
245	Resistencia	1.0	1.4	1.7	23.0
210	Resistencia	1.0	1.7	1.9	25.3
175	Resistencia	1.0	1.9	2.0	27.6
140	Resistencia	1.0	2.1	2.3	30.8


 INGENIERIA GEOTECNIA PAREJA
 Ing. Anthony R. Pareja Flores
 CIP 250255
 ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE, TRACCIÓN INDIRECTA Y FLEXION DEL CONCRETO

Proyecto:



“MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES
FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
F´C=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE
CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y
BAMBÚ, AYACUCHO-2023”



Solicitante:

BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN



Ubicación:

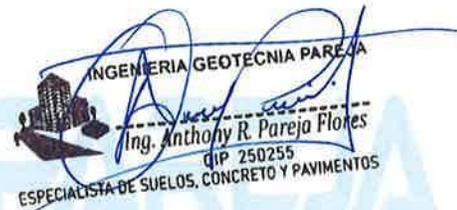
Departamento: **AYACUCHO**
Provincia: **LA MAR**
Distritos: **AYNA**



Fecha:

MARZO DEL 2024

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE



INGENIERIA GEOTECNIA PAREJA
Ing. Anthony R. Pareja Flores
DIP 250255
ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

	CONTROL DE CALIDAD	
	ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE CONCRETO HIDRAULICO NORMA ASTM C-39, MTC E 704 - 2016	



Proyecto : "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F C=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023"

Solicitante : BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN

Responsable : _____

Muestra : TESTIGOS DE CONCRETO CON PATRON + CHP + CHB

Fecha : MARZO DEL 2024

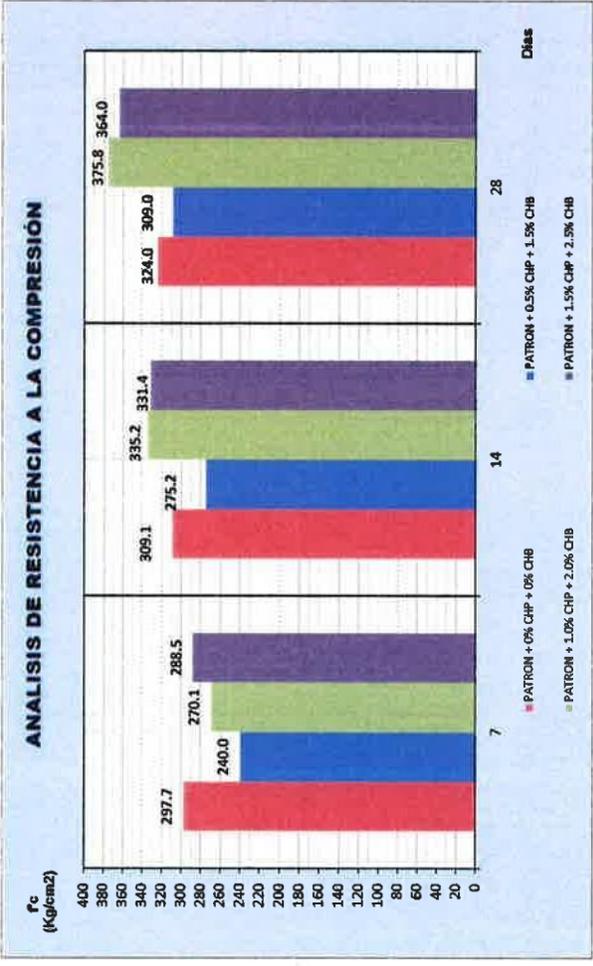
Región : AYACUCHO

Provincia : LA MAR

Distrito : AYNA

Lugar : CENTRO POBLADO C

EDADES (DIAS)	PATRON + 0% CHP + 0% CHB	PATRON + 0.5% CHP + 1.5% CHB	PATRON + 1.0% CHP + 2.0% CHB	PATRON + 1.5% CHP + 2.5% CHB
7	297.7	240.0	270.1	288.5
14	309.1	275.2	335.2	331.4
28	324.0	309.0	375.8	364.0




INGENIERIA GEOTECNICA PAREJA
 Ing. Anthony R. Pareja Flores
 CIP 250255
 ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



CONTROL DE CALIDAD

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE
CONCRETO HIDRAULICO**
NORMA ASTM C-39, MTC E 704 - 2016



Proyecto : MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F' C=210 KG/CM² CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023*

Solicitante : BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN
Informe :
Muestra : TESTIGOS DE CONCRETO / PATRON + 0% CHP + 0% CHB
Fecha : MARZO DEL 2024

Región : AYACUCHO
Provincia : LA MAR
Distrito : AYNA
Lugar : CENTRO POBLADO DE SAN MARTIN

N° Probeta	Estructura	Fecha		Diámetro testigo (cm)	Área testigo (cm ²)	Altura testigo (cm)	Masa testigo (gr.)	Densidad aparente (gr/cm ³)	Lectura de Rotura (Lr)	Lectura de Rotura (kg)	Resistencia testigo (kg/cm ²)	Resistencia Disco (kg/cm ²)	% Resistencia Obtenida	Promedio 3 testigos %
		Moldeo	Rotura											
001	PATRON + 0% CHP + 0% CHB M-1	23-Ene	30-Ene	15.08	178.65	30.11	12223.0	2.27	521.3	53,090.72	297.20	210	142	297.7
002	PATRON + 0% CHP + 0% CHB M-2	23-Ene	30-Ene	15.11	179.21	30.20	12310.0	2.27	519.4	52,896.83	295.20	210	141	
003	PATRON + 0% CHP + 0% CHB M-3	23-Ene	30-Ene	15.01	176.90	30.18	12206.0	2.29	522.1	53,173.37	300.60	210	143	
004	PATRON + 0% CHP + 0% CHB M-4	23-Ene	6-Feb	14.99	176.36	30.16	12008.0	2.26	532.1	54,197.84	307.30	210	146	309.1
005	PATRON + 0% CHP + 0% CHB M-5	23-Ene	6-Feb	14.99	176.37	30.27	11970.0	2.24	535.1	54,503.96	309.00	210	147	
006	PATRON + 0% CHP + 0% CHB M-6	23-Ene	6-Feb	14.96	176.24	30.04	11809.0	2.23	538.1	54,809.05	311.00	210	148	
007	PATRON + 0% CHP + 0% CHB M-7	23-Ene	20-Feb	15.00	176.79	30.02	11950.0	2.25	568.6	57,915.11	327.60	210	156	324.0
008	PATRON + 0% CHP + 0% CHB M-8	23-Ene	20-Feb	15.06	178.04	30.55	12190.0	2.24	548.6	55,878.42	313.80	210	149	
009	PATRON + 0% CHP + 0% CHB M-9	23-Ene	20-Feb	15.01	176.91	30.24	11910.0	2.23	574.0	58,473.27	330.50	210	157	

Observaciones

: Los testigos de concreto han sido preparados y curados inicialmente en laboratorio con el personal tecnico y el solicitante.



DIRECCION: JR. JOSE MARIA ARGUEDAS N° 212 - AYACUCHO, DEL 934228144. CORREO: GEOTECNIA.PAREJA@GMAIL.COM



CONTROL DE CALIDAD

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE CONCRETO HIDRAULICO

NORMA ASTM C-39, MTC E 704 - 2016



Proyecto : *MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F' C=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023*

Solicitante : BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN

Informe

Muestra : TESTIGOS DE CONCRETO / PATRON + 0% CHP + 0% CHB

Fecha : MARZO DEL 2024

Región : AYACUCHO

Provincia : LA MAR

Distrito : AYNA

Lugar : CENTRO POBLADO DE SAN MARTIN



KIGE MERIA GEOTECNIA PAREJA
Ing. Anthony R. Pareja Flores
CP-220293
ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



CONTROL DE CALIDAD

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE CONCRETO HIDRAULICO

NORMA ASTM C-39, MTC E 704 - 2016



Proyecto : "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023"

Solicitante : BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN

Informe :

Muestra : TESTIGOS DE CONCRETO / PATRON + 0% CHP + 0% CHB

Fecha : MARZO DEL 2024

Región : AYACUCHO

Provincia : LA MAR

Distrito : AYNA

Lugar : CENTRO POBLADO DE SAN MARTIN



DIRECCION: JR. JOSE MARIA ARGUEDAS N° 212 - AYACUCHO, CEL 934428144, CORREO: GEOTECNIA@GMAIL.COM



CONTROL DE CALIDAD

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE CONCRETO HIDRAULICO

NORMA ASTM C-39, MTC E 704 - 2016



Proyecto : *MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBU, AYACUCHO-2023*

Solicitante : BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN

Informe

Muestra : TESTIGOS DE CONCRETO / PATRON + 0% CHP + 0% CHB

Fecha : MARZO DEL 2024

Región : AYACUCHO

Provincia : LA MAR

Distrito : AYNA

Lugar : CENTRO POBLADO DE SAN MARTIN



INGENIERIA GEOTECNICA PAREJA
Ing. Anthony R. Pareja Flores
CIVIL 250255
ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



CONTROL DE CALIDAD

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE
CONCRETO HIDRAULICO**
NORMA ASTM C-39, MTC E 704 - 2016



Proyecto : "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBU, AYACUCHO-2023"

Solicitante : BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN

Informe :

Muestra : TESTIGOS DE CONCRETO / PATRON + 0.5% CHP + 1.5% CHB

Fecha : MARZO DEL 2024

Región : AYACUCHO
Provincia : LA MAR
Distrito : AYNA
Lugar : CENTRO POBLADO DE SAN MARTIN

N° Probeta	Estructura	Fecha		Diámetro testigo (cm)	Area testigo (cm ²)	Altura testigo (cm)	Masa testigo (gr.)	Densidad aparente (gr/cm ³)	Lectura de Rotura (tn)	Lectura de Rotura (kg)	Resistencia testigo (kg/cm ²)	Resistencia Diseño (kg/cm ²)	% Resistencia Obtenida	Promedio 3 testigos %
		Moldeo	Rotura											
010	PATRON + 0.5% CHP + 1.5% CHB M-1	25-Ene	1-Feb	15.07	178.44	30.01	12121.0	2.26	420.3	42,784.81	239.80	210	114	240.0
011	PATRON + 0.5% CHP + 1.5% CHB M-2	25-Ene	1-Feb	15.06	178.23	30.11	12525.0	2.33	418.9	42,641.96	239.20	210	114	
012	PATRON + 0.5% CHP + 1.5% CHB M-3	25-Ene	1-Feb	15.09	178.87	30.12	12282.0	2.28	423.6	43,120.52	241.10	210	115	275.2
013	PATRON + 0.5% CHP + 1.5% CHB M-4	25-Ene	8-Feb	15.32	184.45	29.99	12300.0	2.22	480.4	48,916.32	265.20	210	126	
014	PATRON + 0.5% CHP + 1.5% CHB M-5	25-Ene	8-Feb	15.17	180.69	30.24	12223.0	2.24	498.1	50,721.38	280.70	210	134	309.0
015	PATRON + 0.5% CHP + 1.5% CHB M-6	25-Ene	8-Feb	15.07	178.26	30.10	12059.0	2.25	489.5	49,853.03	279.70	210	133	
016	PATRON + 0.5% CHP + 1.5% CHB M-7	25-Ene	22-Feb	15.15	180.27	30.24	11910.0	2.19	543.1	55,316.19	306.80	210	146	309.0
017	PATRON + 0.5% CHP + 1.5% CHB M-8	25-Ene	22-Feb	15.02	177.28	30.20	12020.0	2.25	538.7	54,868.24	309.50	210	147	
018	PATRON + 0.5% CHP + 1.5% CHB M-9	25-Ene	22-Feb	15.02	177.10	29.98	11900.0	2.24	540.1	55,013.13	310.60	210	148	

Observaciones

: - Los testigos de concreto han sido preparados y curados inicialmente en laboratorio con el personal tecnico y el solicitante.



DIRECCION: JR. JOSE MARIA ARGUEDAS N° 212 - AYACUCHO. CEL 934228144. CORREO: BEBETEHPAREJA@GMAIL.COM

INGENIERIA GEOTECNIA PAREJA
CIP 240255
ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



CONTROL DE CALIDAD

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE CONCRETO HIDRAULICO

NORMA ASTM C-39, MTC E 704 - 2016



Proyecto : "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023"

Solicitante : BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN

Informe

Muestra : TESTIGOS DE CONCRETO / PATRON + 0.5% CHP + 1.5% CHB

Fecha : MARZO DEL 2024

Región : AYACUCHO

Provincia : LA MAR

Distrito : AYNA

Lugar : CENTRO POBLADO DE SAN MARTIN



INGENIERIA GEOTECNICA PAREJA
Ing. Anthony R. Pareja Flores
C.R. 290255
ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



CONTROL DE CALIDAD

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE CONCRETO HIDRAULICO

NORMA ASTM C-39, MTC E 704 - 2016



Proyecto : *MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F C=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023*

Solicitante : BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN

Informe :

Muestra : TESTIGOS DE CONCRETO / PATRON + 0.5% CHP + 1.5% CHB

Fecha : MARZO DEL 2024

Región : AYACUCHO

Provincia : LA MAR

Distrito : AYNA

Lugar : CENTRO POBLADO DE SAN MARTIN



INGENIERIA GEDTECNOIA PAREJA
Ing. Anthony R. Pareja Flores
CIP 1260255
ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



CONTROL DE CALIDAD

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE CONCRETO HIDRAULICO

NORMA ASTM C-39, MTC E 704 - 2016



Proyecto : "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F' C=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBU, AYACUCHO-2023"

Solicitante : BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN

Informe

Muestra : TESTIGOS DE CONCRETO / PATRON + 0.5% CHP + 1.5% CHB

Fecha : MARZO DEL 2024

Región : AYACUCHO

Provincia : LA MAR

Distrito : AYNA

Lugar : CENTRO POBLADO DE SAN MARTIN





CONTROL DE CALIDAD

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE
CONCRETO HIDRAULICO**
NORMA ASTM C-39, MTC E 704 - 2016



Proyecto : *MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F' C=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBUJ, AYACUCHO-2023*

Solicitante : BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN

Informe : *TESTIGOS DE CONCRETO / PATRON + 1.0% CHP + 2.0% CHB

Muestra : *TESTIGOS DE CONCRETO / PATRON + 1.0% CHP + 2.0% CHB

Fecha : MARZO DEL 2024

Región : AYACUCHO

Provincia : LA MAR

Distrito : AYNA

Lugar : CENTRO POBLADO DE SAN MARTIN

N° Probeta	Estructura	Fecha		Diámetro testigo (cm)	Área testigo (cm²)	Altura testigo (cm)	Masa testigo (gr.)	Densidad aparente (gr/cm³)	Lectura de Rotura (kn)	Lectura de Rotura (kg)	Resistencia testigo (kg/cm²)	Resistencia Diseño (kg/cm²)	% Resistencia Obtenida	Promedio 3 testigos %
		Moldeo	Rotura											
019	PATRON + 1.0% CHP + 2.0% CHB M-1	26-Ene	2-Feb	15.18	180.92	30.59	12199.0	2.20	488.9	49,791.81	275.20	210	131	270.1
020	PATRON + 1.0% CHP + 2.0% CHB M-2	26-Ene	2-Feb	15.05	177.93	30.07	11983.0	2.24	476.6	48,530.61	272.80	210	130	
021	PATRON + 1.0% CHP + 2.0% CHB M-3	26-Ene	2-Feb	15.40	186.28	30.08	12350.0	2.20	479.6	48,835.71	282.20	210	125	
022	PATRON + 1.0% CHP + 2.0% CHB M-4	26-Ene	9-Feb	14.90	174.32	30.17	11954.0	2.27	584.1	59,503.86	341.30	210	163	335.2
023	PATRON + 1.0% CHP + 2.0% CHB M-5	26-Ene	9-Feb	15.15	180.16	30.15	12129.0	2.23	579.7	59,050.80	327.80	210	156	
024	PATRON + 1.0% CHP + 2.0% CHB M-6	26-Ene	9-Feb	15.08	178.62	29.99	12058.0	2.25	589.8	60,078.33	336.40	210	160	
025	PATRON + 1.0% CHP + 2.0% CHB M-7	26-Ene	23-Feb	15.11	179.24	29.96	11428.0	2.13	660.9	67,340.43	375.70	210	179	375.8
026	PATRON + 1.0% CHP + 2.0% CHB M-8	26-Ene	23-Feb	15.12	179.51	30.28	11564.0	2.13	658.5	67,097.58	373.80	210	178	
027	PATRON + 1.0% CHP + 2.0% CHB M-9	26-Ene	23-Feb	15.08	178.49	30.27	11400.0	2.11	662.1	67,463.90	378.00	210	180	

Observaciones

: - Los testigos de concreto han sido preparados y curados inicialmente en laboratorio con el personal tecnico y el solicitante.

INGENIERIA GEOTECNIA PAREJA
Ing. Gerardo R. Pareja Flores
C. 250235
ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

DIRECCION: JR. JOSE MARIA ARGUEDAS N° 212 - AYACUCHO, DEL 934228144. CORREO: GEOTECNIA@PAREJA.COM



CONTROL DE CALIDAD

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE CONCRETO HIDRAULICO

NORMA ASTM C-39, MTC E 704 - 2016



Proyecto : *MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F' C=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBU, AYACUCHO-2023*

Solicitante : BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN

Informe

Muestra : TESTIGOS DE CONCRETO / PATRON + 1.0% CHP + 2.0% CHB

Fecha : MARZO DEL 2024

Región : AYACUCHO

Provincia : LA MAR

Distrito : AYMA

Lugar : CENTRO POBLADO DE SAN MARTIN



DIRECCION: JR. JOSE MARIA ARGUEDAS N° 212 - AYACUCHO, DEL 954228144. CORREO: GEOTECNIA@GMAIL.COM



CONTROL DE CALIDAD

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE CONCRETO HIDRAULICO

NORMA ASTM C-39, MTC E 704 - 2016



Proyecto : "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F' C=210 KG/CM² CON ADICIÓN DE CENZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023"

Solicitante : BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN

Informe

Muestra : TESTIGOS DE CONCRETO / PATRON + 1.0% CHP + 2.0% CHB

Fecha : MARZO DEL 2024

Región : AYACUCHO

Provincia : LA MAR

Distrito : AYNA

Lugar : CENTRO POBLADO DE SAN MARTIN





CONTROL DE CALIDAD

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE CONCRETO HIDRAULICO
NORMA ASTM C-39, MTC E 704 - 2016



Proyecto : "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023"

Solicitante : BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN

Informe : TESTIGOS DE CONCRETO / PATRON + 1.5% CHP + 2.5% CHB

Muestra : MARZO DEL 2024

Fecha : MARZO DEL 2024

Región : AYACUCHO

Provincia : LA MAR

Distrito : AYNA

Lugar : CENTRO POBLADO DE SAN MARTIN

N° Probeta	Estructura	Fecha		Diámetro testigo (cm)	Área testigo (cm²)	Altura testigo (cm)	Masa testigo (gr.)	Densidad aparente (gr/cm³)	Lectura de Rotura (kg)	Lectura de Rotura (kg)	Resistencia testigo (kg/cm²)	Resistencia Diseño (kg/cm²)	% Resistencia Obtenida	Promedio 3 testigos %
		Moldeo	Rotura											
028	PATRON + 1.5% CHP + 2.5% CHB M-1	4-May	11-May	15.15	180.27	30.11	11808.0	2.18	52,182.58	512.4	289.50	210	138	288.5
029	PATRON + 1.5% CHP + 2.5% CHB M-2	4-May	11-May	15.21	181.59	30.05	12057.0	2.21	52,301.96	513.5	288.00	210	137	
030	PATRON + 1.5% CHP + 2.5% CHB M-3	4-May	11-May	15.15	180.36	30.52	11805.0	2.14	51,969.32	510.3	288.10	210	137	
031	PATRON + 1.5% CHP + 2.5% CHB M-4	4-May	18-May	14.92	174.83	30.26	11504.0	2.17	58,102.86	570.4	332.30	210	158	331.4
032	PATRON + 1.5% CHP + 2.5% CHB M-5	4-May	18-May	14.95	175.58	30.19	11551.0	2.18	58,049.80	569.9	330.60	210	157	
033	PATRON + 1.5% CHP + 2.5% CHB M-6	4-May	18-May	14.97	175.95	30.32	11719.0	2.20	58,282.45	572.2	331.20	210	158	
034	PATRON + 1.5% CHP + 2.5% CHB M-7	4-May	1-Jun	15.10	179.08	30.00	11669.0	2.17	65,140.48	639.4	363.80	210	173	364.0
035	PATRON + 1.5% CHP + 2.5% CHB M-8	4-May	1-Jun	14.98	176.28	30.35	11725.0	2.19	65,333.33	641.3	370.60	210	177	
036	PATRON + 1.5% CHP + 2.5% CHB M-9	4-May	1-Jun	15.25	182.53	30.35	12031.0	2.17	65,294.55	640.9	357.70	210	170	

Observaciones

: - Los testigos de concreto han sido preparados y curados inicialmente en laboratorio con el personal técnico y el solicitante.



