



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Influencia de adición de barita en la densidad, resistencia a la
compresión y succión capilar de concretos convencionales,
Trujillo - 2023

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Asto Jara, Yamir Antony (orcid.org/0000-0002-1027-3366)

Campos Quiroz, Bering Feliciano (orcid.org/0000-0002-9981-4877)

ASESOR:

Mg. Noriega Vidal, Eduardo Manuel (orcid.org/0000-0001-7674-7125)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

TRUJILLO – PERÚ

2023

DEDICATORIA

Agradezco a Dios, por brindarme salud y vida para poder ser profesional.

A mis madres Feliciano y Petronila por darme su apoyo incondicional.

Bach. Campos Quiroz, Bering Feliciano

Agradezco a Dios por darme la oportunidad de ser profesional.

A mi madre Martiria Asto Jara por darme su apoyo.

A todos mis seres queridos por confiar en mí.

Bach. Asto Jara, Yamir Antony

AGRADECIMIENTO

A mis padres que me brindaron su apoyo incondicional para seguir con mi carrera profesional y no rendirme.

A mi tutor quien me brindo su dedicación y paciencia.

Bach. Campos Quiroz, Bering Feliciano

A mi madre por darme su apoyo incondicional y dedicación.

A mi tutor por su enseñanza y paciencia.

A la Facultad de Ingeniería por su enseñanza en la preparación profesional.

Bach. Asto Jara, Yamir Antony



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, EDUARDO MANUEL NORIEGA VIDAL, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "Influencia de adición de barita en la densidad, resistencia a la compresión y succión capilar de concretos convencionales, Trujillo – 2023", cuyos autores son CAMPOS QUIROZ BERING FELICIANO, ASTO JARA YAMIR ANTONY, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 15.00%, 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.

TRUJILLO, 27 de Noviembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
EDUARDO MANUEL NORIEGA VIDAL DNI: 43236142 ORCID: 0000-0001-7674-7125	Firmado electrónicamente por: ENORIEGAVI el 27- 11-2023 15:07:36

Código documento Trilce: TRI - 0667243



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, ASTO JARA YAMIR ANTONY, CAMPOS QUIROZ BERING FELICIANO estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Influencia de adición de barita en la densidad, resistencia a la compresión y succión capilar de concretos convencionales, Trujillo – 2023", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos 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 asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
CAMPOS QUIROZ BERING FELICIANO DNI: 72091120 ORCID: 0000-0002-9981-4877	Firmado electrónicamente por: BECAMPOSQ el 03-01- 2024 12:00:51
ASTO JARA YAMIR ANTONY DNI: 71713009 ORCID: 0000-0002-1027-3366	Firmado electrónicamente por: YASTOJA9 el 29-11- 2023 15:17:38

Código documento Trilce: INV - 1444009

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA:.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	x
RESUMEN	xii
ABSTRACT.....	xiii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA.....	9
3.1. Tipo y diseño de investigación	9
3.2. Variables y operacionalización.	9
3.3. Población, muestra y muestreo.	10
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	11
3.5. Método de análisis de datos.....	12
3.6. Aspectos éticos.	12
3.7. Procedimientos.	12
IV. RESULTADOS	14
V. Discusión	38
VI. Conclusiones.....	43
VII. Recomendaciones.....	44
VIII. Referencias	45
IX. ANEXOS	50

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Propiedades físicas del cemento Portland	7
Tabla 2: Propiedades Químicas del Concreto	7
Tabla 3: Características químicas de la barita.	8
Tabla 4: Diseño de muestra patrón.....	8
Tabla 5. Densidad del concreto.	14
Tabla 6. Concreto f'c 280 kg/cm ² a los 7 días.	15
Tabla 7. Datos obtenidos del concreto f'c 280 kg/cm ² a los 14 días.....	15
Tabla 8. Concreto convencional f'c 280 kg/cm ² a los 28 días.....	16
Tabla 9. Concreto f'c 280 kg/cm ² a los 7 días con 6% de adición de barita al concreto convencional.	17
Tabla 10. Concreto f'c 280 kg/cm ² a los 14 días con 6% de adición de barita al concreto convencional.	18
Tabla 11. Concreto f'c 280 kg/cm ² a los 28 días con 6% de adición de barita al concreto convencional.	19
Tabla 12. Concreto f'c 280 kg/cm ² a los 7 días con 8% de adición de barita al concreto convencional.	20
Tabla 13. Concreto f'c 280 kg/cm ² a los 14 días con 8% de adición de barita al concreto convencional.	21
Tabla 14. Concreto f'c 280 kg/cm ² a los 28 con 8% de adición de barita al concreto convencional.	22
Tabla 15. Concreto f'c 280 kg/cm ² a los 7 días con 10% de adición de barita al concreto convencional.	23
Tabla 16. Concreto f'c 280 kg/cm ² a los 14 días con 10% de adición de barita al concreto convencional.	24
Tabla 17. Concreto f'c 280 kg/cm ² a los 28 días con 10% de adición de barita al concreto convencional.	25