DIRECCION: JR. JOSE MARIA ARGUEDAS N° 212 - AYACUCHO. CEL 934228144. CORREO: GEOTECHNIPAREJA@GMAIL.COM

ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



CONTROL DE CALIDAD

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE CONCRETO HIDRAULICO

NORMA ASTM C-39, MTC E 704 - 2016



Proyecto : *MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F' C=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023*

Solicitante : BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN

Informe

Muestra : TESTIGOS DE CONCRETO / PATRON + 1.5% CHP + 2.5% CHB

Fecha : MARZO DEL 2024

Región : AYACUCHO

Provincia : LA MAR

Distrito : AYNA

Lugar : CENTRO POBLADO DE SAN MARTIN



INGENIERIA GEOTECNICA PAREJA
Ing. Anthony Pareja Fildres
CIP 250255
ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



CONTROL DE CALIDAD

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE CONCRETO HIDRAULICO

NORMA ASTM C-39, MTC E 704 - 2016



Proyecto : *MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F' C=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBU, AYACUCHO-2023*

Solicitante : BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN

Informe :

Muestra : TESTIGOS DE CONCRETO / PATRON + 1.5% CHP + 2.5% CHB

Fecha : MARZO DEL 2024

Región : AYACUCHO

Provincia : LA MAR

Distrito : AYNA

Lugar : CENTRO POBLADO DE SAN MARTIN



INGENIERIA GEOTECNIA PAREJA
Ing. Anthony R. Pareja Flores
CIP 250235
ESPECIALISTA EN SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



CONTROL DE CALIDAD

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE CONCRETO HIDRAULICO

NORMA ASTM C-39, MTC E 704 - 2016



Proyecto : *MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F' C=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023*

Solicitante : BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN

Informe : TESTIGOS DE CONCRETO / PATRON + 1.5% CHP + 2.5% CHB

Muestra : MARZO DEL 2024

Fecha :

Región : AYACUCHO

Provincia : LA MAR

Distrito : AYNA

Lugar : CENTRO POBLADO DE SAN MARTIN



INGENIERIA GEOTECNICA-PAREJA
Ing. Anthony R. Pareja Flores
CIP: 256255
ESPECIALISTA DE SUECOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



**ENSAYO DE
RESISTENCIA A
TRACCIÓN
INDIRECTA DE
CONCRETO**

PAREJA

INGENIERIA GEOTECNIA PAREJA

 Ing. Anthony R. Pareja Flores
 CIP 250255
 ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

	CONTROL DE CALIDAD ENSAYO DE RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE CONCRETO HIDRAULICO NORMA MTC E 708
	

Proyecto : "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023"

Solicitante : BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN

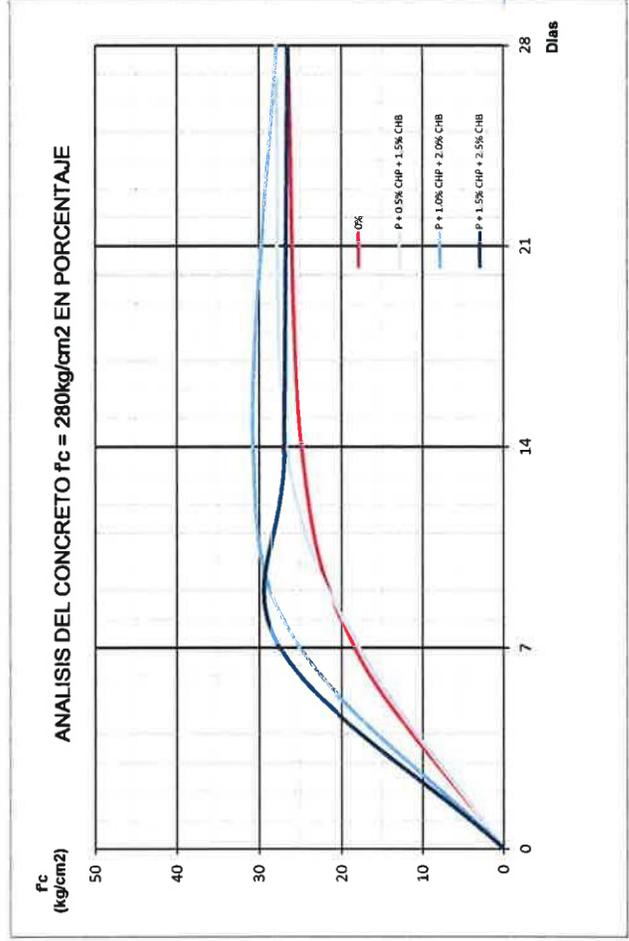
Informe :

Muestra : TESTIGOS DE CONCRETO CON PATRON + CHP + CHB

Fecha : MARZO DEL 2024

Región : AYACUCHO
Provincia : LA MAR
Distrito : AYNA
Lugar : CENTRO POBLADO DE SAN MAR

EADAES (DIAS)	PATRON 0%	PATRON + 0.5% CHP + 1.5% CHB	PATRON + 1.0% CHP + 2.0% CHB	PATRON + 1.5% CHP + 2.5% CHB
7	18.4	17.9	25.2	27.5
14	24.8	26.7	30.8	27.0
28	26.5	28.0	27.9	26.5




INGENIERIA GEOTECNICA PAREJA
Ing. Anthony R. Pareja Flores
CIP 250235
ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



CONTROL DE CALIDAD

**ENSAYO DE RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE CONCRETO
HIDRAULICO**

NORMA MTC E 708



Proyecto : "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F C=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023"

Solicitante : BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN

Informe : -

Muestra : TESTIGOS DE CONCRETO / PATRON + 0% CHP + 0% CHB

Fecha : MARZO DEL 2024

Región : AYACUCHO

Provincia : LA MAR

Distrito : AYNA

Lugar : CENTRO POBLADO DE SAN I

N° Probeta	Estructura	Fecha		Diámetro testigo (cm)	Altura testigo (cm)	Lectura de Rotura (kn)	Lectura de Rotura (kg)	Resistencia a la tracción (kg/cm ²)	Masa testigo (Kg)	Resistencia de Diseño (kg/cm ²)
		Moldeo	Rotura							
001	PATRON + 0% CHP + 0% CHB M-1	23-Ene	30-Ene	15.23	30.02	130.5	13,219.09	18.42		210
002	PATRON + 0% CHP + 0% CHB M-2	23-Ene	30-Ene	15.27	30.10	129.6	13,123.17	18.18	18.4	210
003	PATRON + 0% CHP + 0% CHB M-3	23-Ene	30-Ene	15.12	30.02	131.3	13,294.59	18.66		210
004	PATRON + 0% CHP + 0% CHB M-4	23-Ene	6-Feb	15.33	30.22	172.5	17,501.65	24.05		210
005	PATRON + 0% CHP + 0% CHB M-5	23-Ene	6-Feb	15.27	30.22	181.4	18,406.74	25.38	24.8	210
006	PATRON + 0% CHP + 0% CHB M-6	23-Ene	6-Feb	15.09	30.23	176.8	17,945.52	25.05		210
007	PATRON + 0% CHP + 0% CHB M-7	23-Ene	20-Feb	15.38	30.16	186.8	18,960.81	26.03		210
008	PATRON + 0% CHP + 0% CHB M-8	23-Ene	20-Feb	15.17	30.07	189.2	19,207.74	26.81	26.5	210
009	PATRON + 0% CHP + 0% CHB M-9	23-Ene	20-Feb	15.19	30.26	188.7	19,154.68	26.53		210

Observaciones

! = 'ROTURA_0%'!



ESPECIALIDAD: SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



CONTROL DE CALIDAD

ENSAYO DE RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE CONCRETO HIDRAULICO

NORMA MTC E 708



Proyecto : "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023"

Solicitante : BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN

Informe : -.-

Muestra : TESTIGOS DE CONCRETO / PATRON + 0% CHP + 0% CHB

Fecha : MARZO DEL 2024

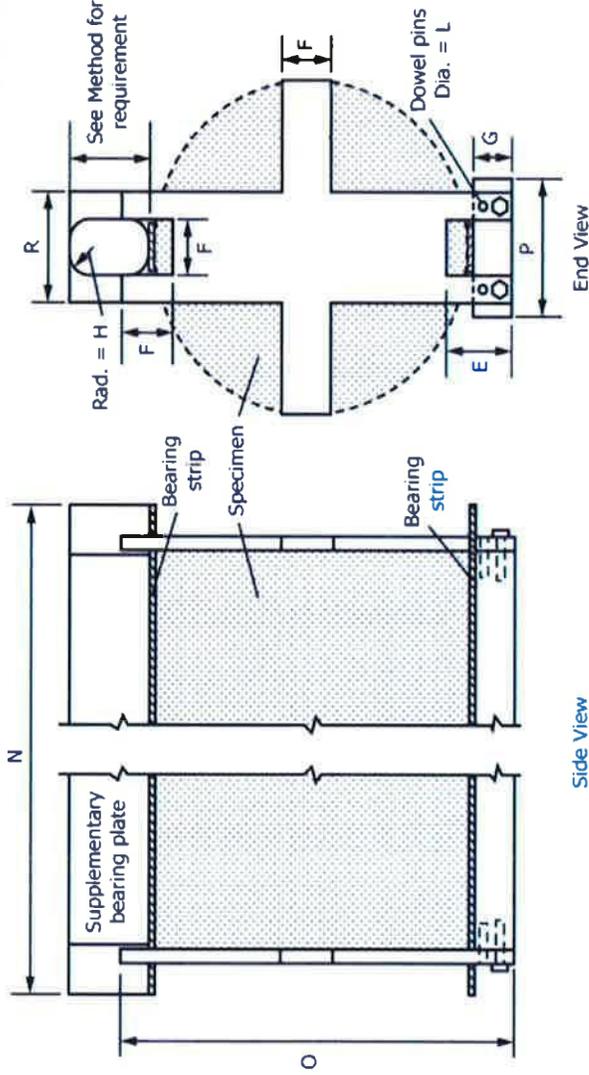
Región : AYACUCHO

Provincia : LA MAR

Distrito : AYNA

Lugar : CENTRO POBLADO DE SAN N

N° Probeta	Estructura	Fecha		Diámetro testigo (cm)	Altura testigo (cm)	Lectura de Rotura (kn)	Lectura de Rotura (kg)	Resistencia a la tracción (kg/cm ²)	Masa testigo (Kg)	Resistencia de Diseño (kg/cm ²)
		Moldeo	Rotura							



Side View

End View

Fuente: ASTM C498



CONTROL DE CALIDAD

ENSAYO DE RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE CONCRETO HIDRAULICO

NORMA MTC E 708



Proyecto : "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023"

Solicitante : BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN

Informe : -

Muestra : TESTIGOS DE CONCRETO / PATRON + 0% CHP + 0% CHB

Fecha : MARZO DEL 2024

Región : AYACUCHO

Provincia : LA MAR

Distrito : AYNA

Lugar : CENTRO POBLADO DE SAN A



INGENIERIA GEOTECNICA PAREJA
Ing. Anthony R. Pareja Flores
CIV 250255
ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



CONTROL DE CALIDAD

ENSAYO DE RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE CONCRETO HIDRAULICO

NORMA MTC E 708



Proyecto : "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBU, AYACUCHO-2023"

Solicitante : BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN

Informe : TESTIGOS DE CONCRETO / PATRON + 0% CHP + 0% CHB

Muestra : MARZO DEL 2024

Región : AYACUCHO
Provincia : LA MAR
Distrito : AYNA
Lugar : CENTRO POBLADO DE SAN M





CONTROL DE CALIDAD

ENSAYO DE RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE CONCRETO HIDRAULICO

NORMA MTC E 708



Proyecto : "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023"

Solicitante : BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN

Informe :

Muestra : TESTIGOS DE CONCRETO / PATRON + 0% CHP + 0% CHB

Fecha : MARZO DEL 2024

Región : AYACUCHO

Provincia : LA MAR

Distrito : AYNA

Lugar : CENTRO POBLADO DE SAN A



INGENIERIA GEOTECNIA PAREJA
Ing. Anthony R. Pareja Flores
CIP 250255
ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



CONTROL DE CALIDAD

ENSAYO DE RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE CONCRETO HIDRAULICO

NORMA MTC E 708



Proyecto : "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F' C=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023"

Solicitante : BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN

Informe : N° 151-2022

Muestra : TESTIGOS DE CONCRETO / PATRON + 0.5% CHP + 1.5% CHB

Fecha : MARZO DEL 2024

Región : AYACUCHO

Provincia : LA MAR

Distrito : AYNA

Lugar : CENTRO POBLADO DE SAN I

N° Probeta	Estructura	Fecha		Diámetro testigo (cm)	Altura testigo (cm)	Lectura de Rotura (kn)	Lectura de Rotura (kg)	Resistencia a la tracción (kg/cm ²)	Masa testigo (Kg)	Resistencia de Diseño (kg/cm ²)
		Moldeo	Rotura							
001	PATRON + 0.5% CHP + 1.5% CHB M-1	25-Ene	1-Feb	15.12	30.26	123.0	12,451.75	17.33		210
002	PATRON + 0.5% CHP + 1.5% CHB M-2	25-Ene	1-Feb	15.10	30.44	131.3	13,293.57	18.41	17.9	210
003	PATRON + 0.5% CHP + 1.5% CHB M-3	25-Ene	1-Feb	15.25	30.38	128.2	12,980.32	17.84		210
004	PATRON + 0.5% CHP + 1.5% CHB M-4	25-Ene	8-Feb	15.21	30.24	188.0	19,081.21	26.40		210
005	PATRON + 0.5% CHP + 1.5% CHB M-5	25-Ene	8-Feb	15.15	30.16	189.7	19,252.64	26.83	26.7	210
006	PATRON + 0.5% CHP + 1.5% CHB M-6	25-Ene	8-Feb	15.14	30.25	191.3	19,418.96	27.00		210
007	PATRON + 0.5% CHP + 1.5% CHB M-7	25-Ene	22-Feb	15.21	30.16	197.7	20,074.05	27.85		210
008	PATRON + 0.5% CHP + 1.5% CHB M-8	25-Ene	22-Feb	15.22	30.27	197.9	20,093.44	27.78	28.0	210
009	PATRON + 0.5% CHP + 1.5% CHB M-9	25-Ene	22-Feb	15.19	30.25	201.2	20,429.14	28.31		210

Observaciones

:- Los testigos de concreto han sido preparados y curados inicialmente en laboratorio con el personal tecnico y el solicitante.

INGENIERIA GEOTECNIA PAREJA

 Ing. Anthony A. Pareja Flores
 CIP 250255
 ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y PATINENTES



CONTROL DE CALIDAD

ENSAYO DE RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE CONCRETO HIDRAULICO

NORMA MTC E 708



Proyecto : "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F' C=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023"

Solicitante : BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN

Informe : N°151-2022

Muestra : TESTIGOS DE CONCRETO / PATRON + 0.5% CHP + 1.5% CHB

Fecha : MARZO DEL 2024

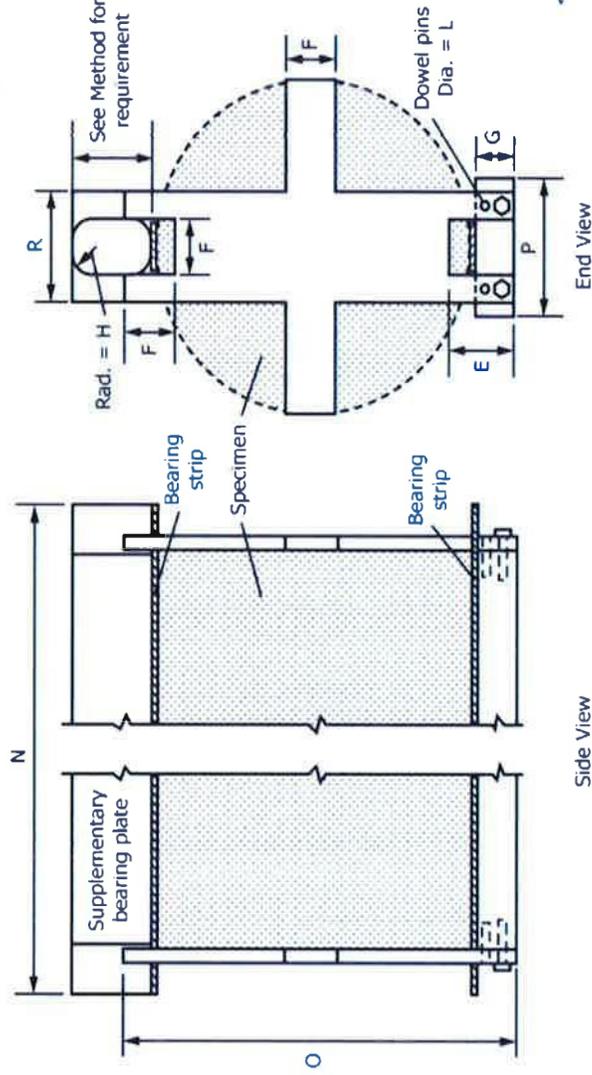
Región : AYACUCHO

Provincia : LA MAR

Distrito : AYNA

Lugar : CENTRO POBLADO DE SAN M

N° Probeta	Estructura	Fecha		Diámetro testigo (cm)	Altura testigo (cm)	Lectura de Rotura (kn)	Lectura de Rotura (kg)	Resistencia a la tracción (kg/cm ²)	Masa testigo (Kg)	Resistencia de Diseño (kg/cm ²)
		Moldeo	Rotura							



Side View

End View



Fuente: ASTM C496



CONTROL DE CALIDAD

ENSAYO DE RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE CONCRETO HIDRAULICO

NORMA MTC E 708



Proyecto : "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F C=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023"

Solicitante : BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN

Informe : N° 151-2022

Muestra : TESTIGOS DE CONCRETO / PATRON + 0.5% CHP + 1.5% CHB

Fecha : MARZO DEL 2024

Región : AYACUCHO
Provincia : LA MAR
Distrito : AYNA
Lugar : CENTRO POBLADO DE SAN I



INGENIERIA GEOTECNIA-PAREJA

Ing. Anthony R. Pareja Flores
CIP 250235
ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



CONTROL DE CALIDAD

ENSAYO DE RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE CONCRETO HIDRAULICO

NORMA MTC E 708



Proyecto : "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F' C=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023"

Solicitante : BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN

Informe : N° 151-2022

Muestra : TESTIGOS DE CONCRETO / PATRON + 0.5% CHP + 1.5% CHB

Fecha : MARZO DEL 2024

Región : AYACUCHO

Provincia : LA MAR

Distrito : AYNA

Lugar : CENTRO POBLADO DE SAN A



INGENIERIA GEOTECNICA PAREJA
Ing. Anthony R. Pareja Flores
CIP 250255
ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



CONTROL DE CALIDAD

ENSAYO DE RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE CONCRETO HIDRAULICO

NORMA MTC E 708



Proyecto : "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F' C=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023"

Solicitante : BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN

Informe : N° 151-2022

Muestra : TESTIGOS DE CONCRETO / PATRON + 0.5% CHP + 1.5% CHB

Fecha : MARZO DEL 2024

Región : AYACUCHO

Provincia : LA MAR

Distrito : AYNA

Lugar : CENTRO POBLADO DE SAN M





CONTROL DE CALIDAD

**ENSAYO DE RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE CONCRETO
HIDRAULICO**

NORMA MTC E 708



Proyecto : "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F' C=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023"

Solicitante : BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN

Informe : N° 151-2022

Muestra : TESTIGOS DE CONCRETO / PATRON + 1.0% CHP + 2.0% CHB

Fecha : MARZO DEL 2024

Región : AYACUCHO

Provincia : LA MAR

Distrito : AYNA

Lugar : CENTRO POBLADO DE SAN A

N° Probeta	Estructura	Fecha		Diámetro testigo (cm)	Altura testigo (cm)	Lectura de Rotura (kn)	Lectura de Rotura (kg)	Resistencia a la tracción (kg/cm ²)	Masa testigo (Kg)	Resistencia de Diseño (kg/cm ²)
		Moldeo	Rotura							
001	PATRON + 1.0% CHP + 2.0% CHB M-1	26-Ene	2-Feb	07 días	15.06	178.8	18,145.52	25.24		210
002	PATRON + 1.0% CHP + 2.0% CHB M-2	26-Ene	2-Feb	07 días	15.25	179.7	18,232.25	25.17	25.2	210
003	PATRON + 1.0% CHP + 2.0% CHB M-3	26-Ene	2-Feb	07 días	15.16	178.3	18,089.39	25.18		210
004	PATRON + 1.0% CHP + 2.0% CHB M-4	26-Ene	9-Feb	14 días	15.24	221.6	22,510.73	31.01		210
005	PATRON + 1.0% CHP + 2.0% CHB M-5	26-Ene	9-Feb	14 días	15.13	223.5	22,703.59	31.59	30.8	210
006	PATRON + 1.0% CHP + 2.0% CHB M-6	26-Ene	9-Feb	14 días	15.25	212.5	21,587.28	29.78		210
007	PATRON + 1.0% CHP + 2.0% CHB M-7	26-Ene	23-Feb	28 días	15.26	198.1	20,117.92	27.73		210
008	PATRON + 1.0% CHP + 2.0% CHB M-8	26-Ene	23-Feb	28 días	15.17	197.9	20,093.44	27.96	27.9	210
009	PATRON + 1.0% CHP + 2.0% CHB M-9	26-Ene	23-Feb	28 días	15.19	199.7	20,273.02	28.08		210

Observaciones

: - Los testigos de concreto han sido preparados y curados inicialmente en laboratorio con el personal tecnico y el solicitante. INGENIERIA GEOTECNICA PAREJA

Ing. Anthony Pareja Flores
CIP 250255

ESPECIALISTA DE SOLOS, CONCRETO Y ACABADOS



CONTROL DE CALIDAD

ENSAYO DE RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE CONCRETO

HIDRAULICO

NORMA MTC E 708



Proyecto : "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023"

Solicitante : BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN

Informe : N° 151-2022

Muestra : TESTIGOS DE CONCRETO / PATRON + 1.0% CHP + 2.0% CHB

Fecha : MARZO DEL 2024

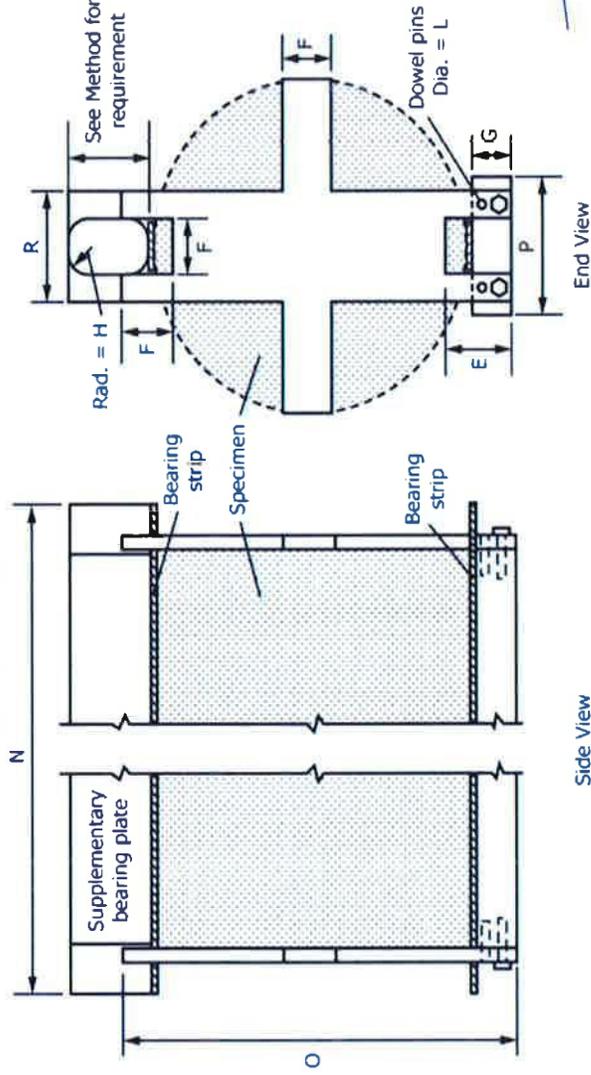
Región : AYACUCHO

Provincia : LA MAR

Distrito : AYNA

Lugar : CENTRO POBLADO DE SAN A

N° Probeta	Estructura	Fecha		Diámetro testigo (cm)	Altura testigo (cm)	Lectura de Rotura (kn)	Lectura de Rotura (kg)	Resistencia a la tracción (kg/cm ²)	Masa testigo (Kg)	Resistencia de Diseño (kg/cm ²)
		Moldeo	Rotura							



Fuente: ASTM C496



CONTROL DE CALIDAD

ENSAYO DE RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE CONCRETO HIDRAULICO

NORMA MTC E 708



Proyecto : "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F' C=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023"

Solicitante : BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN

Informe : N°151-2022

Muestra : TESTIGOS DE CONCRETO / PATRON + 1.0% CHP + 2.0% CHB

Fecha : MARZO DEL 2024

Región : AYACUCHO

Provincia : LA MAR

Distrito : AYNA

Lugar : CENTRO POBLADO DE SAN M



INGENIERIA GEOTECNIA PAREJA
Ing. Anthony R. Pareja Flores
CIP 250255
ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



CONTROL DE CALIDAD

ENSAYO DE RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE CONCRETO HIDRAULICO

NORMA MTC E 708



Proyecto : "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023"

Solicitante : BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN

Informe : N°151-2022

Muestra : TESTIGOS DE CONCRETO / PATRON + 1.0% CHP + 2.0% CHB

Fecha : MARZO DEL 2024

Región : AYACUCHO
Provincia : LA MAR
Distrito : AYNA
Lugar : CENTRO POBLADO DE SAN A



INGENIERIA GEOTECNICA PAREJA
Mg. Anthony R. Pareja Flores
CIP: 2582255
ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS



CONTROL DE CALIDAD

ENSAYO DE RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE CONCRETO HIDRAULICO

NORMA MTC E 708



Proyecto : "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F' C=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023"

Solicitante : BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN

Informe : N° 151-2022

Muestra : TESTIGOS DE CONCRETO / PATRON + 1.0% CHP + 2.0% CHB

Fecha : MARZO DEL 2024

Región : AYACUCHO

Provincia : LA MAR

Distrito : AYNA

Lugar : CENTRO POBLADO DE SAN A



INGENIERIA GEOTECNIA PAREJA
Ing. Archiberto Pareja Flores
CIP 150255
ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



CONTROL DE CALIDAD

ENSAYO DE RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE CONCRETO

HIDRAULICO

NORMA MTC E 708



Proyecto : "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023"

Solicitante : BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN

Informe : N° 151-2022

Muestra : TESTIGOS DE CONCRETO / PATRON + 1.5% CHP + 2.5% CHB

Fecha : MARZO DEL 2024

Región : AYACUCHO

Provincia : LA MAR

Distrito : AYNA

Lugar : CENTRO POBLADO DE SAN A

N° Probeta	Estructura	Fecha		Diámetro testigo (cm)	Altura testigo (cm)	Lectura de Rotura (tn)	Lectura de Rotura (kg)	Resistencia a la tracción (kg/cm ²)	Masa testigo (Kg)	Resistencia de Diseño (kg/cm ²)
		Moldeo	Rotura							
001	PATRON + 1.5% CHP + 2.5% CHB M-1	31-Ene	7-Feb	15.10	30.17	193.8	19,672.02	27.49		210
002	PATRON + 1.5% CHP + 2.5% CHB M-2	31-Ene	14-Feb	15.12	30.15	194.3	19,725.08	27.55	27.5	210
003	PATRON + 1.5% CHP + 2.5% CHB M-3	31-Ene	28-Feb	15.07	30.10	193.6	19,652.63	27.59		210
004	PATRON + 1.5% CHP + 2.5% CHB M-4	31-Ene	14-Feb	15.25	30.25	192.4	19,530.18	26.96		210
005	PATRON + 1.5% CHP + 2.5% CHB M-5	31-Ene	14-Feb	15.17	30.16	193.1	19,605.69	27.29	27.0	210
006	PATRON + 1.5% CHP + 2.5% CHB M-6	31-Ene	14-Feb	15.35	30.25	192.6	19,551.61	26.81		210
007	PATRON + 1.5% CHP + 2.5% CHB M-7	31-Ene	28-Feb	15.25	30.27	187.6	19,046.52	26.28		210
008	PATRON + 1.5% CHP + 2.5% CHB M-8	31-Ene	28-Feb	15.14	30.25	189.2	19,210.80	26.71	26.5	210
009	PATRON + 1.5% CHP + 2.5% CHB M-9	31-Ene	28-Feb	15.19	30.16	188.6	19,141.41	26.61		210

Observaciones

: Los testigos de concreto han sido preparados y curados inicialmente en laboratorio con el personal tecnico y el solicitante.



ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



CONTROL DE CALIDAD

ENSAYO DE RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE CONCRETO HIDRAULICO

NORMA MTC E 708

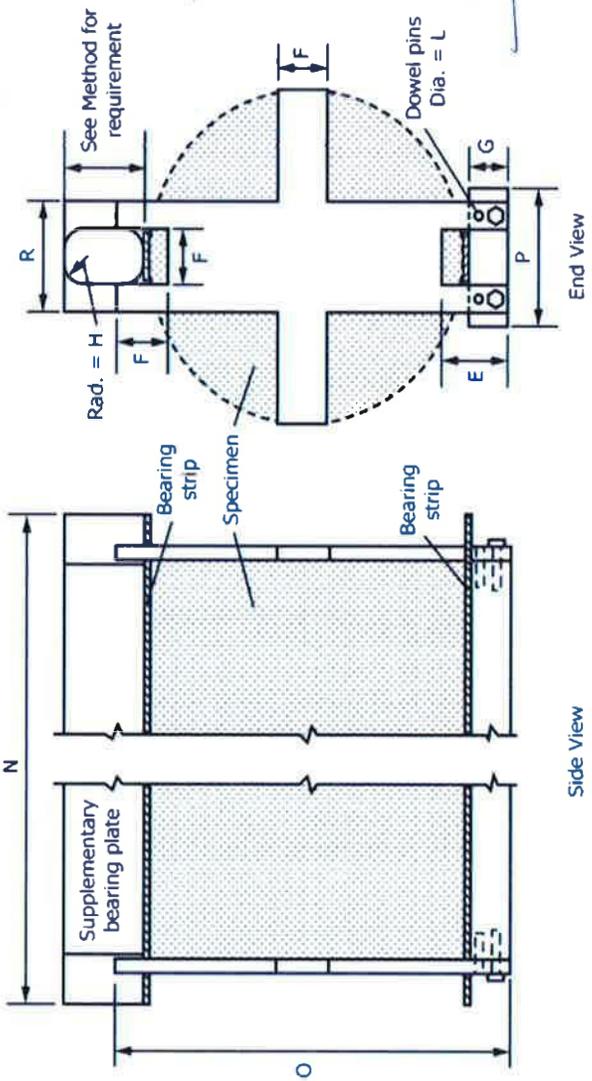


Proyecto : "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F' C=210 KG/CM² CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023"

Solicitante : BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN
 Informe : N° 151-2022
 Muestra : TESTIGOS DE CONCRETO / PATRON + 1.5% CHP + 2.5% CHB
 Fecha : MARZO DEL 2024

Región : AYACUCHO
 Provincia : LA MAR
 Distrito : AYNA
 Lugar : CENTRO POBLADO DE SAN I

N° Probeta	Estructura	Fecha		Diámetro testigo (cm)	Altura testigo (cm)	Lectura de Rotura (kn)	Lectura de Rotura (kg)	Resistencia a la tracción (kg/cm ²)	Masa testigo (Kg)	Resistencia de Diseño (kg/cm ²)
		Moldeo	Rotura							



INGENIERIA GEOTECNIA PAREJA
 Ing. Anthony R. Pareja Flores
 CIP 250255
 ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Fuente: ASTM C496

DIRECCION: JR. JOSE MARIA ARGUEDAS N° 212 · AYACUCHO, DEL 934228144, CORREO: GEOTECNIA.PAREJA@GMAIL.COM



CONTROL DE CALIDAD

ENSAYO DE RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE CONCRETO HIDRAULICO

NORMA MTC E 708



Proyecto : "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023"

Solicitante : BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN

Informe : N°151-2022

Muestra : TESTIGOS DE CONCRETO / PATRON + 1.5% CHP + 2.5% CHB

Fecha : MARZO DEL 2024

Región : AYACUCHO

Provincia : LA MAR

Distrito : AYNA

Lugar : CENTRO POBLADO DE SAN A



INGENIERIA GEOTECNICA PAREJA
Ing. Anthony R. Pareja Flores
CIP 1250255
ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



CONTROL DE CALIDAD

ENSAYO DE RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE CONCRETO

HIDRAULICO

NORMA MTC E 708



Proyecto : "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023"

Solicitante : BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN

Informe : N° 151-2022

Muestra : TESTIGOS DE CONCRETO / PATRON + 1.5% CHP + 2.5% CHB

Fecha : MARZO DEL 2024

Región : AYACUCHO

Provincia : LA MAR

Distrito : AYNA

Lugar : CENTRO POBLADO DE SAN M





CONTROL DE CALIDAD

ENSAYO DE RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE CONCRETO HIDRAULICO

NORMA MTC E 708



Proyecto : "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F' C=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023"

Solicitante : BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN

Informe : N°151-2022

Muestra : TESTIGOS DE CONCRETO / PATRON + 1.5% CHP + 2.5% CHB

Fecha : MARZO DEL 2024

Región : AYACUCHO

Provincia : LA MAR

Distrito : AYNA

Lugar : CENTRO POBLADO DE SAN M...



INGENIERÍA GEOTECNIA PAREJA

Ing. Anthony N. Pareja Flores

CIP: 216255

ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS

INGENIERIA GEOTECNIA PAREJA
Ing. Anthony R. Pareja Flores
CIP 350255
ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



934238144



GEOTECNIA.PAREJA.BRL@GMAIL.COM



UR. JOSE MARIA ARGUEAS N° 2 - HUAMANGA - AYACUCHO.



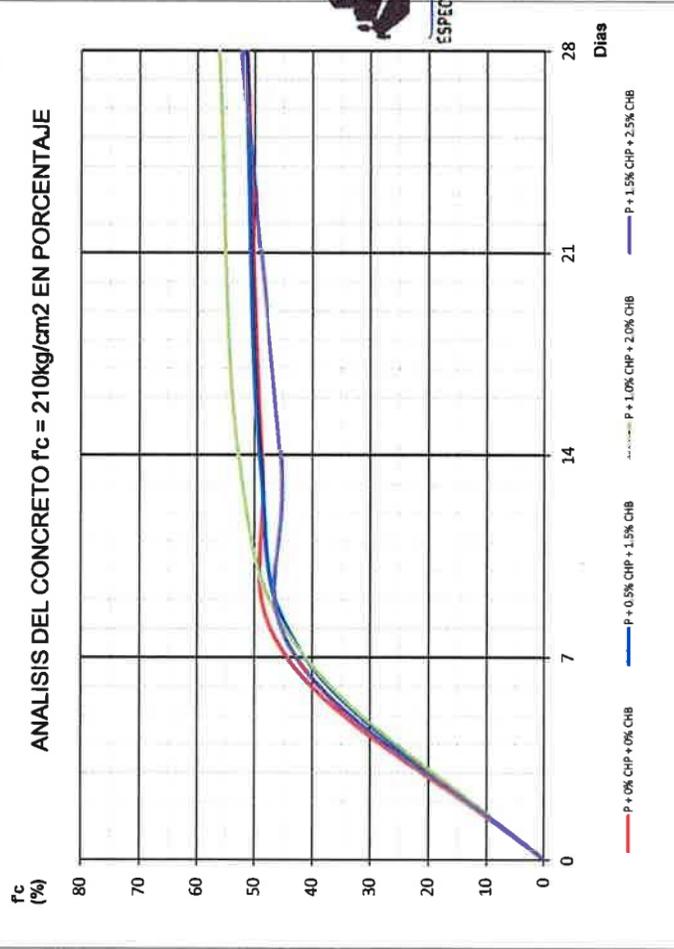
FORMATO

RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS
SIMPLEMENTE APOYADAS CON
CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO (NTP 339.078 / MTC E
709)

RESULTADOS DEL ENSAYO DE ROTURAS

EDADES (DIAS)	PATRON + 0% CHP + 0% CHB	PATRON + 0.5% CHP + 1.5% CHB	PATRON + 1.0% CHP + 2.0% CHB	PATRON + 1.5% CHP + 2.5% CHB
7	44.36	41.3	41.3	42.8
14	48.75	49.1	52.9	45.6
28	51.32	51.7	56.3	52.3

ANALISIS DEL CONCRETO $f_c = 210\text{kg/cm}^2$ EN PORCENTAJE





FORMATO

RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO (NTP 339.078 / MTC E 709)



PROYECTO

: "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023"

SOLICITANTE

: BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN

INFORME

: RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS

MUESTRA

: MARZO DEL 2024

FECHA

REGION : AYACUCHO

PROVINCIA : LA MAR

DISTRITO : AYNA

LUGAR : C.P. SAN MARTIN

Tipo de muestra

: Concreto convencional con adicion de (P + 0% CHP + 0% CHB)

Presentación

: Viga de concreto

F'c de diseño

: 210 kg/cm2

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD ESPECIMEN (mm)	ALTURA mm	ANCHO mm	FUERZA MÁXIMA kN	UBICACIÓN DE FALLA
PATRON + 0% CHP + 0% CHB M-1	23/01/2024	30/01/2024	07 días	532.5	154.0	153.5	32.72	TERCIO CENTRAL
PATRON + 0% CHP + 0% CHB M-2	23/01/2024	30/01/2024	07 días	532.5	153.5	153.5	32.89	TERCIO CENTRAL
PATRON + 0% CHP + 0% CHB M-3	23/01/2024	30/01/2024	07 días	532.8	154.0	153.5	32.79	TERCIO CENTRAL
PATRON + 0% CHP + 0% CHB M-4	23/01/2024	6/02/2024	14 días	532.8	154.0	153.4	36.07	TERCIO CENTRAL
PATRON + 0% CHP + 0% CHB M-5	23/01/2024	6/02/2024	14 días	532.5	153.9	153.3	35.89	TERCIO CENTRAL
PATRON + 0% CHP + 0% CHB M-6	23/01/2024	6/02/2024	14 días	532.8	153.8	153.3	36.12	TERCIO CENTRAL
PATRON + 0% CHP + 0% CHB M-7	23/01/2024	20/02/2024	28 días	532.5	153.9	153.4	37.05	TERCIO CENTRAL
PATRON + 0% CHP + 0% CHB M-8	23/01/2024	20/02/2024	28 días	532.8	153.9	153.3	38.69	TERCIO CENTRAL
PATRON + 0% CHP + 0% CHB M-9	23/01/2024	20/02/2024	28 días	532.5	153.9	153.7	38.15	TERCIO CENTRAL

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo



DIRECCION: JR. JOSE MARIA ARBUEDAS N° 212 - AYACUCHO, CEL 934228144, CORREO: GEOTECNIA@PAREJA.COM

Ing. Anthony F. Pareja Flores
CIP 46925



FORMATO

RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO (NTP 339.078 / MTC E 709)



PROYECTO

: MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F_c=210 KG/CM² CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023*

SOLICITANTE

: BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN

INFORME

REGION : AYACUCHO

MUESTRA

PROVINCIA : LA MAR

FECHA

DISTRITO : AYNA

LUGAR : C.P. SAN MARTIN

: RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS

: MARZO DEL 2024

Tipo de muestra

: Concreto convencional con adición de (P + 0% CHP + 0% CHB)

Presentación

: Viga de concreto

F_c de diseño

: 210 kg/cm²





FORMATO

RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO (NTP 339.078 / MTC E 709)



PROYECTO

: MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023*

SOLICITANTE

: BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN

INFORME

: RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS

MUESTRA

: MARZO DEL 2024

FECHA

REGION : AYACUCHO

PROVINCIA : LA MAR

DISTRITO : AYNA

LUGAR : C.P. SAN MARTIN

Tipo de muestra

: Concreto convencional con adición de (P + 0% CHP + 0% CHB)

Presentación

: Viga de concreto

F'c de diseño

: 210 kg/cm2





FORMATO

RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO (NTP 339.078 / MTC E 709)



PROYECTO

: MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023*

SOLICITANTE : BACH, MENESES CANCHO ALEX HERNÁN
INFORME :
MUESTRA : RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS
FECHA : MARZO DEL 2024

REGION : AYACUCHO
PROVINCIA : LA MAR
DISTRITO : AYNA
LUGAR : C.P. SAN MARTIN

Tipo de muestra : Concreto convencional con adición de (P + 0% CHP + 0% CHB)
Presentación : Viga de concreto
F'c de diseño : 210 kg/cm2





FORMATO

RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO (NTP 339.078 / MTC E 709)



PROYECTO

: MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023*

SOLICITANTE

: BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN

INFORME

: RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS

MUESTRA

: MARZO DEL 2024

FECHA

REGION : AYACUCHO
PROVINCIA : LA MAR
DISTRITO : AYNA
LUGAR : C.P. SAN MARTIN

Tipo de muestra

: Concreto convencional con adición de (P + 0.5% CHP + 1.5% CHB)