Tabla 18. Resistencia a la compresión del concreto 280 kg/cm ²	28
Tabla 19. Datos obtenidos para la absorción del concreto convencional.	29
Tabla 20. Análisis de Succión Capilar de cilindros de concreto – Concreto convencional.	29
Tabla 21. Datos obtenidos para la absorción del concreto con 6% de Barita.	30
Tabla 22. Análisis de Succión Capilar de cilindros de concreto – Concreto con 6% de Barita.	30
Tabla 23. Datos obtenidos para la absorción del concreto con 8% de Barita.	32
Tabla 24. Análisis de Succión Capilar de cilindros de concreto – Concreto con 8% de Barita.	32
Tabla 25. Datos obtenidos para la absorción del concreto con 10% de Barita.	34
Tabla 26. Análisis de Succión Capilar de cilindros de concreto – Concreto con 10% de Barita.	34
Tabla 27. Resumen de datos obtenidos para la absorción de los concretos convencional y con la adición de barita en 6%, 8% y 10% del reemplazo del agregado grueso.	35
Tabla 28. Succión capilar del concreto.	37
Tabla 29: Granulometría del agregado fino.	96
Tabla 30: Granulometría del agregado grueso.	97
Tabla 31: Contenido de humedad del agregado fino.	98
Tabla 32: Contenido de humedad del agregado grueso.	98
Tabla 33: Peso unitario suelto del agregado fino.	99
Tabla 34: Peso unitario compactado del agregado fino.	99
Tabla 35: Peso unitario suelto y compactado del agregado fino.	100
Tabla 36: Peso unitario suelto del agregado grueso.	100
Tabla 37: Peso unitario compactado del agregado grueso.	100
Tabla 38: Peso unitario suelto y compactado del agregado grueso.	101
Tabla 39: Peso específico y absorción del agregado fino.	101
Tabla 40: Peso específico y absorción del agregado grueso.	102
Tabla 41: Resumen de características del material.	102
Tabla 42: Características del agregado fino.	103
Tabla 43: Características del agregado grueso.	103
Tabla 44: Diseño de mezcla del concreto patrón.	104

Tabla 45: Diseño de mezcla del concreto con 6% de la Barita.	104
Tabla 46: Diseño de mezcla del concreto con 8% de la Barita.	105
Tabla 47: Diseño de mezcla del concreto con 10% de la Barita.	105
Tabla 48: Asentamiento del concreto.....	105
Tabla 49: Asentamiento del concreto.....	106
Tabla 50: Comprensión concreto patrón.....	106
Tabla 51: Comprensión concreto patrón agregando la Barita.	106

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Densidad del concreto.....	14
Figura 2. Resistencia a la Compresión de 3 muestras con concreto convencional a los 7 Días.....	15
Figura 3. Concreto convencional a los 14 días.....	16
Figura 4. Resistencia a la Compresión a los 28 días de curado del concreto.....	17
Figura 5. Resistencia a la compresión alcanzada a los 7 días con 6% de adición de barita al concreto convencional.....	18
Figura 6. Resistencia a la compresión alcanzada a los 14 días con 6% de adición de barita al concreto convencional.....	19
Figura 7. Resistencia a la compresión alcanzada a los 28 días con un 6% de adición de barita al concreto convencional.....	20
Figura 8. Resistencia a la compresión alcanzada a los 7 días con 8% de adición de barita al concreto convencional.....	21
Figura 9. Resistencia a la compresión alcanzada a los 14 días con 8% de adición de barita al concreto convencional.....	22
Figura 10. Resistencia a la compresión alcanzada a los 28 días con 8% de adición de barita al concreto convencional.....	23
Figura 11. Resistencia a la compresión alcanzada a los 7 días con 10% de adición de barita al concreto convencional.....	24
Figura 12. Resistencia a la compresión a los 14 Días con 10% de adición de barita al concreto convencional.....	25
Figura 13. Resistencia a la compresión alcanzada a los 28 días con 10% de agregado de concreto reciclado.....	26
Figura 14. Resistencia a la compresión del concreto convencional en las edades de 7, 14 y 28 días.....	26
Figura 15. Resistencia a la compresión con 6% de adición de barita entre las edades de 7, 14 y 28 días.....	27

Figura 16. Resistencia a la Compresión con 8% de adición de barita entre las edades 7, 14 y 28 días.....	27
Figura 17. Resistencia a la compresión con 10% de adición de barita entre las edades de 7, 14 y 28 días.....	28
Figura 18. Absorción de los concretos convencional con adición de barita en 6%, 8% y 10%.....	36
Figura 19. Curva Granulométrica del agregado Fino.....	97
Figura 20. Curva Granulométrica del agregado Grueso.	97
Figura 21: Enrasado de los agregados fino y grueso para los ensayos pesos unitarios y vacío.	107
Figura 22: Ensayo del análisis granulométrico.	109
Figura 23: Gravedad específica y absorción de los agregados.	110
Figura 24: Preparación de la mezcla de concreto en el trompo mezclador.	114
Figura 25: Rotura de las probetas cilíndricas.	117
Figura 26: Encuesta a expertos titulados.	120
Figura 27: Encuesta a expertos titulados del MSc. Ing. Juan C. Martell Ortiz.	121
Figura 28: Evaluación del Ingeniero Juan Paul Edward Henríquez Ulloa.	122
Figura 29: Barita	123
Figura 30: Boleta de pago de Barita.....	124
Figura 31. Cotización de ensayos de laboratorio.....	125
Figura 32. boletas de pago al laboratorio.	126