Presentación

: Viga de concreto

F'c de diseño

: 210 kg/cm2

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD ESPECIMEN (mm)	ALTURA (mm)	ANCHO (mm)	FUERZA MÁXIMA (kN)	UBICACIÓN DE FALLA
PATRON + 0.5% CHP + 1.5% CHB M-1	25/01/2024	1/02/2024	07 días	532.8	154.3	153.2475	30.86	TERCIO CENTRAL
PATRON + 0.5% CHP + 1.5% CHB M-2	25/01/2024	1/02/2024	07 días	532.0	154.4	153.3075	30.54	TERCIO CENTRAL
PATRON + 0.5% CHP + 1.5% CHB M-3	25/01/2024	1/02/2024	07 días	533.0	154.2	153.3625	30.68	TERCIO CENTRAL
PATRON + 0.5% CHP + 1.5% CHB M-4	25/01/2024	8/02/2024	14 días	532.8	154.3	153.3	36.01	TERCIO CENTRAL
PATRON + 0.5% CHP + 1.5% CHB M-5	25/01/2024	8/02/2024	14 días	532.5	154.4	153.3	36.58	TERCIO CENTRAL
PATRON + 0.5% CHP + 1.5% CHB M-6	25/01/2024	8/02/2024	14 días	533.0	154.4	153.4	37.01	TERCIO CENTRAL
PATRON + 0.5% CHP + 1.5% CHB M-7	25/01/2024	22/02/2024	28 días	533.0	154.4	153.3	38.34	TERCIO CENTRAL
PATRON + 0.5% CHP + 1.5% CHB M-8	25/01/2024	22/02/2024	28 días	532.5	154.3	153.3	38.41	TERCIO CENTRAL
PATRON + 0.5% CHP + 1.5% CHB M-9	25/01/2024	22/02/2024	28 días	532.3	154.4	153.4	38.54	TERCIO CENTRAL

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico
- Las muestras cumplieron con las dimensiones dadas en la norma de ensayo

INGENIERIA GEOTECNIA PAREJA

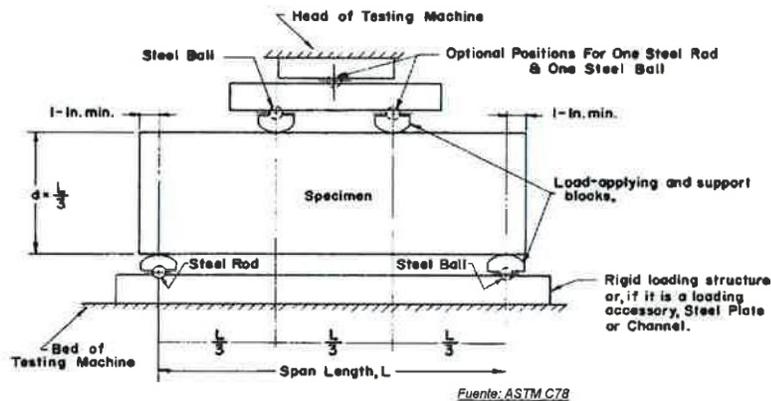
 Ing. Anthony R. Pareja Flores
 C.R. 230293

PROYECTO	: MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023*	
SOLICITANTE	: BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN	REGION : AYACUCHO
INFORME		PROVINCIA : LA MAR
MUESTRA	: RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS	DISTRITO : AYNA
FECHA	: MARZO DEL 2024	LUGAR : C.P. SAN MARTIN

Tipo de muestra : Concreto convencional con adición de (P + 0.5% CHP + 1.5% CHB)
 Presentación : Viga de concreto
 F'c de diseño : 210 kg/cm²

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA	PROMEDIO DE ROTURAS
PATRON + 0.5% CHP + 1.5% CHB M-1	25/01/2024	1/02/2024	7 días	TERCIO CENTRAL	48	41.57 kg/cm ²	41.32 kg/cm ²
PATRON + 0.5% CHP + 1.5% CHB M-2	25/01/2024	1/02/2024	7 días	TERCIO CENTRAL	48	41.00 kg/cm ²	
PATRON + 0.5% CHP + 1.5% CHB M-3	25/01/2024	1/02/2024	7 días	TERCIO CENTRAL	48	41.38 kg/cm ²	
PATRON + 0.5% CHP + 1.5% CHB M-4	25/01/2024	8/02/2024	14 días	TERCIO CENTRAL	48	48.50 kg/cm ²	49.15 kg/cm ²
PATRON + 0.5% CHP + 1.5% CHB M-5	25/01/2024	8/02/2024	14 días	TERCIO CENTRAL	48	49.19 kg/cm ²	
PATRON + 0.5% CHP + 1.5% CHB M-6	25/01/2024	8/02/2024	14 días	TERCIO CENTRAL	48	49.77 kg/cm ²	
PATRON + 0.5% CHP + 1.5% CHB M-7	25/01/2024	22/02/2024	28 días	TERCIO CENTRAL	48	51.61 kg/cm ²	51.68 kg/cm ²
PATRON + 0.5% CHP + 1.5% CHB M-8	25/01/2024	22/02/2024	28 días	TERCIO CENTRAL	48	51.67 kg/cm ²	
PATRON + 0.5% CHP + 1.5% CHB M-9	25/01/2024	22/02/2024	28 días	TERCIO CENTRAL	48	51.71 kg/cm ²	

ASTM C 78 - 08



Fuente: ASTM C78

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo



FORMATO

RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO (NTP 339.078 / MTC E 709)



PROYECTO

: MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECANICAS DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023*

SOLICITANTE

: BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN

INFORME

: RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS

MUESTRA

: MARZO DEL 2024

FECHA

Tipo de muestra

: Concreto convencional con adición de (P + 0.5% CHIP + 1.5% CHB)

Presentación

: Viga de concreto

F'c de diseño

: 210 kg/cm2

REGION : AYACUCHO

PROVINCIA : LA MAR

DISTRITO : AYNA

LUGAR : C.P. SAN MARTIN



INGENIERIA GEOTECNIA PAREJA
Ing. Anthony H. Pareja Flores
CIP 150255
ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



FORMATO

RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO (NTP 339.078 / MTC E 709)



PROYECTO

: MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023*

SOLICITANTE

: BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN

INFORME

REGION : AYACUCHO

MUESTRA

PROVINCIA : LA MAR

FECHA

DISTRITO : AYNA

LUGAR : C.P. SAN MARTIN

Tipo de muestra

: Concreto convencional con adición de (P + 0.5% CHP + 1.5% CHB)

Presentación

: Viga de concreto

F'c de diseño

: 210 kg/cm2



INGENIERA CORTES MARI PAZ
DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AYACUCHO
CERREJÓN DE LOS RIOS, AYACUCHO, PERÚ



FORMATO

RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO (NTP 339.078 / MTC E 709)



PROYECTO

: MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ , AYACUCHO-2023"

SOLICITANTE

: BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN

INFORME

: RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS

MUESTRA

: MARZO DEL 2024

FECHA

REGION : AYACUCHO

PROVINCIA : LA MAR

DISTRITO : AYNA

LUGAR : C.P. SAN MARTIN

Tipo de muestra

: Concreto convencional con adición de (P + 0.5% CHP + 1.5% CHB)

Presentación

: Viga de concreto

F'c de diseño

: 210 kg/cm2



Handwritten signature and stamp of the laboratory: 'LABORATORIO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y PAVIMENTOS'.



FORMATO

RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO (NTP 339.078 / MTC E 709)



PROYECTO

: MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023*

SOLICITANTE

: BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN

INFORME

: RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS

MUESTRA

: MARZO DEL 2024

FECHA

Tipo de muestra

: Concreto convencional con adición de (P + 1.0% CHP + 2.0% CHB)

Presentación

: Viga de concreto

F'c de diseño

: 210 kg/cm2

REGION : AYACUCHO

PROVINCIA : LA MAR

DISTRITO : AYNA

LUGAR : C.P. SAN MARTIN

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD ESPECIMEN (mm)	ALTURA mm	ANCHO mm	FUERZA MÁXIMA kN	UBICACIÓN DE FALLA
PATRON + 1.0% CHP + 2.0% CHB M-1	26/01/2024	2/02/2024	07 días	532.5	154.3	153.29	30.26	TERCIO CENTRAL
PATRON + 1.0% CHP + 2.0% CHB M-2	26/01/2024	2/02/2024	07 días	532.5	154.5	153.265	31.28	TERCIO CENTRAL
PATRON + 1.0% CHP + 2.0% CHB M-3	26/01/2024	2/02/2024	07 días	532.8	154.3	153.2675	30.47	TERCIO CENTRAL
PATRON + 1.0% CHP + 2.0% CHB M-4	26/01/2024	9/02/2024	14 días	532.8	154.3	153.3	39.02	TERCIO CENTRAL
PATRON + 1.0% CHP + 2.0% CHB M-5	26/01/2024	9/02/2024	14 días	532.3	154.2	153.3	38.98	TERCIO CENTRAL
PATRON + 1.0% CHP + 2.0% CHB M-6	26/01/2024	9/02/2024	14 días	533.0	154.3	153.3	39.78	TERCIO CENTRAL
PATRON + 1.0% CHP + 2.0% CHB M-7	26/01/2024	23/02/2024	28 días	532.8	154.4	153.3	41.74	TERCIO CENTRAL
PATRON + 1.0% CHP + 2.0% CHB M-8	26/01/2024	23/02/2024	28 días	532.5	154.3	153.3	41.69	TERCIO CENTRAL
PATRON + 1.0% CHP + 2.0% CHB M-9	26/01/2024	23/02/2024	28 días	532.3	154.3	153.3	42.01	TERCIO CENTRAL

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo



DIRECCION: JR. JOSE MARIA ARGUEDAS N° 212 - AYACUCHO, CEL 9942228144, CORREO: GEOTECHNIPAREJA@GMAIL.COM

CIP 250255

INGENIERIA GEOTECNIA-PAREJA
ESPECIALISTA DE CUELLOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023"

SOLICITANTE : BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN

INFORME : _____ REGION : AYACUCHO

MUESTRA : RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO EN VIGAS PROVINCIA : LA MAR

FECHA : MARZO DEL 2024 DISTRITO : AYNA

LUGAR : C.P. SAN MARTIN

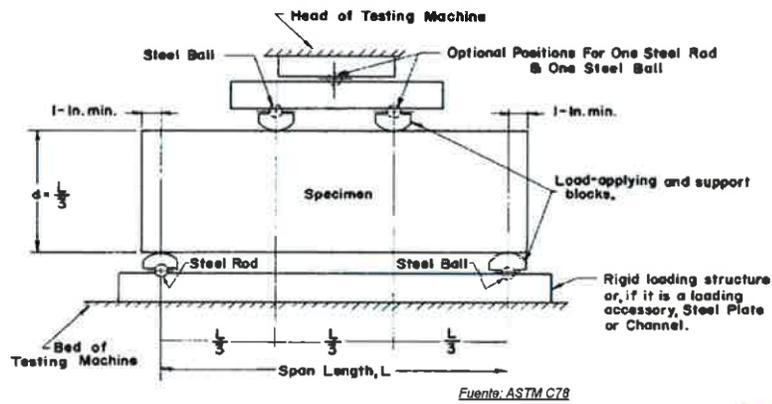
Tipo de muestra : Concreto convencional con adición de (P + 1.0% CHP + 2.0% CHB)

Presentación : Viga de concreto

F'c de diseño : 210 kg/cm2

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA	PROMEDIO DE ROTURAS
PATRON + 1.0% CHP + 2.0% CHB M-1	26/01/2024	2/02/2024	7 días	TERCIO CENTRAL	48	40.74 kg/cm2	41.28 kg/cm2
PATRON + 1.0% CHP + 2.0% CHB M-2	26/01/2024	2/02/2024	7 días	TERCIO CENTRAL	48	41.98 kg/cm2	
PATRON + 1.0% CHP + 2.0% CHB M-3	26/01/2024	2/02/2024	7 días	TERCIO CENTRAL	48	41.05 kg/cm2	
PATRON + 1.0% CHP + 2.0% CHB M-4	26/01/2024	9/02/2024	14 días	TERCIO CENTRAL	48	52.52 kg/cm2	52.87 kg/cm2
PATRON + 1.0% CHP + 2.0% CHB M-5	26/01/2024	9/02/2024	14 días	TERCIO CENTRAL	48	52.47 kg/cm2	
PATRON + 1.0% CHP + 2.0% CHB M-6	26/01/2024	9/02/2024	14 días	TERCIO CENTRAL	48	53.61 kg/cm2	
PATRON + 1.0% CHP + 2.0% CHB M-7	26/01/2024	23/02/2024	28 días	TERCIO CENTRAL	48	56.15 kg/cm2	56.25 kg/cm2
PATRON + 1.0% CHP + 2.0% CHB M-8	26/01/2024	23/02/2024	28 días	TERCIO CENTRAL	48	56.10 kg/cm2	
PATRON + 1.0% CHP + 2.0% CHB M-9	26/01/2024	23/02/2024	28 días	TERCIO CENTRAL	48	56.51 kg/cm2	

ASTM C 78 - 08



OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo

INGENIERIA GEOTECNICA PAREJA
 Ing. Anthony R. Pareja Flores
 CIP 250255
 ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



FORMATO

RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO (NTP 339.078 / MTC E 709)



PROYECTO

: *MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F^c=210 KG/CM² CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023*

SOLICITANTE

: BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN

INFORME

REGION : AYACUCHO

MUESTRA

PROVINCIA : LA MAR

FECHA

DISTRITO : AYNA

LUGAR : C.P. SAN MARTIN

: RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS

: MARZO DEL 2024

Tipo de muestra

: Concreto convencional con adición de (P + 1.0% CHP + 2.0% CHB)

Presentación

: Viga de concreto

F^c de diseño

: 210 kg/cm²



INGENIERIA GEOTECNIA PAREJA
Ing. Anthony R. Pareja Flores
C.E. 250255
ESPECIALIDAD DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



FORMATO

RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO (NTP 339.078 / MTC E 709)



PROYECTO

: "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLATANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023"

SOLICITANTE

: BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN

INFORME

REGION : AYACUCHO

MUESTRA

PROVINCIA : LA MAR

FECHA

: MARZO DEL 2024

: RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS

DISTRITO : AYNA

LUGAR : C.P. SAN MARTIN

Tipo de muestra

: Concreto convencional con adición de (P + 1.0% CHP + 2.0% CHB)

Presentación

: Viga de concreto

F'c de diseño

: 210 kg/cm2





FORMATO

RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO (NTP 399.078 / MTC E 709)



PROYECTO

: "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023"

SOLICITANTE

: BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN

INFORME

: RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS

MUESTRA

: MARZO DEL 2024

FECHA

REGION : AYACUCHO

PROVINCIA : LA MAR

DISTRITO : AYNA

LUGAR : C.P. SAN MARTIN

Tipo de muestra : Concreto convencional con adición de (P + 1.0% CHP + 2.0% CHB)

Presentación : Viga de concreto

F'c de diseño : 210 kg/cm2





FORMATO

RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO (NTP 339.078 / MTC E 709)



PROYECTO

MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 CON ADICION DE CENIZAS DE HOJAS DE PLATANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023"

SOLICITANTE
INFORME
MUESTRA
FECHA

BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN
 RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS
 MARZO DEL 2024

REGION : AYACUCHO
 PROVINCIA : LA MAR
 DISTRITO : AYNA
 LUGAR : C.P. SAN MARTIN

Tipo de muestra : Concreto convencional con adición de (P + 1.5% CHP + 2.5% CHB)
 Presentación : Viga de concreto
 F'c de diseño : 210 kg/cm2

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD ESPECIMEN (mm)	ALTURA mm	ANCHO mm	FUERZA MAXIMA kN	UBICACIÓN DE FALLA
PATRON + 1.5% CHP + 2.5% CHB M-1	31/01/2024	7/02/2024	07 días	532.5	154.3	153.3225	31.97	TERCIO CENTRAL
PATRON + 1.5% CHP + 2.5% CHB M-2	31/01/2024	7/02/2024	07 días	532.5	154.3	153.295	31.69	TERCIO CENTRAL
PATRON + 1.5% CHP + 2.5% CHB M-3	31/01/2024	7/02/2024	07 días	532.5	154.2	153.295	31.78	TERCIO CENTRAL
PATRON + 1.5% CHP + 2.5% CHB M-4	31/01/2024	14/02/2024	14 días	532.5	154.3	153.3	33.89	TERCIO CENTRAL
PATRON + 1.5% CHP + 2.5% CHB M-5	31/01/2024	14/02/2024	14 días	532.8	154.4	153.3	33.77	TERCIO CENTRAL
PATRON + 1.5% CHP + 2.5% CHB M-6	31/01/2024	14/02/2024	14 días	532.8	154.3	153.3	33.91	TERCIO CENTRAL
PATRON + 1.5% CHP + 2.5% CHB M-7	31/01/2024	28/02/2024	28 días	532.8	154.3	153.3	38.77	TERCIO CENTRAL
PATRON + 1.5% CHP + 2.5% CHB M-8	31/01/2024	28/02/2024	28 días	532.5	154.3	153.3	38.95	TERCIO CENTRAL
PATRON + 1.5% CHP + 2.5% CHB M-9	31/01/2024	28/02/2024	28 días	532.3	154.3	153.3	38.86	TERCIO CENTRAL

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo

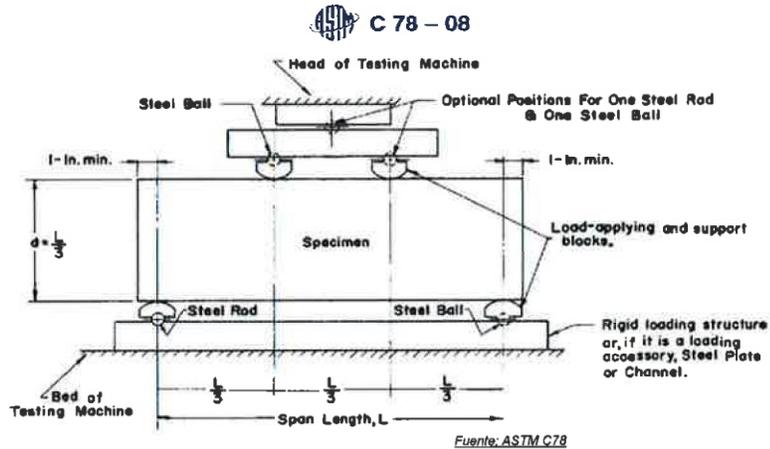
INGENIERIA GEO TECNIA PAREJA
 Ing. PAREJA Ingenieros
 ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

DIRECCION: JR. JOSE MARIA ARGUEDAS N° 212 - AYACUCHO, DEL 934228144, CORREO: GEOTECNIA@PAREJA.COM

PROYECTO	"MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023"	
SOLICITANTE	BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN	REGION : AYACUCHO
INFORME		PROVINCIA : LA MAR
MUESTRA	RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS	DISTRITO : AYNA
FECHA	MARZO DEL 2024	LUGAR : C.P. SAN MARTIN

Tipo de muestra : Concreto convencional con adición de (P + 1.5% CHP + 2.5% CHB)
 Presentación : Viga de concreto
 Fc de diseño : 210 kg/cm2

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA	PROMEDIO DE ROTURAS
PATRON + 1.5% CHP + 2.5% CHB M-1	31/01/2024	7/02/2024	7 días	TERCIO CENTRAL	48	43.02 kg/cm2	42.82 kg/cm2
PATRON + 1.5% CHP + 2.5% CHB M-2	31/01/2024	7/02/2024	7 días	TERCIO CENTRAL	48	42.64 kg/cm2	
PATRON + 1.5% CHP + 2.5% CHB M-3	31/01/2024	7/02/2024	7 días	TERCIO CENTRAL	48	42.80 kg/cm2	
PATRON + 1.5% CHP + 2.5% CHB M-4	31/01/2024	14/02/2024	14 días	TERCIO CENTRAL	48	45.62 kg/cm2	45.58 kg/cm2
PATRON + 1.5% CHP + 2.5% CHB M-5	31/01/2024	14/02/2024	14 días	TERCIO CENTRAL	48	45.41 kg/cm2	
PATRON + 1.5% CHP + 2.5% CHB M-6	31/01/2024	14/02/2024	14 días	TERCIO CENTRAL	48	45.66 kg/cm2	
PATRON + 1.5% CHP + 2.5% CHB M-7	31/01/2024	28/02/2024	28 días	TERCIO CENTRAL	48	52.21 kg/cm2	52.31 kg/cm2
PATRON + 1.5% CHP + 2.5% CHB M-8	31/01/2024	28/02/2024	28 días	TERCIO CENTRAL	48	52.42 kg/cm2	
PATRON + 1.5% CHP + 2.5% CHB M-9	31/01/2024	28/02/2024	28 días	TERCIO CENTRAL	48	52.29 kg/cm2	



OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo

INGENIERIA GEOTECNIA PAREJA

 Ing. Anthony R. Pareja Flores
 CIP 250255
 ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



FORMATO

RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO (NTP 339.078 / MTC E 709)



PROYECTO

: "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023"

SOLICITANTE

: BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN

INFORME

: RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS

MUESTRA

: MARZO DEL 2024

FECHA

REGION : AYACUCHO

PROVINCIA : LA MAR

DISTRITO : AYNA

LUGAR : C.P. SAN MARTIN

Tipo de muestra

: Concreto convencional con adición de (P + 1.5% CHP + 2.5% CHB)

Presentación

: Viga de concreto

F c de diseño

: 210 kg/cm2





FORMATO

RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO (NTP 339.078 / MTC E 709)



PROYECTO

: MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023*

SOLICITANTE

: BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN

INFORME

: RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS

MUESTRA

: MARZO DEL 2024

FECHA

REGION : AYACUCHO

PROVINCIA : LA MAR

DISTRITO : AYNA

LUGAR : C.P. SAN MARTIN

Tipo de muestra

: Concreto convencional con adición de (P + 1.5% CHP + 2.5% CHB)