RESUMEN

La presente investigación se tuvo como objetivo determinar la influencia de adición de barita en la densidad, resistencia a la compresión y succión capilar de concreto 280 kg/cm². El tipo de esta investigación no es aplicada, con un diseño experimental. La población está constituida por todas las probetas de hormigón que se pueda preparar con la adición de barita.

La investigación se involucró con una respuesta, con la adición de barita con los siguientes porcentajes de 6%, 8% y 10%, para luego ser comparados con el diseño patrón de cada relación agua, cemento en las cuales nuestra muestra está conformada por 36 probetas, entre ellas existen diferentes resistencias según los porcentajes solicitados, con la finalidad de llegar a conocer la resistencia a la compresión, succión capilar y densidad.

Se determino la resistencia del concreto patrón, la adición de 6%, 8% y 10% la cual ha disminuido la resistencia por lo que recomendamos adicionar menos porcentaje de barita, también se presentaron las tablas de absorción por succión capilar, aumento del tamaño máximo del árido grueso provocando un aumento de la porosidad en hormigones con la misma relación agua-cemento y a su vez aumenta la absorción de agua.

Palabras clave: Barita, densidad, resistencia a la compresión, succión capilar, concreto.

ABSTRACT

The objective of this research was to determine the influence of barite addition on the density, compressive strength and capillary suction of conventional concrete, Trujillo - 2023. The type of this research is not applied, with an experimental design. The population is constituted by all the concrete specimens that can be prepared with the addition of barite.

The research was involved with a response, with the addition of barium sulfate with the following percentages of 6%, 8% and 10%, to then be compared with the standard design of each water, cement ratio in which our sample is made up of 36 specimens, among them there are different resistances according to the requested percentages, in order to get to know the compressive strength, capillary suction and density.

We determined the strength of the standard concrete, the addition of 6%, 8% and 10%, which decreased the strength so we recommend adding less percentage of barite, also presented the tables of absorption by capillary suction, increasing the maximum size of the coarse aggregate causing an increase in porosity in concrete with the same water-cement ratio and in turn increases the water absorption.

Keywords: Barite, density, compressive strength, capillary suction, concrete.

I. INTRODUCCIÓN

En el presente proyecto de investigación se refiere a la adición de barita en la densidad, resistencia a la compresión y succión capilar de concreto $f'c=280$ kg/cm², este material llamado barita será evaluado para verificar si tiene un aporte al concreto convencional y así poder beneficiar a las futuras construcciones. En esta investigación se presentan los procedimientos para la elaboración de adición de barita en el laboratorio, obteniendo un peso unitario que es de vital importancia para alcanzar nuestro objetivo principal de nuestro estudio experimental, que es remplazar el agregado grueso por un material especial llamado barita.

Esta investigación de esta problemática es buscar mejorar el concreto 280 kg/cm², a través de un mineral llamado barita, en la actualidad en nuestro país se viene teniendo problemas en las construcciones debido a los fuertes sismos que se bien dando en los últimos años. Es por ello buscamos tener un concreto de alta resistencia para los diferentes tipos de construcciones de tal manera dar garantía y seguridad a la población.

(Pires, 2020) mejoro la resistencia en la sala de radiología debe contar con la protección adecuada, teniendo en cuenta materiales de densidad y espesor adecuados. En este contexto, esta investigación propone concretos especiales para la construcción de salas de radiología con una composición de sulfato de bario (barita) y roca basáltica. El hormigón tiene una densidad media de 2,46 g/cm³, clasificado como hormigón normal, según su densidad. En el ensayo característico de resistencia a la compresión axial (fck), el hormigón alcanzó un valor de 102,90 MPa. Este valor representa un aumento del 157% respecto al fck para la clase de mayor agresividad ambiental (40 MPa), según lo regulado en la NBR 6118. Para la prueba de blindaje radiológico, se utilizaron 5 muestras prismáticas con área de 10 cm x 10 cm.

La investigación planteada aborda un estudio sobre una mayor resistencia a la compresión de concreto convencional utilizando el agregado llamado barita, teniendo en cuenta los aditivos y la relación de ensayos en los laboratorios para verificar las resistencias del concreto y comportamientos con los diferentes porcentajes de barita 6%, 8%, 10%.

(Izaz Ahmed, 2019) utilizó barita como agregado fino, la mineral barita es un material pesado, con una gravedad específica y un rango de 3,5 y 4,5, está disponible con una abundancia en diferentes partes de Pakistán. También estudio la influencia de barita en las propiedades mecánicas de hormigones entre agua, cemento de 0,30 a 0,45. Además se utilizó las normas ASTM para calcular la resistencia a la atracción y a la compresión de los hormigones, en la cual se encontró que el coeficiente de atenuación aumento un 28,4 % en la cual vario proporcionalmente la variación entre la densidad del concreto. Sin embargo, se observó una ligera disminución de la resistencia a la compresión a la atracción de la adición de barita en concreto de agregado fino. Debidamente a su alta capacidad de absorción de la barita, el problema de la trabajabilidad supero mediante los usos de los aditivos dentro de un límite permitido por ASTM (es decir al menos del 3%).

(Hormigones Torralba, 2019) considero que el hormigón de alta densidad es superior a 2400 kg/m^3 , se considera hormigón de alta densidad. La densidad en tales casos puede variar normalmente entre 2800 y 4500 kg/m^3 . Su densidad es mayor que la del agregado ordinario. Los materiales más utilizados para aumentar la densidad del hormigón son los minerales de hierro como la magnetita, la ilmenita y la hematita, que tienen un peso específico de aproximadamente 4200 y 4800 kg/m^3 . Por otro lado, es común el uso de minerales de bario, especialmente la barita, que tiene una densidad de 4000 - 4400 kg/m^3 .

(Huañec Huillca, 2020) realizó un diseño para construir muros, donde se utilice la barita, dado que ambos materiales tienen la capacidad de bloquear y disminuir la fuerza de la radiación, se ha incrementado la relación entre ellos y su importancia para ofrecer un mayor conocimiento que pueda ser útil para todos. Cuando se combinan, el hormigón y la barita ofrecen una protección superior a las personas que puedan estar expuestas a la radiación, ya que el hormigón funciona como absorbente para disminuir los efectos biológicos de la radiación y la barita, en función del factor de mitigación, opera como escudo. La cual surge la siguiente pregunta: ¿Cuál es la Influencia de adición de barita en la densidad, resistencia a la compresión y succión capilar de concreto convencional?

Este proyecto de investigación se planteó como justificación teórica, que nos permite generar nuevas investigaciones, para la adición nos ayudara a mejorar el

concreto agregando el mineral llamado barita y teniendo un porcentaje de humedad, para ver si este material es apto para la adición en el concreto y además dándonos un gran aporte a la comunidad científica en las cuales de las propiedades de barita nos determinarían una resistencia a la compresión y succión capilar de concreto convencional. Con respecto a la justificación metodológica de esta investigación los enfoques nos siguen los lineamientos de la Norma Técnica Peruana 339.183:2013 para el concreto patrón y plantear la utilización del mineral llamado barita en la adición de un porcentaje al concreto, la cual nos llevara a cabo una serie de estudios y ensayos en los laboratorios para determinar la idoneidad con el impacto de estos materiales para la mezcla del concreto, de tal manera concluir con este material apropiado para el uso en las construcciones. Respecto a la justificación práctica nos permite generar nuevos resultados que nos llevara a mejorar las construcciones con la adición de barita ya que tiene una resistencia a la compresión para la realización de los ensayos en el cual podremos determinar si la viabilidad y convivencia de poder utilizar el mineral llamado barita en el concreto, utilizaremos el agregado granulométrico, peso unitario, densidad de la barita, relaciones de agua y cemento.

Se ha considerado como objetivo general, determinar la Influencia de adición de barita en la densidad, resistencia a la compresión y succión capilar de concreto convencional, Trujillo - 2023. Del mismo modo, se plantearon los objetivos específicos como, determinar la influencia de adición de barita en la densidad, determinar la influencia de adición de barita en la resistencia, determinar la influencia de adición de barita en la succión capilar y determinar el efecto del porcentaje de sustitución de barita en la densidad resistencia a la compresión y succión capilar para concreto convencional. Finalmente, se planteó la hipótesis general que la barita se adicionará al concreto, en donde influirá de manera positiva en la densidad, resistencia a la compresión y succión capilar de concreto convencional. La adición de barita al concreto podría influenciar en la densidad, resistencia a la compresión y sección capilar de concreto convencional. La densidad del concreto disminuirá a medida que aumente un porcentaje de adición de barita al concreto, porque la densidad de la barita es menor que la del agregado grueso convencional.

II. MARCO TEÓRICO

Antecedentes internacionales

Según (Filipe Mazarro, 2021) Utilizó residuos industriales en productos de construcción civil es una alternativa para contribuir al desarrollo sostenible. El hormigón pesado, comúnmente utilizado para proteger contra la radiación en centrales nucleares y hospitales, ha sido objeto de investigaciones basadas en el aprovechamiento de residuos mineros, como la barita y la magnetita, la influencia de estos relaves en la matriz de cemento a través de la metodología adaptada ProKnow-C. Luego de analizar la literatura, se encontró que los cambios en las propiedades físicas del concreto pueden provocar mejores parámetros de durabilidad, especialmente cuando se exponen a altas temperaturas.