Presentación

: Viga de concreto

F'c de diseño

: 210 kg/cm2



INGENIERIA GEOTECNIA PAREJA
Ing. Anthony R. Pareja Flores
C.P. 250255
SPECIALIDAD DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



FORMATO

RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO (NTP 339.078 / MTC E 709)



PROYECTO

: MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023*

SOLICITANTE

: BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN

INFORME

REGION : AYACUCHO

MUESTRA

PROVINCIA : LA MAR

FECHA

DISTRITO : AYNA

: RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS

LUGAR : C.P. SAN MARTIN

: MARZO DEL 2024

Tipo de muestra

: Concreto convencional con adición de (P + 1.5% CHP + 2.5% CHB)

Presentación

: Viga de concreto

F'c de diseño

: 210 kg/cm²





ENSAYO SLUMP, PESO UNITARIO Y CONTENIDO DE AIRE



FORMATO

ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP) (MTC E705 - ASTM C143 - NTP 339.035)



PROYECTO

: MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F' C=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023*

SOLICITANTE

: BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN

REGION : AYACUCHO

PROVINCIA : LA MAR

: RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS

DISTRITO : AYNA

: MARZO DEL 2024

LUGAR : C.P. SAN MARTIN

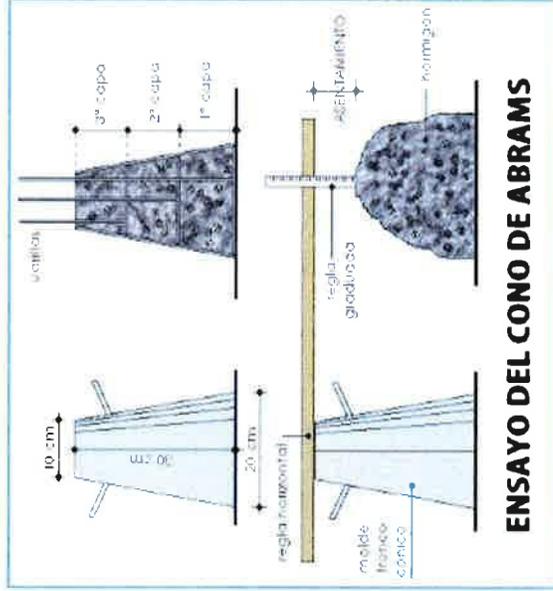
Tipo de muestra

: Concreto convencional con adición de (P + 0% CHP + 0% CHB)

Presentación

: 210 kg/cm2

F'c de diseño



ENSAYO DEL CONO DE ABRAMS

PRECESO DE ENSAYO	
CAPAS	N° DE GOLPES
1	25
2	25
3	25

CONSISTENCIA DE CONO	
CONSISTENCIA	ASENTAMIENTO (Pulg.)
SECA	0" - 2"
PLASTICA	3" - 4"
FLUIDA	>5"

ASENTAMIENTO DEL C°	
SLUMP (Pulg.)	3.5"
CONSISTENCIA	PLASTICA





FORMATO

ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP) (MTC E705 - ASTM C143 - NTP 339.035)



PROYECTO

: "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F' C=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023"

SOLICITANTE

: BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN

INFORME

: RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO EN VIGAS

MUESTRA

: MARZO DEL 2024

FECHA

Tipo de muestra

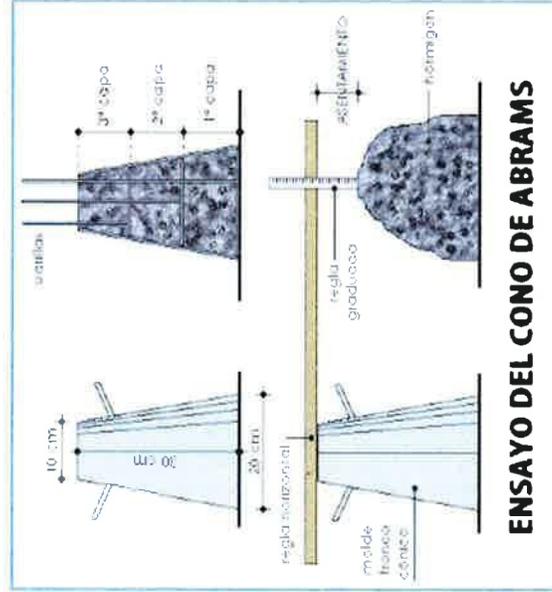
: Concreto convencional con adición de (P + 0.5% CHP + 1.5% CHB)

Presentación

: 210 kg/cm²

F'c de diseño

REGION : AYACUCHO
 PROVINCIA : LA MAR
 DISTRITO : AYNA
 LUGAR : C.P. SAN MARTIN



PRECESO DE ENSAYO	
CAPAS	N° DE GOLPES
1	25
2	25
3	25

CONSISTENCIA DE CONO	
CONSISTENCIA	ASENTAMIENTO (Pulg.)
SECA	0" - 2"
PLASTICA	3" - 4"
FLUIDA	>5"

ASENTAMIENTO DEL C°	
SLUMP (Pulg.)	4.0"
CONSISTENCIA	PLASTICA





FORMATO

**ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP)
(MTC E705 - ASTM C143 - NTP 339.035)**



PROYECTO

: MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023*

SOLICITANTE

: BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN

INFORME

: RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS

MUESTRA

: MARZO DEL 2024

FECHA

: Concreto convencional con adición de (P + 1.0% CHP + 2.0% CHB)

Presentación

: 210 kg/cm2

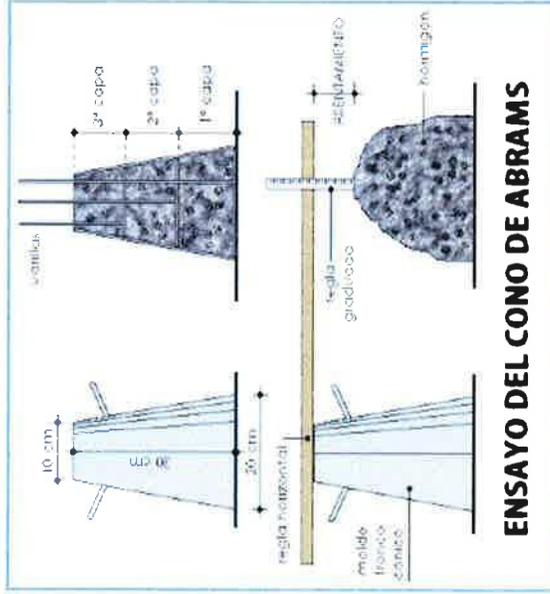
F'c de diseño

REGION : AYACUCHO

PROVINCIA : LA MAR

DISTRITO : AYNA

LUGAR : C.P. SAN MARTIN



ENSAYO DEL CONO DE ABRAMS

PRECESO DE ENSAYO	
CAPAS	N° DE GOLPES
1	25
2	25
3	25

CONSISTENCIA DE CONO	
CONSISTENCIA	ASENTAMIENTO (Pulg.)
SECA	0" - 2"
PLASTICA	3" - 4"
FLUIDA	>5"

ASENTAMIENTO DEL C°	
SLUMP (Pulg.)	3.6"
CONSISTENCIA	PLASTICA



ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



FORMATO

ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP)
(MTC E705 - ASTM C143 - NTP 339.035)



PROYECTO

: "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023"

SOLICITANTE

: BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN

INFORME

: RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO EN VIGAS

MUESTRA

: MARZO DEL 2024

FECHA

REGION : AYACUCHO
 PROVINCIA : LA MAR
 DISTRITO : AYNA
 LUGAR : C.P. SAN MARTIN

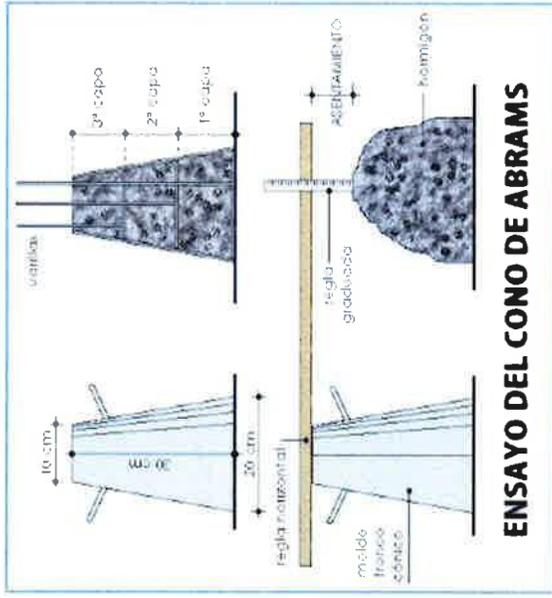
Tipo de muestra

: Concreto convencional con adición de (P + 1.5% CHP + 2.5% CHB)

Presentación

: 210 kg/cm2

F'c de diseño



ENSAYO DEL CONO DE ABRAMS

PRECESO DE ENSAYO	
CAPAS	N° DE GOLPES
1	25
2	25
3	25

CONSISTENCIA DE COMO	
CONSISTENCIA	ASENTAMIENTO (Pulg.)
SECA	0" - 2"
PLASTICA	3" - 4"
FLUIDA	>5"

ASENTAMIENTO DEL C°	
SLUMP (Pulg.)	3.8"
CONSISTENCIA	PLASTICA

INGENIERIA GEOTECNICA PAREJA
 Ing. Anthony R. Pareja Flores
 CIP 250255
 ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



FORMATO

PESO UNITARIO DEL CONCRETO
(ASTM C138 - NTP 339.046)



PROYECTO : "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBU, AYACUCHO-2023"

SOLICITANTE : BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN

INFORME : RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO EN VIGAS

MUESTRA : MARZO DEL 2024

FECHA :

REGION : AYACUCHO

PROVINCIA : LA MAR

DISTRITO : AYNA

LUGAR : C.P. SAN MARTIN

Tipo de muestra : Concreto convencional con adición de (P + 0% CHP + 0% CHR)

Presentación :

F'c de diseño : 210 kg/cm²



PESO UNITARIO DEL CONCRETO			
CONCRETO	PESO DEL MOLDE (Kg)	PESO DEL MOLDE + CONCRETO (Kg)	DENSIDAD DEL CONCRETO (PESO UNITARIO)(Kg/m ³)
PATRÓN	4.769	27.35	2415
		0.00935	

INGENIERIA GEOTECNIA PAREJA
Ing. Anthony R. Pareja Flores
CIVIL 250255
ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



FORMATO

PESO UNITARIO DEL CONCRETO (ASTM C138 - NTP 339.046)



PROYECTO

: "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023"

SOLICITANTE

: BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN

INFORME

: RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS

MUESTRA

: MARZO DEL 2024

FECHA

REGION : AYACUCHO

PROVINCIA : LA MAR

DISTRITO : AYNA

LUGAR : C.P. SAN MARTIN

Tipo de muestra

: Concreto convencional con adición de (P + 0.5% CHP + 1.5% CHB)

Presentación

: 210 kg/cm2

F'c de diseño



PESO UNITARIO DEL CONCRETO			
CONCRETO	PESO DEL MOLDE + CONCRETO (Kg)	VOLUMEN DEL RECIPIENTE (m3)	DENSIDAD DEL CONCRETO (PESO UNITARIO)(Kg/m3)
PATRON + 0.5% CHP + 1.5% CHB	4.769	0.00935	2447

INGENIERIA SECCIONA PAREJA

 Ing. Anthony R. Pareja Filizés
 CIP: 45655
 ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



FORMATO

PESO UNITARIO DEL CONCRETO (ASTM C138 - NTP 339.046)



PROYECTO

: "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023"

SOLICITANTE

: BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN

INFORME

: RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS

FECHA

: MARZO DEL 2024

REGION : AYACUCHO

PROVINCIA : LA MAR

DISTRITO : AYNA

LUGAR : C.P. SAN MARTIN

Tipo de muestra

: Concreto convencional con adición de (P + 1.0% CHP + 2.0% CHB)

Presentación

: 210 kg/cm2



PESO UNITARIO DEL CONCRETO

CONCRETO	PESO DEL MOLDE (Kg)	PESO DEL MOLDE + CONCRETO (Kg)	VOLUMEN DEL RECIPIENTE (m3)	DENSIDAD DEL CONCRETO (PESO UNITARIO)(Kg/m3)
PATRÓN + 1.0% CHP + 2.0% CHB	4.769	27.59	0.00935	2441





FORMATO

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO FRESCO POR METODO DE PRESION (OLLA WASHINGTON) (MTC E706 - ASTM C231 - NTP 339.080)



PROYECTO

: "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F^c=210 KG/CM² CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023"

SOLICITANTE

: BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN

INFORME

: RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS

MUESTRA

: MARZO DEL 2024

FECHA

REGION : AYACUCHO

PROVINCIA : LA MAR

DISTRITO : AYNA

LUGAR : C.P. SAN MARTIN

Tipo de muestra

: Concreto convencional con adicion de (P + 0% CHP + 0% CHB)

Presentación

: 210 kg/cm²

F^c de diseño



CONTENIDO DE AIRE (%)
1.8

El contenido del aire en el concreto generalmente ocupa del 1% al 3% del volumen de la mezcla. Este método determina la cantidad de aire del hormigón fresco, excluyendo cualquier cantidad de aire que pueden contener las partículas de los agregados.

Este método de ensayo fue destinado para concretos y morteros elaborados con agregados parcialmente densos. No es aplicable para concretos hechos con agregados livianos, escoria de alto horno enfriada por aire, o agregados de alta porosidad.

El equipo que se especifica para este ensayo es un aparato tipo Washington, el cual cuenta con un manómetro que registra directamente el contenido de aire, en porcentaje, con respecto al volumen de concreto. Este medidor consta de un recipiente con tapa de acero. Cuenta con una tapa hermética, una par de llaves de agua, cámara de presión con dial, bomba manual, válvulas y accesorios.



NOTA: según la norma ASTM C231 todo diseño tiene un porcentaje de aire.

DIRECCION: JR. JOSE MARIA ARGUEDAS N° 212 - AYACUCHO, DEL 934228144, CORREO: GEOTECNIA@GMAIL.COM



FORMATO

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO FRESCO POR METODO DE PRESIÓN (OLLA WASHINGTON) (MTC E706 - ASTM C231 - NTP 339.080)



PROYECTO

: MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F^c=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023*

SOLICITANTE

: BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN

INFORME

: RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO EN VIGAS

MUESTRA

: MARZO DEL 2024

FECHA

Tipo de muestra

: Concreto convencional con adición de (P + 0.5% CHP + 1.5% CHB)

Presentación

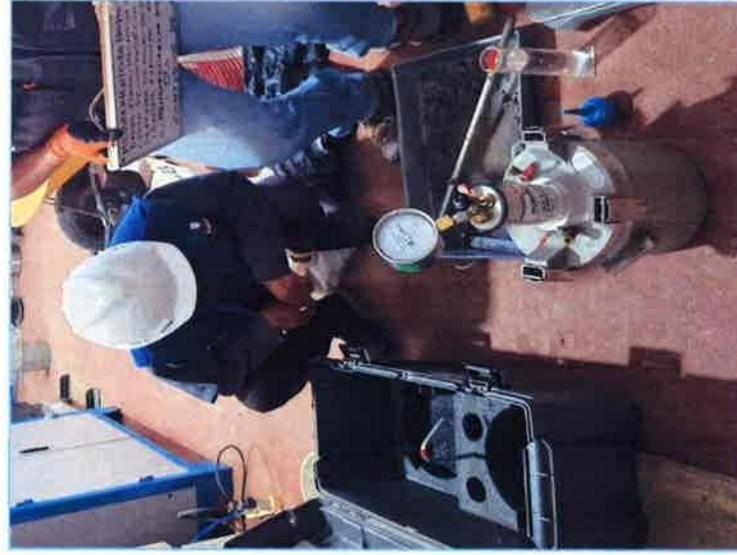
: 210 kg/cm2

REGION : AYACUCHO

PROVINCIA : LA MAR

DISTRITO : Ayna

LUGAR : C.P. SAN MARTIN



CONTENIDO DE AIRE (%)

2.1

El contenido del aire en el concreto generalmente ocupa del 1% al 3% del volumen de la mezcla. Este método determina la cantidad de aire del hormigón fresco, excluyendo cualquier cantidad de aire que pueden contener las partículas de los agregados.

Este método de ensayo fue destinado para concretos y morteros elaborados con agregados parcialmente densos. No es aplicable para concretos hechos con agregados livianos, escoria de alto horno enfriada por aire, o agregados de alta porosidad.

El equipo que se especifica para este ensayo es un aparato tipo Washington, el cual cuenta con un manómetro que registra directamente el contenido de aire, en porcentaje, con respecto al volumen de concreto. Este medidor consta de un recipiente con tapa de acero. Cuenta con una tapa hermética, una par de llaves de agua, cámara de presión con dial, bomba manual, válvulas y accesorios.



NOTA: según la norma ASTM C231 todo diseño tiene un porcentaje de aire.

DIRECCION: JR. JOSE MARIA ARGUEDAS N° 212 - AYACUCHO, DEL 934228144. CORREO: GEOTECNIA@GMAIL.COM



FORMATO

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO FRESCO POR METODO DE PRESION (OLLA WASHINGTON) (MTC E706 - ASTM C231 - NTP 339.080)



PROYECTO

: "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F^c=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023"

SOLICITANTE

: BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN

INFORME

: RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS

MUESTRA

: MARZO DEL 2024

FECHA

REGION : AYACUCHO

PROVINCIA : LA MAR

DISTRITO : AYNÁ

LUGAR : C.P. SAN MARTIN

Tipo de muestra

: Concreto convencional con adición de (P + 1.0% CHP + 2.0% CHB)

Presentación

: 210 kg/cm²

F^c de diseño



CONTENIDO DE AIRE (%)

2.3

El contenido del aire en el concreto generalmente ocupa del 1% al 3% del volumen de la mezcla. Este método determina la cantidad de aire del hormigón fresco, excluyendo cualquier cantidad de aire que pueden contener las partículas de los agregados.

Este método de ensayo fue destinado para concretos y morteros elaborados con agregados parcialmente densos. No es aplicable para concretos hechos con agregados livianos, escoria de alto horno enfriada por aire, o agregados de alta porosidad.

El equipo que se especifica para este ensayo es un aparato tipo Washington, el cual cuenta con un manómetro que registra directamente el contenido de aire, en porcentaje, con respecto al volumen de concreto. Este medidor consta de un recipiente con tapa de acero. Cuenta con una tapa hermética, una par de llaves de agua, cámara de presión con dial, bomba manual, válvulas y accesorios.



NOTA: según la norma ASTM C231 todo diseño tiene un porcentaje de aire.

DIRECCION: JR. JOBE MARIA ARGUEDAS N° 212 - AYACUCHO, CEL. 934228144. CORREO: GEOTECNIA@PAREJA.GMAIL.COM



FORMATO

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO FRESCO POR METODO DE PRESION (OLLA WASHINGTON) (MTC E706 - ASTM C231 - NTP 339.080)



PROYECTO

: "MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F' C=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HOJAS DE PLÁTANO Y BAMBÚ, AYACUCHO-2023"

SOLICITANTE

: BACH. MENESES CANCHO ALEX HERNÁN

INFORME

: RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS

MUESTRA

: MARZO DEL 2024

FECHA

REGION : AYACUCHO

PROVINCIA : LA MAR

DISTRITO : AYNA

LUGAR : C.P. SAN MARTIN

Tipo de muestra

: Concreto convencional con adición de (P + 1,5% CHP + 2,5% CHB)

Presentación

: 210 kg/cm2



CONTENIDO DE AIRE (%)
2.2

El contenido del aire en el concreto generalmente ocupa del 1% al 3% del volumen de la mezcla. Este método determina la cantidad de aire del hormigón fresco, excluyendo cualquier cantidad de aire que pueden contener las partículas de los agregados.

Este método de ensayo fue destinado para concretos y morteros elaborados con agregados parcialmente densos. No es aplicable para concretos hechos con agregados livianos, escoria de alto horno enfiada por aire, o agregados de alta porosidad.

El equipo que se especifica para este ensayo es un aparato tipo Washington, el cual cuenta con un manómetro que registra directamente el contenido de aire, en porcentaje, con respecto al volumen de concreto. Este medidor consta de un recipiente con tapa de acero. Cuenta con una tapa hermética, una par de llaves de agua, cámara de presión con dial, bomba manual, válvulas y accesorios.



NOTA: según la norma ASTM C231 todo diseño tiene un porcentaje de aire.

Anexo 03: Certificados de calibración

LABORATORIO DE METROLOGÍA				CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA	
					
Certificado de Calibración - Laboratorio de Fuerza <i>Calibration Certificate - Laboratory of Force</i>			46CB - 2024 GLF		
			<small>Page / Pág. 3 de 5</small>		
Objeto de Prueba <small>Test Object</small>	MÁQUINA DE ENSAYOS A COMPRESIÓN	Los resultados emitidos en este Certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.			
Instrumento <small>Instrument</small>	MÁQUINA DIGITAL DOBLE RANGO PARA ENSAYOS DE CONCRETOS	Este Certificado de Calibración documenta y asegura la trazabilidad de los resultados a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).			
Fabricante <small>Manufacturer</small>	PINZUAR LTDA.	El usuario es responsable de la Calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.			
Modelo <small>Model</small>	PC - 42 - D	The results issued in this Certificate relates to the time and conditions under which the measurements. Those results correspond to the item that relates on page number one. The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.			
Número de Serie <small>Serial Number</small>	294	This Calibration Certificate documents and ensures the traceability of the reported results to national and international standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).			
Identificación Interna <small>Internal Identification</small>	NO PRESENTA	The user is responsible for Calibration the measuring instruments at appropriate time intervals.			
Capacidad Máxima <small>Maximum Capacity</small>	1000 kN	The results issued in this Certificate relates to the time and conditions under which the measurements. Those results correspond to the item that relates on page number one. The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.			
Resolución <small>Resolution</small>	0.01 kN	This Calibration Certificate documents and ensures the traceability of the reported results to national and international standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).			
Solicitante <small>Customer</small>	INGENIERIA GEOTECNIA PAREJA S.R.L	The user is responsible for Calibration the measuring instruments at appropriate time intervals.			
Dirección <small>Address</small>	JR. JOSE MARIA ARGUEDAS NRO. 212 BAR BELEN AYACUCHO – HUAMANGA – AYACUCHO				
Ciudad <small>City</small>	AYACUCHO				
Fecha de calibración <small>Date of calibration</small>	2024-02-05				
Fecha de Emisión <small>Date of issue</small>	2024-03-04				
Número de páginas del certificado, incluyendo anexos <small>Number of pages of the certificate and documents attached</small>		5			
Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología G&L, Laboratorio no se puede reproducir el Certificado, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporciona la seguridad que las partes del Certificado no se sacan de contexto. Los certificados de calibración sin firma no son válidos.					
Without the approval of the G&L Laboratorio Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the Certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.					
Firmas que Autorizan el Certificado <small>Signatures Authorizing the Certificate</small>					
					
Correos: laboratorio.gyllaboratorio@gmail.com servicios.gyllaboratorio@gmail.com		Av. Miraflores Mz. E Lt. 60 Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos - Lima		Teléfono: (01) 622 - 58 - 14	
				Celular: 992 - 302 - 883 927 - 603 - 430	
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACION DE G&L LABORATORIO S.A.C.					



46CB - 2024 GLF

Página / Pág. 2 de 5

DATOS TÉCNICOS

Instrumento Bajo Calibración (IBC)		Instrumento(s) de Referencia	
Clase según ISO 7500-1	0.5	Instrumento	Celda de Carga Tipo Botella 150T
Clase según ISO 376	No Identificable	Marca	OHAUS // KELI
Dirección de Carga	Compresión	Modelo	T71P // ZSC
Tipo de Indicación	Digital	Clase ISO 7500-1	0.5
División de Escala	0.01 kN	Número de Serie	B504530209 // 5M56609
Resolución	0.01 kN	Certificado de Calibración	N° INF - LE 190 - 22
Intervalo de Medición	Del 10% al 100% de la carga máxima	Próxima Calibración	2025 - 03 - 04
Calibrado			
Límite Superior de Calibración	1000 kN		

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

La calibración se efectuó siguiendo los lineamientos establecidos en el documento de referencia ABNT NBR 8197:2021 "Materiais Metálicos - Calibración de Instrumentos de Medição de Força de Uso Geral", en donde se especifica un intervalo de temperatura comprendido entre 10°C a 35°C, con una variación máxima de 3°C durante cada serie de medición.

Se utilizó el método de comparación directa aplicando Fuerza Indicada Constante.

Se realizó una inspección general del equipo y se determina que: El equipo requiere ajuste de la indicación.

Tabla 1.

Indicaciones como se encuentra el equipo previo al ajuste

Indicación del IBC	Indicaciones Registradas del Patrón			Promedio S _{1,2 y 3} kN	Errores Relativos		
	S ₁ Ascendente kN	S ₂ Ascendente kN	S ₃ Ascendente kN		Indicación q %	Repetibilidad b %	
20	200.00	202.41	202.34	202.16	202.30	-1.14	0.12
60	600.00	602.81	602.64	602.34	602.60	-0.43	0.08
100	1000.00	1002.68	1002.42	1002.82	1002.64	-0.26	0.04

Tabla 2.

Indicaciones como se entrega el equipo posterior al ajuste

Indicación del IBC	Indicaciones Registradas del Equipo Patrón para Cada Serie						Promedio S _{1,2 y 3} kN
	S ₁ Ascendente kN	S ₂ Ascendente kN	S _{2'} No Aplica ---	S ₃ Ascendente kN	S ₄ No Aplica ---	S ₅ Ascendente kN	
10	100.00	100.34	100.64	---	---	100.35	100.44
20	200.00	200.59	200.77	---	---	200.67	200.68
30	300.00	300.69	300.89	---	---	300.50	300.69
40	400.00	400.43	400.65	---	---	400.55	400.54
50	500.00	500.85	501.05	---	---	500.93	500.94
60	600.00	600.88	601.11	---	---	600.99	600.99
70	700.00	700.88	701.12	---	---	701.04	701.01
80	800.00	801.13	801.32	---	---	801.20	801.22
90	900.00	901.55	901.79	---	---	901.70	901.68
100	1000.00	1003.44	1003.42	---	---	1003.34	1003.40
Ind. después de Carga	0.0	0.0	---	---	---	0.0	---

Técnico de Calibración: Eufir Tiznado Becerra

Firmas que Autorizan el Certificado
Signatures Authorizing the Certificate

Tec. Germar Huamán Páez
Ingeniero en Física y Metrología
del Laboratorio G&L





46CB - 2024 GLF

Página / Pág. 2 de 3

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN Continuación...

Tabla 3.

Error relativo de cero, f_0 , calculado para cada serie de medición a partir de su cero residual.

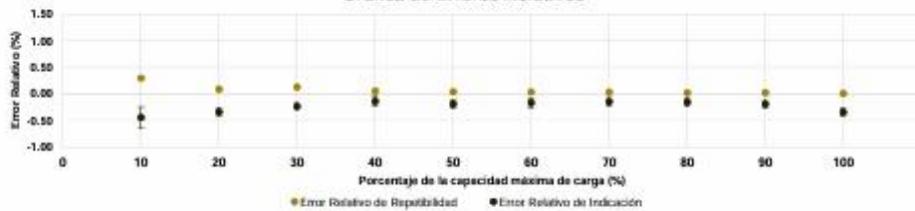
$f_{0,51}$ %	$f_{0,52}$ %	$f_{0,53}$ %	$f_{0,54}$ %
0.000	0.000	----	0.000

Tabla 4.

Resultados de la Calibración del instrumento para medición de fuerza.

Indicación del IBC %	Indicación kN	Errores Relativos				Resolución Relativa a %	Incertidumbre Expandida U	
		Indicación q %	Repetibilidad b %	Reversibilidad v %	Accesorios Acces. %		kN	%
10	100.00	-0.441	0.299	----	----	0.010	0.196	0.196
20	200.00	-0.337	0.090	----	----	0.005	0.168	0.084
30	300.00	-0.231	0.130	----	----	0.003	0.252	0.084
40	400.00	-0.136	0.055	----	----	0.003	0.336	0.084
50	500.00	-0.188	0.040	----	----	0.002	0.420	0.084
60	600.00	-0.165	0.038	----	----	0.002	0.504	0.084
70	700.00	-0.145	0.034	----	----	0.001	0.588	0.084
80	800.00	-0.152	0.024	----	----	0.001	0.672	0.084
90	900.00	-0.186	0.026	----	----	0.001	0.756	0.084
100	1000.00	-0.339	0.010	----	----	0.001	0.840	0.084

Gráfica de Errores Relativos



CONDICIONES AMBIENTALES

La Calibración fue ejecutada en el LAB. DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS DE INGENIERIA GEOTECNIA PAREJA S.R.L ubicado en la ciudad de AYACUCHO. Durante la Calibración se presentaron las siguientes condiciones ambientales.

Temperatura Ambiente Máxima: 21.5°C
Humedad Relativa Máxima: 40% HR

Temperatura Ambiente Mínima: 21.5°C
Humedad Relativa Mínima: 40% HR

Firmas que Autorizan el Certificado

Signatures Authorizing the Certificate

Guillermo Huamán Paredón
Ingeniero en Mecánica y Física
del G&L Laboratorio S.A.C.



Correos:
laboratorio.gylaboratorio@gmail.com
servicios.gylaboratorio@gmail.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa
Los Olivos - Lima

Teléfono:
(01) 622 - 58 - 14

Celular:
992 - 302 - 883
927 - 603 - 430



46CB - 2024 GLF

Page / Pág. 4 de 5

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN Continuación...

Tabla 5.

Coefficientes para el cálculo de la fuerza en función de su deformación y su R², el cual refleja la bondad del ajuste del modelo a la variable.

A ₀	A ₁	A ₂	A ₃	...	R ²
-2.5444E-01	1.0080E+00	-1.9490E-05	1.4898E-08		1.0000E+00

Ecuación 1: donde F (kN) es la fuerza calculada y X (kN) es el valor de deformación evaluado.

$$F = A_0 + (A_1 \cdot X) + (A_2 \cdot X^2) + (A_3 \cdot X^3)$$

Tabla 6.

Valores calculados en función de la fuerza aplicada (kN)

Indicación kN	0	10	20	30	40
100.00	100.37	110.41	120.45	130.49	140.53
150.00	150.56	160.59	170.62	180.64	190.67
200.00	200.69	210.71	220.73	230.74	240.75
250.00	250.77	260.78	270.78	280.79	290.80
300.00	300.80	310.80	320.80	330.81	340.81
350.00	350.80	360.80	370.80	380.80	390.79
400.00	400.79	410.78	420.78	430.78	440.77
450.00	450.77	460.76	470.76	480.75	490.75
500.00	500.75	510.74	520.74	530.74	540.74
550.00	550.74	560.74	570.74	580.75	590.75
600.00	600.76	610.77	620.78	630.79	640.80
650.00	650.82	660.83	670.85	680.87	690.89
700.00	700.92	710.95	720.98	731.01	741.05
750.00	751.08	761.12	771.17	781.21	791.26
800.00	801.32	811.37	821.43	831.49	841.56
850.00	851.63	861.70	871.78	881.86	891.95
900.00	902.04	912.13	922.23	932.33	942.44
950.00	952.55	962.66	972.78	982.91	993.04
1000.00	1003.17				

Tabla 7.

Valores Residuales

Indicación del IBC kN	Promedio S _{1,2 y 3} kN	Por Interpolación kN	Residuales kN
100.00	100.44	100.37	-0.08
200.00	200.68	200.69	0.01
300.00	300.69	300.80	0.11
400.00	400.54	400.79	0.25
500.00	500.94	500.75	-0.20
600.00	600.99	600.76	-0.23
700.00	701.01	700.92	-0.09
800.00	801.22	801.32	0.10
900.00	901.68	902.04	0.36
1000.00	1003.40	1003.17	-0.23

Firmas que Autorizan el Certificado

Signatures Authorizing the Certificate



Correos:
laboratoriogylaboratorio@gmail.com
serviciosgylaboratorio@gmail.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa
Los Olivos - Lima

Teléfono:
(01) 622 - 58 - 14

Celular:
992 - 302 - 883
927 - 603 - 430



46CB - 2024 GLF

Página 5 de 5

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura $k=2.013$ y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor. La incertidumbre expandida fue estimada bajo los lineamientos del documento: JCGM 100:2008, GUM 1995 with minor corrections, Evaluation of measurement data Guide to the expression of uncertainty in measurement, First Edition, September 2008.

CRITERIOS PARA LA CLASIFICACIÓN DEL EQUIPO

La siguiente Tabla proporciona los valores máximos permitidos, para los diferentes errores relativos del sistema de medición de fuerza y para la resolución relativa del indicador de fuerza que caracteriza una clase de instrumento de medición de fuerza de acuerdo con la sección 7 de la Norma ISO 7500-1:2018 y la sección 8 de la Norma ISO 376:2011.

ERRORES MÁXIMOS PERMITIDOS SEGÚN NORMA ISO 7500-1:2018					
Clase	Indicación	Repetibilidad	Cero	Reversibilidad	Resolución Relativa
0.5	0.50	0.50	0.05	0.75	0.25
1	1.00	1.00	0.10	1.50	0.50
2	2.00	2.00	0.20	3.00	1.00
3	3.00	3.00	0.30	4.50	1.50

ERRORES MÁXIMOS PERMITIDOS SEGÚN NORMA ISO 376:2011				
Clase	Reproducibilidad	Repetibilidad	Cero	Reversibilidad
0	0.05	0.025	0.012	0.07
0.5	0.10	0.050	0.025	0.15
1	0.20	0.100	0.050	0.30
2	0.40	0.200	0.100	0.50

OBSERVACIONES

- Se realizó una inspección general de la máquina encontrándose en buen estado de funcionamiento.
- Los certificados de calibración sin las firmas no tienen validez.
- El usuario es responsable de la recalibración de los instrumentos de medición. "En circunstancias normales, la calibración debe realizarse a intervalos de no más de 12 meses. Este rango puede variar según el tipo de instrumento de medición de fuerza de propósito general, el mantenimiento y la severidad del uso." (ABNT NBR 8197:2021)
- En cualquier caso, la máquina debe calibrarse si se realiza un cambio de ubicación que requiera desmontaje, o si se somete a ajustes o reparaciones importantes.
- Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido permiso previamente por escrito del laboratorio que lo emite.
- Los resultados contenidos parcialmente en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos.
- Se emplea el punto (.) como separador decimal.
- Con el presente Certificado de Calibración se adjunta la etiqueta de Calibración **No. 46CB - 2024 GLF**

Firmas que Autorizan el Documento
Signatures Authorizing the Certificate

SUPERVISOR
LABORATORIO

Talcahuano, Chile



Correos:
laboratorio.gylaboratorio@gmail.com
servicios.gylaboratorio@gmail.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa
Los Olivos - Lima

Teléfono:
(01) 622 - 58 - 14

Celular:
992 - 302 - 883
927 - 603 - 430



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 48BF-2024GLM

Página 1 de 3

FECHA DE EMISIÓN : 2024-03-04

1. SOLICITANTE : INGENIERIA GEOTECNIA PAREJA S.R.L

DIRECCIÓN : JR. JOSE MARIA ARGUEDAS NRO. 212 BAR
BELEN AYACUCHO – HUAMANGA –
AYACUCHO

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : BALANZA

MARCA : AWS

MODELO : AWS-600

NÚMERO DE SERIE : 717

ALCANCE DE INDICACIÓN : 600 g

DIVISIÓN DE ESCALA / RESOLUCIÓN : 0.1 g

DIVISIÓN DE VERIFICACIÓN (e) : 0.1 g

PROCEDENCIA : NO PRESENTA

IDENTIFICACIÓN : NO PRESENTA

TIPO : ELECTRÓNICA

UBICACIÓN : LABORATORIO

FECHA DE CALIBRACIÓN : 2024-02-05

3. PROCEDIMIENTO 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 clase II" del INDECOPI.

4. LUGAR DE CALIBRACIÓN

LAB. DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS DE INGENIERIA GEOTECNIA PAREJA S.R.L
JR. JOSE MARIA ARGUEDAS NRO. 212 BAR BELEN AYACUCHO – HUAMANGA – AYACUCHO

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 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

G & L LABORATORIO 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.

Gilmer Antonio Huamán Pocuima
Responsable del Laboratorio de Metrología



Correos:
laboratorio.gylaboratorio@gmail.com
servicios.gylaboratorio@gmail.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa
Los Olivos - Lima

Teléfono:
(01) 622 - 58 - 14

Celular:
992 - 302 - 883
927 - 603 - 430



5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura	23.9 °C	23.9 °C
Humedad Relativa	36 %	36 %

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
Patrones de referencia de DM - INACAL	Pesas (exactitud E2)	LM - C - 288 - 2022

7. OBSERVACIONES

Para 600 g la balanza indicó 599.9 g. Se ajustó y se procedió a su calibración. Los errores máximos permitidos (emp) para esta balanza corresponden a los emp para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metrología Peruana 004 - 2010. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático. Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
ISOLACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	NIVELACIÓN	NO TIENE
SITIO DE TRASA	NO TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1= 300.0 g			Carga L2= 600.0 g			
	Indic. (g)	Δ L (mg)	E (mg)	Indic. (g)	Δ L (mg)	E (mg)	
1	300.0	50	0	600.0	40	10	
2	300.0	50	0	600.0	40	10	
3	300.0	50	0	600.0	50	0	
4	300.0	40	10	600.0	50	0	
5	300.0	50	0	600.0	50	0	
6	300.0	50	0	600.0	50	0	
7	300.0	40	10	600.0	40	10	
8	300.0	40	10	600.0	40	10	
9	300.0	50	0	600.0	50	0	
10	300.0	50	0	600.0	40	10	
Error Máximo			10	Error Máximo			10
Error Máximo permitido e			100 mg	Error Máximo permitido e			200 mg



Correos:
laboratoriogy@laboratorio@gmail.com
serviciosgy@laboratorio@gmail.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa
Los Olivos - Lima

Teléfono:
(01) 622 - 58 - 14
Celular:
992 - 302 - 883
927 - 603 - 430



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 48BF-2024 GLM

Página 3 de 3



Vista Frontal

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E ₂				Determinación del Error corregido				
	Carga Mínima*(g)	l(g)	Δ L (mg)	E ₀ (mg)	Carga L (g)	l(g)	Δ L (mg)	E (mg)	E _c (mg)
1	1.0	1.0	40	10	200.0	200.0	50	0	-10
2		1.0	60	-10		200.0	50	0	10
3		1.0	50	0		200.0	50	0	0
4		1.0	60	-10		200.0	50	0	10
5		1.0	50	0		200.0	60	-10	-10

(*): valor entre 0 y 10 g

Error máximo permitido: ± 100 mg

ENSAYO DE PESAJE

Carga L(g)	CRECIENTES					DECRECIENTES					emp(**) ±(mg)
	l(g)	Δ L (mg)	E (mg)	E _c (mg)	l(g)	Δ L (mg)	E (mg)	E _c (mg)			
1.0	1.0	50	0	0	1.0	50	0	0	100		
2.0	2.0	60	-10	-10	2.0	50	0	0	100		
5.0	5.0	60	-10	-10	5.0	40	10	10	100		
10.0	10.0	50	0	0	10.0	50	0	0	100		
20.0	20.0	60	-10	-10	20.0	40	10	10	100		
100.0	100.0	50	0	0	100.0	50	0	0	100		
200.0	200.0	50	0	0	200.0	50	0	0	100		
300.0	300.0	60	-10	-10	300.0	40	10	10	100		
400.0	400.0	50	0	0	400.0	50	0	0	100		
500.0	500.0	50	0	0	500.0	50	0	0	100		
600.0	600.0	60	-10	-10	600.0	60	-10	-10	200		

(**) error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R + 1,021E-08 \times R$$

$$U_R = 2 \sqrt{017E-04 \text{ g}^2 + 882E-12 \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza

ΔL: Carga Incrementada

E: Error en caso

E_c: Error corregido

Número de tipo Científico

E-xx + 10^{xx} (Ejemplo: E-05)



Correos:
laboratoriogylaboratorio@gmail.com
servicios.gylaboratorio@gmail.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa
Los Olivos - Lima

Teléfono:
(01) 622 - 58 - 14

Celular:
992 - 302 - 883
927 - 603 - 430



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 49EB-2024GLM

Página 1 de 3

FECHA DE EMISIÓN : 2024-03-04

1. SOLICITANTE : INGENIERIA GEOTECNIA PAREJA S.R.L

DIRECCIÓN : JR. JOSE MARIA ARGUEDAS NRO. 212 BAR BELEN AYACUCHO – HUAMANGA –

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : BALANZA

MARCA : OHAUS

MODELO : SJX6201/E

NÚMERO DE SERIE : B807434111

ALCANCE DE INDICACIÓN : 6200 g

DIVISIÓN DE ESCALA / RESOLUCIÓN : 0.1 g

DIVISIÓN DE VERIFICACIÓN (e) : 0.1 g

PROCEDENCIA : CHINA

IDENTIFICACIÓN : NO PRESENTA

TIPO : ELECTRÓNICA

UBICACIÓN : LABORATORIO

FECHA DE CALIBRACIÓN : 2024-02-05

3. PROCEDIMIENTO 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 clase II" del INDECOPI.

4. LUGAR DE CALIBRACIÓN

LAB. DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS DE INGENIERIA GEOTECNIA PAREJA S.R.L
JR. JOSE MARIA ARGUEDAS NRO. 212 BAR BELEN AYACUCHO – HUAMANGA – AYACUCHO

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 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

G & L LABORATORIO 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.