Según (Grabiél, 2021) investiga una elaboración el hormigón con árido de barita para atenuar las radiaciones ionizantes, concretamente para la atenuación de rayos X. La intención de probar que el hormigón de barita tiene un porcentaje de atenuación muy superior al del hormigón de agregado ordinario, con una condensación superior a 3 g/cm³. El hormigón se dosifica de acuerdo con la norma ACI 304.3R-96 (R04), con árido de barita molida en sustitución del árido fino en porcentajes del 0%, 8%, 20% y 50%, y se selecciona los requisitos mínimos de la densidad, resistencia y prevención. Se utiliza un proceso similar al del Comité 211 del ACI para crear hormigón convencional. Con estas dosificaciones se crean losas cuyo espesor varía entre 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8 cm. Tras 28 días de fraguado y curado, las losas se someterán a pruebas de blindaje primario con luz de haz útil. En un centro radiológico mientras se disparan una tensión de 100 kV, 200 más y una distancia de un metro del punto focal. Se prevé que el hormigón fabricado con áridos de barita será más fino que el hormigón tradicional, los cuales cumplirá los criterios del hormigón de alta densidad, se ajustará a los valores mínimos de resistencia definidos por la norma NB 1225001-20 y será una opción económica más práctica.

(González Cruz, 2019) realizó diversos ensayos con los materiales con el cemento portland tipo I, agregado fino, agregado grueso, barita y agua. Además, se detalló el diseño de mezclas y sus variaciones utilizados para el estudio, en donde se describe las propiedades del concreto pesado en estado fresco mediante diversos

ensayos realizados en el laboratorio, tanto como el estado fresco y el endurecido, determino el análisis corporativo y gráficamente todos los resultados obtenidos sobre el concreto pesado con barita, con respecto al concreto pesado con agregado grueso de barita y agregado fino normal. El propósito de esta investigación es analizar sus propiedades físicas y mecánicas del concreto pesado con barita, y a la vez realizó un análisis comparativo del concreto pesado con los agregados finos normales y el agregado grueso de barita, con la finalidad de mejorar con las construcciones civiles.

Antecedentes Nacionales

Según (Prado, 2021) El sulfato de bario, también conocido como barita, es una sal inorgánica blanca y neutral que se encuentra naturalmente y se utiliza comúnmente como relleno. Con una densidad relativa de 4,16; presenta propiedades tales como resistencia a la luz, a la corrosión, baja absorción de aceite, resistencia a los rayos ultravioleta, protección contra los rayos X y la radiación, entre otras. La investigación sobre el efecto del polvo de barita en la resistencia del cemento de aluminio alto indica que este mineral puede disminuir la cantidad de agua requerida para alcanzar la consistencia estándar del cemento de aluminio, al tiempo que mejora su resistencia. Además, reduce la pérdida de resistencia a largo plazo, sin afectar la resistencia al fuego del cemento.

(Mondragon, 2020) El objetivo principal del estudio titulado "Comparación entre el concreto convencional y el concreto con barita en polvo como sustituto del agregado fino" fue analizar las propiedades en diferentes estados (fresco, rígido y endurecido) del concreto convencional y del concreto que contiene barita en distintos porcentajes. Esto se llevó a cabo para comparar ambas muestras y comprender mejor cómo se comporta la barita como agregado en el concreto. Los resultados obtenidos indicaron que el peso unitario del concreto aumenta a medida que se incrementa el porcentaje de barita, llegando a considerarse como concreto pesado cuando se utiliza un 70% de barita como sustituto del agregado fino para una relación agua-cemento de 0.5, según el Manual de Tecnología del Concreto. Además, se observó que la presencia de barita mejora la trabajabilidad de la mezcla en estado fresco, mientras que el contenido de aire y la temperatura no muestran variaciones significativas. Por otro lado, se determina que la resistencia a la

compresión y a la tracción a los 28 días disminuyen en promedio un 22% y un 14%, respectivamente, al comparar concretos curados con aquellos que no han sido curados, para una relación agua-cemento de 0.50 y distintos porcentajes de barita como sustituto del agregado fino.

(Huañec Huillca, 2020) realizó una revisión de literatura para informar a las personas ocupacionalmente expuestas a radiaciones ionizantes sobre los beneficios y propiedades del concreto simple y barita que avalan su uso como materiales de blindaje en el diseño y construcción de muros en estos espacios. También se analizan las propiedades generales de los rayos X que son peligrosos para la salud de los trabajadores. Los rayos X tienen efectos negativos para la salud tanto del público en general como de quienes están expuestos a ellos en el trabajo, se amplió la relación entre ambos materiales y su significado para ofrecer una mejor información que pudiera ser útil para todos en ambos materiales tienen la capacidad de bloquear y reducir la intensidad de la radiación, actuando en este caso el hormigón como absorbente de la radiación y basándose en el coeficiente de atenuación, la baritina actúa como un escudo contra los efectos biológicos de la radiación, aumentando la resistencia. con el fin de proporcionar una mayor resistencia y cuando se utiliza conjuntamente la protección a cualquier persona que pueda estar expuesta a estos rayos ionizantes.