SUPERVISOR
LABORATORIO
Gilmer Antonio Huamán Poozioma
Responsable del Laboratorio de Metrología



Correos:
laboratorio.gylaboratorio@gmail.com
servicios.gylaboratorio@gmail.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa
Los Olivos - Lima

Teléfono:
(01) 622 - 58 - 14

Celular:
992 - 302 - 883
927 - 603 - 430



5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura	24.2 °C	24.2 °C
Humedad Relativa	36 %	36 %

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
Patrones de referencia de DM - INACAL TOTAL WEIGHT	Pesas (exactitud E2 / M2)	LM - C - 288 - 2022 CM - 1864 - 2022

7. OBSERVACIONES

Para 6200 g la balanza indicó 6200.5 g. Se ajustó y se procedió a su calibración.
Los errores máximos permitidos (emp) para esta balanza corresponden a los emp para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metrología Peruana 004 - 2010. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.
Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOS	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	NIVELACION	TIENE
SITEMA DE TRABA	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1= 3,000.0 g			Carga L2= 6,000.0 g		
	I(g)	Δ L (mg)	E (mg)	I(g)	Δ L (mg)	E (mg)
1	3,000.0	60	-10	6,000.0	60	-10
2	3,000.0	40	10	6,000.0	50	0
3	3,000.0	60	-10	6,000.0	40	10
4	3,000.0	40	10	6,000.0	50	0
5	3,000.0	60	-10	6,000.0	40	10
6	3,000.0	50	0	6,000.0	50	0
7	3,000.0	40	10	6,000.0	40	10
8	3,000.0	50	0	6,000.0	60	-10
9	3,000.0	60	-10	6,000.0	50	0
10	3,000.0	50	0	6,000.0	40	10
Dirección Máxima			20	20		
Error máximo permitido ±			300 mg	± 300 mg		



Correos:
laboratorio.gylaboratorio@gmail.com
servicios.gylaboratorio@gmail.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa
Los Olivos - Lima

Teléfono:
(01) 622 - 58 - 14

Celular:
992 - 302 - 883
927 - 603 - 430



Vista Frontal

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación del Error corregido				
	Carga Mínima*(g)	l(g)	Δ L (mg)	E ₀ (mg)	Carga L (g)	l(g)	Δ L (mg)	E (mg)	E _c (mg)
1	1.0	1.0	50	0	2,000.0	2,000.0	50	0	0
2		1.0	40	10		1,999.9	40	-90	-100
3		1.0	50	0		1,999.7	50	-300	-300
4		1.0	40	10		2,000.1	40	110	100
5		1.0	50	0		2,000.1	50	100	100

(*):valor entre 0 y 10 g

Error máximo permitido : ± 200 mg

ENSAYO DE PESAJE

Carga L(g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				emp ^(*)
	l(g)	Δ L (mg)	E (mg)	E _c (mg)	l(g)	Δ L (mg)	E (mg)	E _c (mg)	
1.0	1.0	50	0						100
5.0	5.0	50	0	0	5.0	50	0	0	100
10.0	10.0	40	10	10	10.0	40	10	10	100
50.0	50.0	40	10	10	50.0	50	0	0	100
100.0	100.0	50	0	0	100.0	40	10	10	100
1,000.0	1,000.0	40	10	10	1,000.0	50	0	0	200
2,000.0	2,000.0	50	0	0	2,000.0	40	10	10	200
3,000.0	3,000.0	50	0	0	3,000.0	50	0	0	300
4,000.0	4,000.0	40	10	10	4,000.0	40	10	10	300
5,000.0	5,000.0	50	0	0	5,000.0	50	0	0	300
6,200.0	6,200.0	50	0	0	6,200.0	50	0	0	300

(*): error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 044E-08 \times R$$

$$U_R = 2 \sqrt{018E-04 \text{ g}^2 + 1,876E-12 \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza ΔL: Carga Incrementada E: Error en carga E_c: Error corregido

Número de tipo Científico E-xx - 10^{yy} (Ejemplo: E-05 - 10⁰²)



Correos:
laboratoriogy@laboratorio@gmail.com
servicios.gyl@laboratorio@gmail.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa
Los Olivos - Lima

Teléfono:
(01) 622 - 58 - 14

Celular:
992 - 302 - 883
927 - 603 - 430



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 8037-2024GLM

Página 1 de 3

FECHA DE EMISIÓN : 2024-03-04

1. SOLICITANTE : INGENIERIA GEOTECNIA PAREJA S.R.L

DIRECCIÓN : JR. JOSE MARIA ARGUEDAS NRO. 212 BAR
BELEN AYACUCHO - HUAMANGA -
AYACUCHO

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : BALANZA

MARCA : OHAUS

MODELO : R31P30

NÚMERO DE SERIE : 8342036903

ALCANCE DE INDICACIÓN : 30000 g

DIVISIÓN DE ESCALA / RESOLUCIÓN : 1 g

DIVISIÓN DE VERIFICACIÓN (e) : 10 g

PROCEDENCIA : CHINA

IDENTIFICACIÓN : NO PRESENTA

TIPO : ELECTRÓNICA

UBICACIÓN : LABORATORIO

FECHA DE CALIBRACIÓN : 2024-02-05

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 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

G & L LABORATORIO 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.

3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC 001 1ra Edición, 2019: "Procedimiento para la calibración de balanzas de funcionamiento no automático clase III y clase IIII" del INACAL-DM.

4. LUGAR DE CALIBRACIÓN

LAB. DE MASA DE G&L LABORATORIO S.A.C
AV. MIRAFLORES MZ. E LT. 60 URB. SANTA ELISA II ETAPA LOS OLIVOS - LIMA

Gilmer Antonio Huamán Pocuima
Responsable del Laboratorio de Metrología



Correos:
laboratorio.gylaboratorio@gmail.com
servicios.gylaboratorio@gmail.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa
Los Olivos - Lima

Teléfono:
(01) 622 - 58 - 14

Celular:
992 - 302 - 883
927 - 603 - 430



5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura	25.7 °C	25.7 °C
Humedad Relativa	60 %	60 %

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
Patrones de referencia de METROIL	Termohigrómetro	1AT - 1318 - 2023
Patrones de referencia de DM - INACAL	Pesas (Exactitud E2)	LM - C - 288 - 2022
Patrones de referencia de TOTAL WEIGHT	Pesas (Exactitud M2)	CM - 1864 - 2022 CM - 1865 - 2022 CM - 1866 - 2022

7. OBSERVACIONES

Para 30000 g. la balanza indicó 29940 g. Se ajustó y se procedió a su calibración.

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 III, según la Norma Metrologica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

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

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
ISOLACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	NIVELACIÓN	TIENE
SISTEMA DE TRABA	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1= 15,000 g			Carga L2= 30,000 g		
	h(g)	ΔL(g)	E(g)	h(g)	ΔL(g)	E(g)
1	15,000	0.5	0.0	30,000	0.6	-0.1
2	15,000	0.5	0.0	30,000	0.5	0.0
3	15,000	0.5	0.0	30,000	0.5	0.0
4	15,000	0.6	-0.1	30,000	0.5	0.0
5	15,000	0.5	0.0	30,000	0.5	0.0
6	15,000	0.5	0.0	30,000	0.6	-0.1
7	15,000	0.5	0.0	30,000	0.6	-0.1
8	15,000	0.5	0.0	30,000	0.6	-0.1
9	15,000	0.5	0.0	30,000	0.5	0.0
10	15,000	0.5	0.0	30,000	0.5	0.0
			0.1			0.1
			± 20 g			± 30 g



Correos:
laboratoriogy@laboratorio@gmail.com
servicios.gylaboratorio@gmail.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa
Los Olivos - Lima

Teléfono:
(01) 622 - 58 - 14

Celular:
992 - 302 - 883
927 - 603 - 430



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 8037 - 2024 GLM

Página 3 de 3



Vista Frontal

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

	Inicial	Final
Temp. (°C)	25.7	25.7

Posición de la Carga	Determinación de E _z				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	W _g	ΔL(g)	E _o (g)	Carga (g)	W _g	ΔL(g)	E(g)	E _c (g)
1	10	10	0.5	0.0	10,000	10,000	0.5	0.0	0.0
2		10	0.5	0.0		10,000	0.4	0.1	0.1
3		10	0.5	0.0		10,001	0.5	1.0	1.0
4		10	0.5	0.0		9,999	0.5	-1.0	-1.0
5		10	0.5	0.0		10,000	0.4	0.1	0.1

(*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido: ± 20 g

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temp. (°C)	25.7	25.7

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				emp ^(**) ±(g)
	W _g	ΔL(g)	E(g)	E _o (g)	W _g	ΔL(g)	E(g)	E _o (g)	
10	10	0.5	0.0	0.0	10	0.5	0.0	0.0	10
20	20	0.5	0.0	0.0	20	0.5	0.0	0.0	10
100	100	0.5	0.0	0.0	100	0.5	0.0	0.0	10
500	500	0.6	-0.1	-0.1	500	0.5	0.0	0.0	10
1,000	1,000	0.5	0.0	0.0	1,000	0.6	-0.1	-0.1	10
5,000	5,000	0.6	-0.1	-0.1	5,000	0.5	0.0	0.0	10
10,000	10,000	0.5	0.0	0.0	10,000	0.5	0.0	0.0	20
15,000	15,000	0.5	0.0	0.0	15,000	0.5	0.0	0.0	20
20,000	20,000	0.6	-0.1	-0.1	20,000	0.5	0.0	0.0	20
25,000	25,000	0.6	-0.1	-0.1	25,000	0.6	-0.1	-0.1	30
30,000	30,000	0.7	-0.2	-0.2	30,000	0.7	-0.2	-0.2	30

(**) error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R + 315E-08 \times R$$

$$U_R = 2 \sqrt{1,702E-04 \text{ g}^2 + 1,036E-12 \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza ΔL: Carga Incrementada E: Error registrado E_o: Error en cero E_c: Error corregido

Número de tipo Científico E-xx - 10^{xx} (Ejemplo: E-05)



Correos:
laboratorio.gylaboratorio@gmail.com
servicios.gylaboratorio@gmail.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa
Los Olivos - Lima

Teléfono:
(01) 622 - 58 - 14

Celular:
992 - 302 - 883
927 - 603 - 430



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 125-2024 GLM

Página 1 de 1

FECHA DE EMISIÓN : 2024-03-04

1. SOLICITANTE : INGENIERIA GEOTECNICA PAREJA S.R.L

DIRECCION : JR. JOSE MARIA ARGUEDAS NRO. 212 BAR BELEN
AYACUCHO – HUAMANGA – AYACUCHO

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : TAMIZ DE ENSAYO ESTANDAR DE 8" Ø

DESIGNACIÓN DE TAMIZ : 2 N

ALTERNATIVA : 49.9 mm

MARCA (O FABRICANTE) : PINZUAR LTDA.

PROCEDECENCIA : COLOMBIA

CÓDIGO : NO INDICA

ABERTURA NOMINAL : 49.9 mm

UBICACIÓN DEL EQUIPO : LABORATORIO DE MECNICA DE SUELOS,
PAVIMENTO Y CONCRETO DE INGENIERIA
GEOTECNIA PAREJA S.R.L

3. MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por comparación directa tomando como referencia los Procedimientos descriptivos en la norma ASTM E11, "Standard Specifica for Woven Wiven Wire Test Slave Clonh and Test Sieve"

4. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura °c	21.1	21.2
Humedad Relativa % HR	37	37

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 esta dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95%.

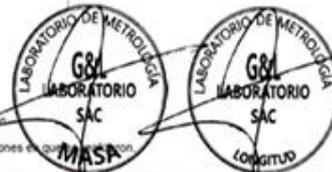
Los resultados son validos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

LABORATORIO S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento.

Téc. Gilmer Antonio Huaman Poquioma.
Responsable del Laboratorio de Metrología.
G & L LABORATORIO S.A.C

TRAZABILIDAD: G&L LABORATORIO S.A.C. Asegura y mantiene la trazabilidad de los patrones empleados en esta inspección.

(*) Este certificado de inspección expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas y se refiere al momento y condiciones en que se realizó.



Teléfono
(01) 622 – 5814
Celular
992 – 302 – 883 / 962 – 777 – 858

Correo:
laboratorio.gylaboratorio@gmail.com
servicios@gyllaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C



G&L
LABORATORIO S.A.C.

LABORATORIO DE
METROLOGÍA

CALIDAD Y RESPONSABILIDAD
ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 126-2024 GLM

Página 1 de 1

FECHA DE EMISIÓN : 2024-03-04

5. SOLICITANTE : INGENIERIA GEOTECNICA PAREJA S.R.L

DIRECCION : JR. JOSE MARIA ARGUEDAS NRO. 212 BAR BELEN
AYACUCHO – HUAMANGA – AYACUCHO

6. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : TAMIZ DE ENSAYO ESTANDAR DE 8" Ø

DESIGNACIÓN DE TAMIZ : 11/2 N

ALTERNATIVA : 39.2 mm

MARCA (O FABRICANTE) : PINZUAR LTDA.

PROCEDECENCIA : COLOMBIA

CÓDIGO : NO INDICA

ABERTURA NOMINAL : 39.2 mm

UBICACIÓN DEL EQUIPO : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS,
PAVIMENTO Y CONCRETO DE INGENIERIA
GEOTECNIA PAREJA S.R.L.

7. MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por comparación directa tomando como referencia los Procedimientos descriptivos en la norma ASTM E11, "Standard Specifica for Woven Wiven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieve"

8. CONDICIONES AMBIENTALES.

	Inicial	Final
Temperatura °C	21.1	21.2
Humedad Relativa % HR	37	37

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 esta dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95%.

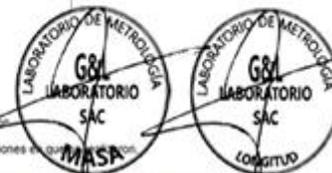
Los resultados son validos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

LABORATORIO S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento.

Tec. Gilmer Antonio Huaman Poquioma,
Responsable Laboratorio de Metrología.
G & L LABORATORIO S.A.C

TRAZABILIDAD: G&L LABORATORIO S.A.C. Asegura y mantiene la trazabilidad de los patrones empleados en esta inspección.

(*) Este certificado de inspección expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas y se refiere al momento y condiciones en que se realizó.



Teléfono:
(01) 622 – 5814
Celular:
992 – 302 – 883 / 962 – 227 – 858

Correo:
laboratorio.gy@laboratorio@gmail.com
servicios@gyllaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 127-2024 GLM

Página 1 de 1

FECHA DE EMISIÓN : 2024-03-04

9. SOLICITANTE : INGENIERÍA GEOTÉCNICA PAREJA S.R.L.

DIRECCIÓN : JR. JOSE MARIA ARGUEDAS NRD. 212 BAR BELEN AYACUCHO – HUAMANGA – AYACUCHO

10. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : TAMIZ DE ENSAYO ESTANDAR DE 8" Ø

DESIGNACIÓN DE TAMIZ : 1 N

ALTERNATIVA : 25.2 mm

MARCA (O FABRICANTE) : PINZUAR LTDA.

PROCEDENCIA : COLOMBIA

CODIGO : NO INDICA

ABERTURA NOMINAL : 25.2 mm

UBICACIÓN DEL EQUIPO : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, PAVIMENTO Y CONCRETO DE INGENIERÍA GEOTECNIA PAREJA S.R.L.

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 esta dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95%.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

LABORATORIO S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento.

11. MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por comparación directa tomando como referencia los procedimientos descriptivos en la norma ASTM E11, "Standard Specific for Woven Wiven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieve"

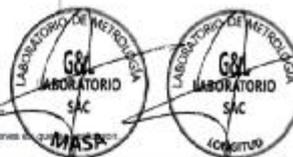
12. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura °C	21.1	21.2
Humedad relativa % RH	37	37

Tec. Glimper Antonio Huamani Poguima,
Responsable del Laboratorio de Metrología.
G & L LABORATORIO S.A.C

TRAZABILIDAD: G&L LABORATORIO S.A.C. asegura y mantiene la trazabilidad de los patrones empleado en esta inspección.

(*) Este certificado de inspección expresa fehaciente el resultado de las mediciones realizadas y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron.





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 128-2024 GLM

Página 1 de 1

FECHA DE EMISIÓN : 2024-03-04

13. SOLICITANTE : INGENIERIA GEOTECNICA PAREJA S.R.L.
 DIRECCION : JR. JOSE MARIA ARGUEDAS NRO. 212 BAR BELEN
 AYACUCHO – HUAMANGA – AYACUCHO

14. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : TAMIZ DE ENSAYO ESTANDAR DE 8" Ø

DESIGNACIÓN DE TAMIZ : 3/4 N

ALTERNATIVA : 19,3 (m/m)

MARCA (O FABRICANTE) : PINZUAR LTDA.

PROCEDENCIA : COLOMBIA

CODIGO : NO INDICA

ABERTURA NOMINAL : 19.3 mm

UBICACIÓN DEL EQUIPO : LABORATORIO DE MECNICA DE SUELOS,
 PAVIMENTO Y CONCRETO DE INGENIERIA
 GEOTECNIA PAREJA S.R.L.

15. MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por comparación directa, tomando como referencia los Procedimientos descriptivos en la norma ASTM E11, "Standard Specifica for Woven Wiven Wire Test Slieve Clorith and Test Sieve"

16. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura	21.1	21.2
Humedad Relativa % RH	37	37

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 esta dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95%.

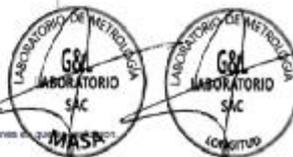
Los resultados son validos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

LABORATORIO S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento.

Tec. Gilmer Antonio Mujimari Poquioma,
 Responsable Laboratorio de Metrología,
 G & L LABORATORIO S.A.C

TRAZABILIDAD: G&L LABORATORIO S.A.C. asegura y mantiene la trazabilidad de los patrones empleados en esta inspección

(*) Este certificado de inspección expresa fehacientemente el resultado de las mediciones realizadas y se refiere al momento y condiciones de calibración.



Teléfono:
 (01) 622 - 5814
 Celular:
 992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

Correo:
 laboratorio.gylaboratorio@gmail.com
 servicios@gyllaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
 Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
 Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 129-2024 GLM

Página 1 de 1

FECHA DE EMISIÓN : 2024-03-04

17. SOLICITANTE : INGENIERIA GEOTECNICA PAREJA S.R.L

DIRECCION : JR. JOSE MARIA ARGUEDAS NRO. 212 BAR BELEN
AYACUCHO – HUAMANGA – AYACUCHO

18. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : TAMIZ DE ENSAYO ESTANDAR DE 8" Ø

DESIGNACIÓN DE TAMIZ : 1/2 N

ALTERNATIVA : 12.5 mm

MARCA (O FABRICANTE) : PINZUAR LTDA.

PROCEDENCIA : COLOMBIA

CODIGO : NO INDICA

ABERTURA NOMINAL : 12.5 mm

UBICACIÓN DEL EQUIPO : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS,
PAVIMENTO Y CONCRETO DE INGENIERÍA
GEOTECNIA PAREJA S.R.L.

19. MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por comparación directa, tomando como referencia los procedimientos descriptivos en la norma ASTM E11, "Standard Specifica for Woven Wiven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieve"

20. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura °C	21.1	21.2
Humedad relativa %HR	37	37

Tec. **Gilmer Antonio Murrain Pogudima**,
Responsable del Laboratorio de Metrología,
G & L LABORATORIO S.A.C.

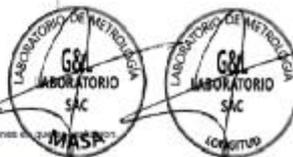
TRAZABILIDAD: G&L LABORATORIO S.A.C. asegura y mantiene la trazabilidad de los patrones empleados en esta inspección.

(*) Este certificado de inspección expresa fehaciente el resultado de las mediciones realizadas y se refiere al momento y condiciones en que se realizó.

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 esta dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95%.

Los resultados son validos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

LABORATORIO S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento.





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 130-2024 GLM

Página 1 de 1

FECHA DE EMISIÓN : 2024-03-04

21. SOLICITANTE : INGENIERIA GEOTECNICA PAREJA S.R.L

DIRECCION : JR. JOSE MARIA ARGUEDAS NRD. 212 BAR BELEN
AYACUCHO – HUAMANGA – AYACUCHO

22. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : TAMIZ DE ENSAYO ESTANDAR DE 8" Ø

DESIGNACIÓN DE TAMIZ : 3/8 N

ALTERNATIVA : 9.6 mm

MARCA (O FABRICANTE) : PINZUAR LTDA.

PROCEDECENCIA : COLOMBIA

CODIGO : NO INDICA

ABERTURA NOMINAL : 9.6 mm

UBICACION DEL EQUIPO : LABORATORIO DE MECNICA DE SUELOS,
PAVIMENTO Y CONCRETO DE INGENIERIA
GEOTECNIA PAREJA S.R.L.

23. MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por comparación directa, tomando como referencia los procedimientos descriptivos en la norma ASTM E11, "Standard Specifica for Woven Wiven Wire Test Slave Cloth and Test Sieve"

24. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura °C	21.1	21.2
Humedad relativa %HR	37	37

Tec. Gilmer Antonio Marmara Poquima,
Responsable Laboratorio de Metrología,
G & L LABORATORIO S.A.C

TRAZABILIDAD: G&L LABORATORIO S.A.C. asegura y mantiene la trazabilidad de los patrones empleados en esta inspección

(*) Este certificado de inspección expresa fehacientemente el resultado de las mediciones realizadas y se refiere al momento y condiciones de calibración.

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%.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

LABORATORIO S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento.





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 131-2024 GLM

Página 1 de 1

FECHA DE EMISIÓN : 2024-03-04

25. SOLICITANTE : INGENIERÍA GEOTÉCNICA PAREJA S.R.L.

DIRECCIÓN : JR. JOSE MARIA ARGUEDAS NRO. 212 BAR BELEN AYACUCHO – HUAMANGA – AYACUCHO

26. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : TAMIZ DE ENSAYO ESTANDAR DE 8" Ø

DESIGNACIÓN DE TAMIZ : 1/4 N

ALTERNATIVA : 6.4 mm

MARCA (O FABRICANTE) : PINZUAR LTDA.

PROCEDENCIA : COLOMBIA

CODIGO : NO INDICA

ABERTURA NOMINAL : 6.4 mm

UBICACIÓN DEL EQUIPO : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, PAVIMENTO Y CONCRETO DE INGENIERÍA GEOTECNIA PAREJA S.R.L.

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 esta dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95%.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

LABORATORIO S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento.

27. MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por comparación directa tomando como referencia los procedimientos descriptivos en la norma ASTM E11, "Standard Specific for Woven Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieve"

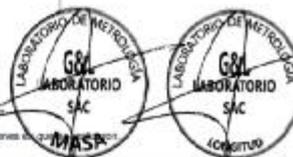
28. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura °C	21.1	21.2
Humedad relativa % RH	37	37

Tec. Glimper Antonio Huaman Poguoma,
Responsable del Laboratorio de Metrología.
G & L LABORATORIO S.A.C

TRAZABILIDAD: G&L LABORATORIO S.A.C. asegura y mantiene la trazabilidad de los patrones empleado en esta inspección.

(*) Este certificado de inspección expresa fehaciente el resultado de las mediciones realizadas y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron.





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 132-2024 GLM

Página 1 de 1

FECHA DE EMISIÓN : 2024-03-04

29. SOLICITANTE : INGENIERIA GEOTECNICA PAREJA S.R.L.

DIRECCION : JR. JOSE MARIA ARGUEDAS NRO. 212 BAR BELEN
AYACUCHO – HUAMANGA – AYACUCHO

30. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : TAMIZ DE ENSAYO ESTANDAR DE 8" Ø

DESIGNACIÓN DE TAMIZ : 4 N

ALTERNATIVA : 5.1 mm

MARCA (O FABRICANTE) : PINZUAR LTDA.

PROCEDENCIA : COLOMBIA

CODIGO : NO INDICA

ABERTURA NOMINAL : 5.1 mm

UBICACIÓN DEL EQUIPO : LABORATORIO DE MECNICA DE SUELOS,
PAVIMENTO Y CONCRETO DE INGENIERIA
GEOTECNIA PAREJA S.R.L.

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 esta dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95%.

Los resultados son validos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

LABORATORIO S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento.

31. MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por comparación directa, tomando como referencia los Procedimientos descriptivos en la norma ASTM E11, "Standard Specifica for Woven Wiven Wire Test Slave Clarith and Test Sieve"

32. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura °C	21.1	21.2
Humedad relativa %HR	37	37

Tec. ~~Gilmer Antonio Mollman~~ ~~Poquima,~~
Responsable Laboratorio de Metrología.
G & L LABORATORIO S.A.C

TRAZABILIDAD: G&L LABORATORIO S.A.C. asegura y mantiene la trazabilidad de los patrones empleados en esta inspección.

(*) Este certificado de inspección expresa fehaciente el resultado de las mediciones realizadas y se refiere al momento y condiciones de la inspección.



Teléfono:
(01) 622 - 9814
Celular:
992 - 302 - 083 / 962 - 227 - 858

Correo:
laboratorio.gylaboratorio@gmail.com
servicio@gylaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C

Anexo 05: Análisis de resultados

F'C Y LA DOSIFICACIÓN

PRUEBA DE NORMALIDAD

Paso 1: Planteamiento de normalidad

Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable x (f'c) tiene normalidad.

H1: Hipótesis alterna: Datos de la variable x (f'c) No tienen normalidad.

Paso 2: Nivel de significancia

$\alpha = 5\% = 0.05$

Paso 3: Prueba estadística

$n > 50$... K-S

$n \leq 50$... S-W

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
F_C	,073	36	,200*	,969	36	,405
D	,250	36	,000	,798	36	,000

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

p-valor = 0.405

Paso 4: Regla de la decisión

Si $p \leq 0.05 \rightarrow$ se rechaza la hipótesis nula.

Si $p > 0.05 \rightarrow$ se acepta la hipótesis nula.

p-valor = 0.405

$0.405 > 0.05$

Entonces acepta la hipótesis NULA

Paso 5: Conclusión

Los datos de la variable CBR, presenta normalidad con un grado de significancia de 5%.

CORRELACIÓN DE PEARSON

Paso 1: Planteamiento de normalidad

Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable x no están relacionadas (El incremento del f'c NO está relacionado con la dosificación).

H1: Hipótesis alterna: Datos de la variable x están relacionadas (El incremento del f'c SI está relacionado con la dosificación).

Paso 2: Nivel de significancia

$\alpha = 5\% = 0.05$

Paso 3: Pruebas estadísticas: Coeficiente de correlación de Pearson

		F_C	D
F_C	Correlación de Pearson	1	,185
	Sig. (bilateral)		,280
	N	36	36
D	Correlación de Pearson	,185	1
	Sig. (bilateral)	,280	
	N	36	36

p-valor = 0.280

Paso 4: Regla de decisión

Si $p \leq 0.05 \rightarrow$ se rechaza la hipótesis nula.

Si $p > 0.05 \rightarrow$ se acepta la hipótesis nula.

p-valor = 0.280

$0.280 > 0.05$

Se acepta la hipótesis NULA

Paso 5: Conclusión

Existe evidencia estadística significativa para decir que la variable incremento del f'c no presenta relación alguna con la dosificación ($r = 0.185$).

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN Y DOSIFICACIÓN

PRUEBA DE NORMALIDAD

Paso 1: Planteamiento de normalidad

Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable x (Resistencia a la Tracción) tiene normalidad.

H1: Hipótesis alterna: Datos de la variable x (Resistencia a la Tracción) No tienen normalidad.

Paso 2: Nivel de significancia

$\alpha = 5\% = 0.05$

Paso 3: Prueba estadística

$n > 50$... K-S

$n \leq 50$... S-W

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
F_TRACCIÓN	,478	36	,000	,224	36	,000
D	,250	36	,000	,798	36	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

p-valor = 1.39×10^{-12}

Paso 4: Regla de la decisión

Si $p \leq 0.05 \rightarrow$ se rechaza la hipótesis nula.

Si $p > 0.05 \rightarrow$ se acepta la hipótesis nula.

p-valor = 0.000...

$0.000... < 0.05$

Entonces se acepta la hipótesis ALTERNA

Paso 5: Conclusión

Los datos de la variable Resistencia a la Tracción, **NO presenta normalidad** con un grado de significancia de 5%.

CORRELACIÓN DE SPEARMAN

Paso 1: Planteamiento de normalidad

Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable x no están relacionadas (Resistencia a la Tracción NO está relacionado con la dosificación).

H1: Hipótesis alterna: Datos de la variable x están relacionadas (Resistencia a la Tracción SI está relacionado con la dosificación).

Paso 2: Nivel de significancia

$\alpha = 5\% = 0.05$

Paso 3: Pruebas estadísticas: Coeficiente de correlación de SPEARMAN

Correlaciones			F_TRACCIÓN	D
Rho de Spearman	F_TRACCIÓN	Coeficiente de correlación	1,000	,408*
		Sig. (bilateral)	.	,014
		N	36	36
D	D	Coeficiente de correlación	,408*	1,000
		Sig. (bilateral)	,014	.
		N	36	36

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

p-valor=0.014

Paso 4: Regla de decisión

Si $p \leq 0.05 \rightarrow$ se rechaza la hipótesis nula.

Si $p > 0.05 \rightarrow$ se acepta la hipótesis nula.

p-valor = 0.014

$0.014 < 0.05$

Entonces se acepta la hipótesis ALTERNA

Paso 5: Conclusión

Existe evidencia estadística significativa para decir que la variable Resistencia a la Tracción SI está relacionada con la dosificación ($r=0.408$)

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN Y DOSIFICACIÓN

PRUEBA DE NORMALIDAD

Paso 1: Planteamiento de normalidad

Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable x (Resistencia a la Flexión) tiene normalidad.

H1: Hipótesis alterna: Datos de la variable x (Resistencia a la Flexión) No tienen normalidad.

Paso 2: Nivel de significancia

$\alpha = 5\% = 0.05$

Paso 3: Prueba estadística

$n > 50$... K-S

$n \leq 50$... S-W

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
FLEXIÓN	,337	12	,001	,801	12	,010
D	,250	12	,037	,816	12	,014

a. Corrección de significación de Lilliefors

p-valor = 0.010

Paso 4: Regla de la decisión

Si $p \leq 0.05 \rightarrow$ se rechaza la hipótesis nula.

Si $p > 0.05 \rightarrow$ se acepta la hipótesis nula.

p-valor = 0.010

$0.010 < 0.05$

Entonces se acepta la hipótesis ALTERNA

Paso 5: Conclusión

Los datos de la variable Absorción, NO presenta normalidad con un grado de significancia de 5%.

CORRELACIÓN DE SPEARMAN

Paso 1: Planteamiento de normalidad

Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable x no están relacionadas (La Resistencia a la Flexión NO está relacionado con la dosificación).

H1: Hipótesis alterna: Datos de la variable x están relacionadas (la Resistencia a la Flexión SI está relacionado con la dosificación).

Paso 2: Nivel de significancia

$\alpha = 5\% = 0.05$

Paso 3: Pruebas estadísticas: Coeficiente de correlación de SPEARMAN

			FLEXIÓN	D
Rho de Spearman	FLEXIÓN	Coeficiente de correlación	1,000	,583*
		Sig. (bilateral)	.	,047
		N	12	12
	D	Coeficiente de correlación	,583*	1,000
		Sig. (bilateral)	,047	.
		N	12	12

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

p-valor=0.047

Paso 4: Regla de decisión

Si $p \leq 0.05 \rightarrow$ se rechaza la hipótesis nula.

Si $p > 0.05 \rightarrow$ se acepta la hipótesis nula.

p-valor = 0.047

$0.047 < 0.05$

Entonces se acepta la hipótesis ALTERNA

Paso 5: Conclusión

Existe evidencia estadística significativa para decir que la variable Resistencia a la Flexión SI está relacionada con la dosificación ($r=58.3$)

Anexo 6. CapturaTurnitin

“Mejoramiento de propiedades físico-mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm² con adición de cenizas de hojas de plátano y bambú, Ayacucho-2023”

INFORME DE ORIGINALIDAD

16%	14%	1%	9%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	7%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	5%
3	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	Submitted to Universidad Andina del Cusco Trabajo del estudiante	<1%
5	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	<1%
6	Submitted to Universidad Tecnologica de los Andes Trabajo del estudiante	<1%
7	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	<1%

8	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	<1 %
9	S C Bai, J-W Koo, K-W Kim, S-K Kim. " Effects of powder as a feed additive on growth performance in juvenile Korean rockfish, (Hilgendorf) ", Aquaculture Research, 2001 Publicación	<1 %
10	www.tandfonline.com Fuente de Internet	<1 %
11	es.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
12	lamenteesmaravillosa.com Fuente de Internet	<1 %
13	repositorioacademico.upc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
14	Amit Karmakar, P. Gopinathan, Om Prakash Kumar, Manoj K. Sethi, T. Subramani, M. Santosh, Pradip K. Banerjee. "Transformation in energy content of non-coking coals during differential settling beneficiation process: Implications for energy impact", Fuel, 2024 Publicación	<1 %
15	Khaled Marar, Özgür Eren, Tahir Çelik. "Relación entre la tenacidad a flexión y la energía de impacto en hormigones de alta	<1 %

resistencia reforzados con fibras (HSFRC)",
Materiales de Construcción, 2010

Publicación

16	andamarkaingenieros.wordpress.com Fuente de Internet	<1 %
17	dokumen.pub Fuente de Internet	<1 %
18	www.hormiglass.cl Fuente de Internet	<1 %
19	www.sinembargo.mx Fuente de Internet	<1 %
20	healthlibrary.reading.towerhealth.org Fuente de Internet	<1 %
21	repositorio.uoosevelt.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
22	saber.ucv.ve Fuente de Internet	<1 %
23	worldwidescience.org Fuente de Internet	<1 %
24	www.linguatools.de Fuente de Internet	<1 %
25	idoc.pub Fuente de Internet	<1 %

Anexo 7. Normativa



REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

NORMA CE.010
PAVIMENTOS URBANOS

LIMA – PERÚ
2010

PUBLICACIÓN OFICIAL

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 399.624
2006 (revisada el 2015)

Dirección de Normalización - INACAL
Calle Las Camelias 815, San Isidro (Lima 27)

Lima, Perú

UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Método de ensayo para determinar la resistencia al desgaste por abrasión de adoquines de concreto utilizando la máquina de desgaste

MASONRY UNITS. Method of test to determine the resistance to the wearing down by concrete paving blocks using the wearing down machine

2015-12-11
1ª Edición

INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

R.N°010-2015-INACAL/DN. Publicada el 2015-12-25

Precio basado en 12 páginas

I.C.S.: 91.100.01

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptores: Resistencia a la abrasión; desgaste; máquina de desgaste; adoquín

© INACAL 2015

**NORMA TÉCNICA
PERUANA**

**NTP 399.611:2017/CT 1
2019**

Dirección de Normalización - INACAL
Calle Las Camelias 817, San Isidro (Lima 27)

Lima, Perú

**UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Adoquines de concreto
para pavimentos. Requisitos**

CORRIGENDA TÉCNICA 1

MASONRY UNITS. Solid concrete interlocking paving units. Requirements

TECHNICAL CORRIGENDUM 1

2019-03-29
1ª Edición

R.D. N° 005-2019-INACAL/DN. Publicada el 2019-04-09

Precio basado en 02 páginas

I.C.S.: 93.080.20

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptor: Unidad, albañilería, adoquín, concreto, pavimento, requisito

© INACAL 2019

**NORMA TÉCNICA
PERUANA**

**NTP 400.037
2014**

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

AGREGADOS. Especificaciones normalizadas para agregados en concreto

AGGREGATES. Standard Specification for Concrete Aggregates

Esta Norma Técnica Peruana adoptada por el INDECOPI está basada en la norma ASTM C 33/C33M.2013, Standard Specification for Concrete Aggregates, Derecho de autor de ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA. 19428, USA. -Reimpreso por autorización de ASTM International

**2014-12-30
3ª Edición**

R.0151-2014/CNB-INDECOPI. Publicada el 2015-01-14

L.C.S.:91.100.30

Descriptores: Agregados, concreto, requisitos

Precio basado en 20 páginas

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

© ASTM 2013 - © INDECOPI 2014

**NORMA TÉCNICA
PERUANA**

**NTP 399.604
2002**

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

Lima, Perú

UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto

MASONRY UNITS. Standard test methods of sampling and testing concrete masonry units

**2002-12-05
1ª Edición**

R.0130-2002/INDECOPI-CRT. Publicada el 2002-12-15

Precio basado en 16 páginas

I.C.S.: 91.100.01

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptor: Absorción, resistencia a la compresión, unidades de albañilería de concreto, densidad, espesor equivalente, espesor equivalente del tabique, cara lateral, contenido de agua, espesor del tabique, tabique

**HORMIGÓN (CONCRETO). Agua de mezcla utilizada
en la producción de concreto de cemento Portland.
Requisitos**

CONCRETE. Mixing water used in the production of Portland cement concrete. Requirements

2006-02-16
2ª Edición

CEMENTOS. Cementos Portland. Requisitos

CEMENT. Portland Cement. Requirements

2005-03-31
3ª Edición

Anexo 7. Panel de Fotografías



Recolección de materia prima hojas de plátano



Convirtiendo las hojas de plátano en ceniza



Recolección de hojas de bambú



Convirtiendo las hojas de bambú en ceniza



Cantera la moderna rio cachi



Selección para la muestra de agregado fino



Muestras para contenido de humedad



Cuarteo de materiales agregado fino



Cuarteo de materiales agregado fino



Peso unitario compactado agregado fino



Granulometría de agregado fino



Muestra para contenido de humedad agregado grueso



Cuarteo de agregado grueso



Peso unitario compactado agregado fino



Granulometría de agregado grueso





Ensayo de densidad especifica de agregado fino



Prueba de Slump muestra patrón $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$



Curado de muestra patrón



Segregación para muestra patrón



Pesado de los materiales para la preparación de la mezcla para D1= P+0.5%CHP+1.5%CHB



Segregación muestra D1= P+0.5%CHP+1.5%CHB



Probetas de la muestra D1= P+0.5%CHP+1.5%CHB



Pesado de los materiales para la preparación de la mezcla para D2= P+1.00%CHP+2.00%CHB



Prueba de Slump muestra para $D2 = P+1.00\%CHP+2.00\%CHB$



Segregación para muestra $D2 = P+1.00\%CHP+2.00\%CHB$



Segregación para muestra $D3 = P+1.5\%CHP+2.5\%CHB$



Ensayo de contenido de aire



Ensayo a compresión muestra Patrón $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ muestra M1, M2, M3 a los 7 días



Ensayo a tracción indirecta muestra Patrón $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ muestra M1, M2, M3 a los 7 días



Ensayo a flexión muestra Patrón $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ muestra M1, M2, M3 a los 7 días



Ensayo a compresión muestra D1= $P+0.5\%CHP+1.5\%CHB$ muestra M1, M2, M3 a los 7 días



Ensayo a tracción indirecta muestra D1= $P+0.5\%CHP+1.5\%CHB$ muestra M1, M2, M3 a los 7 días



Ensayo a flexión muestra D1=P+0.5%CHP+1.5%CHB muestra M1, M2, M3 a los 7 días



Ensayo a flexión muestra D2=P+1.0%CHP+2.0%CHB muestra M1, M2, M3 a los 7 días



Ensayo a compresión muestra D2=P+1.0%CHP+2.0%CHB muestra M1, M2, M3 a los 7 días



Ensayo a tracción indirecta muestra D2=P+1.0%CHP+2.0%CHB muestra M1, M2, M3 a los 7 días



Ensayo a tracción indirecta muestra D3=P+1.5%CHP+2.5%CHB muestra M1, M2, M3 a los 7 días



Ensayo a compresión muestra D3=P+1.5%CHP+2.5%CHB muestra M1, M2, M3 a los 7 días



Ensayo a flexión muestra D3=P+1.5%CHP+2.5%CHB muestra M1, M2, M3 a los 7 días



Ensayo a flexión muestra Patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$ muestra M1, M2, M3 a los 14 días



Ensayo a compresión muestra Patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$ muestra M1, M2, M3 a los 14 días



Ensayo a tracción indirecta muestra Patrón $f_c=210\text{kg/cm}^2$ muestra M1, M2, M3 a los 14 días



Ensayo a flexión muestra $D1=P+0.5\%CHP+1.5\%CHB$ muestra M1, M2, M3 a los 14 días



Ensayo a tracción indirecta muestra $D1=P+0.5\%CHP+1.5\%CHB$ muestra M1, M2, M3 a los 14 días



Ensayo a compresión muestra $D1=P+0.5\%CHP+1.5\%CHB$ muestra M1, M2, M3 a los 14 días



Ensayo a flexión muestra $D2=P+1.0\%CHP+2.0\%CHB$ muestra M1, M2, M3 a los 14 días



Ensayo a tracción indirecta muestra $D2=P+1.0\%CHP+2.0\%CHB$ muestra M1, M2, M3 a los 14 días



Ensayo a compresión muestra D2=P+1.0%CHP+2.0%CHB muestra M1, M2, M3 a los 14 días



Ensayo a flexión muestra D3=P+1.5%CHP+2.5%CHB muestra M1, M2, M3 a los 14 días



Ensayo a tracción indirecta muestra D3=P+1.5%CHP+2.5%CHB muestra M1, M2, M3 a los 14 días



Ensayo a compresión muestra D3=P+1.5%CHP+2.5%CHB muestra M1, M2, M3 a los 14 días



Ensayo a flexión n muestra Patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$ muestra M1, M2, M3 a los 28 días



Ensayo a tracción indirecta muestra Patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$ muestra M1, M2, M3 a los 28 días



Ensayo a compresión D1: P+0.5%CHP+1.5CHB muestra M1, M2, M3 a los 28 días



Ensayo a compresión D3: P+1.5%CHP+2.5CHB muestra M1, M2, M3 a los 28 días



Ensayo a tracción indirecta D3: P+1.5%CHP+2.5CHB muestra M1, M2, M3 a los 28 días



Ensayo a flexión D3: P+1.5%CHP+2.5%CHB muestra M1, M2, M3 a los 28 días