Según los estudios de los materiales se utilizó el Cemento portland tipo MS se utilizó en la presente tesis, fabricado por Cementos Pacasmayo S.A.A, conforme a la NTP 334.009 y ASTM C-150, reduce las alteraciones que se pueden presentar en el concreto, al ataque de cualesquiera sulfatos sueltos en agua y suelos.

El cemento Portland puede tener una resistencia inicial normal o una resistencia alta. Una vez utilizado el producto para fabricar hormigón, se puede calcular su resistencia de diferentes formas al cabo de 7 o 28 días.

Tabla 1: Propiedades físicas del cemento Portland

PROPIEDADES FÍSICAS	CPSAA	Requisito NTP 334.009 ASTM C 150
Contenido de Aire %	10	Máximo 12
Expansión en Autoclave %	0.09	Máximo 0.80
Superficie Especifica cm ² /g	3070	Mínimo 2800
Densidad g/ml	1.15	No especifica
Resistencia Comprensión:		
Resistencia Comprensión a 3 días MPA (kg/cm ²)	21.7 (221)	Mínimo 8.0 (Mínimo 82)
Resistencia Comprensión a 7 días MPA (kg/cm ²)	27.4 (280)	Mínimo 15.0 (Mínimo 153)
Resistencia Comprensión a 28 días MPA (kg/cm ²)	37.9 (387)	Mínimo 21.0 (Mínimo 214)
Tiempo de Fraguado Vicat:		
Fraguado Inicial min	195	Mínimo 145
Fraguado Final min	345	Mínimo 375

Fuente: Empresa cemento Pacasmayo

Tabla 2: Propiedades Químicas del Concreto

Composición química	CPSAA	Requisito NPT 334.009 / ASTM C 150
MgO %	2.1	Máximo 6.0
SO ₃ %	1.9	Máximo 2.3
C ₃ A %	2	Máximo 5
C ₄ AF + 2(C ₃ A) %	21	Máximo 25
Perdida por ignición %	1.5	Máximo 3.0
Residuo Insoluble %	0.53	Máximo 0.75

Fuente: Empresa cemento Pacasmayo

La Barita es un mineral no metálico cuya formula química es (BaSO₄), es muy conocida como también llamado baritina como característica es un mineral inerte no toxico y un alto peso específico llegando hasta 4.5 gr/cc. Las características

físicas de la barita son más comunes de los minerales que contiene bario, se encuentra en grandes cantidades como vetas o capas, también como mineral de ganga, generalmente está asociada con minerales de plomo, cobre, fierro, zinc, plata níquel, cobalto, magnesio, etc. Color, la barita se encuentra como masas cristalinas de color blanco, verdosas o rojizas, tiene un color muy variado: blanco, amarillo, gris, rojo, café, etc. Brillo el brillo de barita puede ser incrementado a través del blanqueamiento ácido sulfúrico. Dureza varia de 2.5 a 3.5 y peso específico varia de 4.3 a 4.6.

Tabla 3: Características químicas de la barita.

Composición química promedio	
CaO	0.26%
SiO ₂	5.03%
AL ₂ O ₃	1.26%
Fe ₂ O ₃	0.63%
SO ₃	31.26%
MgO	0.07%
K ₂ O	0.29%
Na ₂ O	0.17%
Mn ₂ O ₃	0.05%
BaO	59.89%
BaSO ₄	91.15%

Fuente: Empresa Alimac

Tabla 4: Diseño de muestra patrón.

EIDADES	R. C.				R. C.			
	PATRON	6%	8%	10%	PATRON	6%	8%	10%
7	3	3	3	3	3	3	3	3
14	3	3	3	3	3	3	3	3
28	3	3	3	3	3	3	3	3
TOTAL	36 R. C.				36 R. C.			

Fuente: laboratorio JVC CONSULTORÍA GEOTECNIA S.A.C.

Nota: Se presento el diseño de mezcla con 36 probetas la cual tenemos tres edades de 7 días, 14 días y 28 días.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación.

(Biblioteca Duocuc, 2023) esta investigación es aplicada y tiene como finalidad la solución de problemas a una situación determinada, es decir, encontrar el uso o utilidad del conocimiento de una o varias áreas específicas con el objetivo de utilizarlo para satisfacer necesidades, para dar solución a los problemas. sector público o industrial.

En la presente investigación es aplicada porque las características de la variable serán evidentes, de un diseño experimental porque sólo se recogerá información sobre la Influencia de adición de barita en la densidad, resistencia a la compresión y succión capilar de concreto convencional.

3.1.2. Diseño de investigación

(Saavedra, 2021) EL diseño es de tipo experimental, en el que se analizara el diseño convencional se utiliza con frecuencia en la investigación estadística. El propósito de usar un diseño experimental es sacar conclusiones sobre el problema de investigación que se está estudiando dentro de un concepto particular.

El diseño de un concreto de alta densidad para la atenuación de los rayos ionizantes es el principal objetivo del estudio no es experimental, ya que se realizarán muchas pruebas para lograr este objetivo. Dado que los datos numéricos se recopilarán a partir de la experiencia de laboratorio y se utilizarán tablas y gráficos estadísticos para las tablas y gráficos estadísticos se utilizarán para presentar los resultados.

3.2. Variables y operacionalización.

Definición conceptual

(Prodexa, 2022) La barita, también conocida como baritina o espato pesado, se caracteriza por ser un material inerte y no tóxico, con un alto peso específico que puede llegar hasta los 4.5 gramos por centímetro cúbico. Su color puede variar desde transparente hasta

blanco, e incluir tonos como rosa pálido, azul, amarillo y rojo amarillento, dependiendo de las impurezas presentes en el mineral.

Definición operacional

Para identificar y medir la barita pueden utilizarse métodos de análisis químico como la espectrometría de masas o la espectroscopia de absorción atómica. Con la ayuda de estas técnicas, es posible determinar la cantidad de barita presente en una muestra y conocer mejor su composición química.

El cemento, la barita (como arena y grava) y el agua son los principales ingredientes del concreto convencional. Para cumplir las normas y especificaciones de resistencia y durabilidad, la definición operacional que puede especificar las cantidades exactas de estos componentes.

Indicadores

Sustitución, Resistencia y Succión capilar

Indicador

Porcentaje

$$\rho = \frac{m}{v}$$

$$f_c = \frac{P}{A}$$

$K \cdot 10e^{-2}$ (mm/s^{1/2})

Escala de medición

Intervalo

Razón

3.3. Población, muestra y muestreo.

3.3.1. Población.

(Condori-Ojeda, 2020) la población es un grupo de elementos interesadas en saber más sobre un estudio que incluye participantes humanos, datos médicos, participantes animales y muestras de laboratorio.

La población está constituida por todas las probetas de concreto 280 kg/cm², que se pueda preparar con la adición de barita.

3.3.2. Muestra.

(Robles, 2020) Una muestra se define como un conjunto de individuos seleccionados de una población utilizando un procedimiento específico para su estudio o medición directa. En términos simples, es una porción o segmento representativo de la población completa. La muestra, de cierta manera, actúa como una versión reducida de la población, permitiendo a los investigadores realizar inferencias sobre la población más amplia basadas en los datos recopilados de la muestra. Se realizó una muestra de granulometría de los agregados obtenidos de la roca llamada barita ya que es el principal para poder obtener un concreto de alta densidad con un peso unitario elevado, la muestra realizada está conformada por 36 probetas las cuales tienen las siguientes medidas 15 cm por 30 cm.

3.3.3. Muestreo.

(García, 2020) Exacto, un elemento se convierte en una unidad de muestreo en el momento en que está disponible y puede ser seleccionado prácticamente para obtener datos o información. Esto implica que el elemento se encuentra en una condición en la que puede ser accesible y utilizado para representar a la población de interés en el estudio. Una vez que un elemento está disponible para su selección, se convierte en una unidad potencial de muestreo, lo que significa que puede ser incluido en la muestra final para recopilar datos y obtener información relevante sobre la población.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

(Elisa Carrero, 2018) la recolección de datos es una parte fundamental de cualquier investigación y se lleva a cabo utilizando herramientas y métodos específicos. Estas técnicas de recogida de datos conforman el enfoque empleado para recopilar la información necesaria para el estudio.

Entre las técnicas se utilizan una recolección de nuestros datos será a través la observación; de documentos, normas y códigos.

La ficha de recolección de datos será uno de los instrumentos establecidos, en el cual se recolectará toda la información necesaria que nos otorgue la NTP 400.012 describe la arena como árido fino formado por la descomposición de rocas de forma natural. Curva granulométrica del huso 57; porcentaje de paso del huso 8; porcentaje de paso del huso 5; porcentaje de paso de arena de barío, Cuadros de Resultados. También utilizaremos la guía de observación junto a la NTC 174.

3.5 Método de análisis de datos.

Elaborar un tema o pregunta de investigación y seleccionar los instrumentos y técnicas más eficaces para la recogida y el análisis de datos son sólo dos de los aspectos cruciales de la investigación.

3.6 Aspectos éticos.

Para el proyecto de investigación se recopiló una serie de información sobre las fuentes confiables como son tesis, artículos científicos, revistas, libros y normas vigentes, en las cuales fueron citadas como referencias a la norma ISO 690. De igual manera la transferencia para los resultados que nos facilita el laboratorio, además ayudara para estructurar la información que fueron confiables a base a nuestra investigación. Se realizó recojo de información con plena claridad, honestidad, sinceridad, respeto y justicia.

3.7 Procedimientos.

La elaboración de este proyecto de investigación se utilizó diferentes fuentes confiables teniendo en cuenta los años 2018 – 2023 concordando a las variables de estudio se encontró artículos, tesis, libros, revistas indexadas. El material llamado barita será comprado en lima un aproximado de 3 bolsas de 45 kilos, el cemento tipo 1 se comprará de Trujillo, el agua se recolectará del laboratorio. En la elaboración del ensayo utilizaremos el molde cilíndrico, barita lisa Ø 5/8", martillo cabeza goma.

1. Verificar un área donde se pueda elaborar las probetas con las siguientes características.

- Área libre y que tenga sombra para que no se quemé.
 - Área donde no haya ningún tipo de movimiento.
2. Revisar antes de iniciar la muestra en el laboratorio.
- Que la probeta este limpia y pasada con un poco de petróleo dentro de la superficie del molde.
 - Verificar que las piezas del molde funcionen bien.
3. se realiza tres capas para el molde de la probeta, en cada capa se observa que mide 10 cm de altura.

Primera capa 1:

- ✓ se prepara el cemento con mineral llamado barita y agua luego se coloca en el molde.
- ✓ Luego se compacta la primera capa
- ✓ Culminando la compactación de la capa se golpea ligeramente un promedio de 10 veces con el martillo para evitar que no quede ningún aire dentro de la probeta.

Segunda capa 2:

- ✓ Se compacta 25 cruzadas con la varilla lisa en cada capa eso ayudara a que no quede ninguna burbuja en la probeta.

Tercera capa 3:

- ✓ Teniendo la última capa se añade la mezcla asta llene la probeta.
- ✓ Se compacta 25 cruzadas con la varilla lisa para liberar las burbujas finalmente se golpea el molde un promedio de 10 veces con el martillo.

IV. RESULTADOS

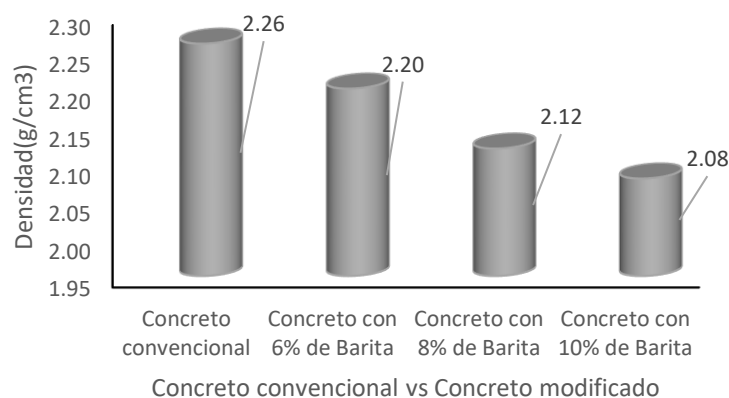
Tabla 5. Densidad del concreto.

Muestras	Densidad(g/cm ³)	Variación porcentual
Concreto convencional	2.26	
Concreto con 6% de Barita	2.20	-2.65%
Concreto con 8% de Barita	2.12	-6.19%
Concreto con 10% de Barita	2.08	-7.96%

Fuente: Elaboración propia de tesistas.

Nota: En la Tabla 4 se especifica los valores promedio de la densidad del concreto convencional y de los modificados con barita al 6%, 8% y 10%, donde estos se encuentran entre 2.08 a 2.26 g/cm³, denotándose además que el contenido de barita en el concreto trae consigo la reducción de la densidad en hasta -0.18% en comparación al concreto convencional.

Figura 1. Densidad del concreto.



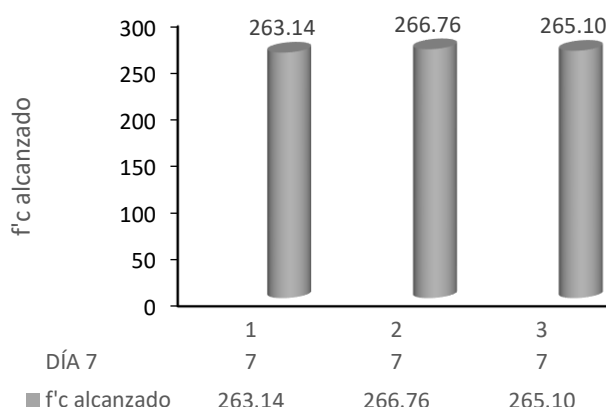
Nota: En la figura 1, en consecuencia, de las implicaciones anteriores, se observa en la muestra la reducción de la densidad del concreto en relación a su contenido de barita, además se compara con el concreto convencional que presenta un valor mayor a los concretos modificados.

Tabla 6. Concreto f'c 280 kg/cm2 a los 7 días.

Resistencia de diseño Kg/cm ²	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia f'c kg/cm ²	%	Tipo de falla
	Elaboración	Rotura			KN	Kg				
280 kg/cm ²	26/09/2023	3/10/2023	7	15.20	468.73	47796.40	181.46	263.14	94	5
280 kg/cm ²	26/09/2023	3/10/2023	7	15.20	475.18	48454.10	181.46	266.76	95	5
280 kg/cm ²	26/09/2023	3/10/2023	7	15.20	472.23	48153.29	181.46	265.10	95	5
PROMEDIO					472.05	48134.60	181.46	265.00	95	

Fuente: Elaboración propia de tesis.

Figura 2. Resistencia a la Compresión de 3 muestras con concreto convencional a los 7 Días.



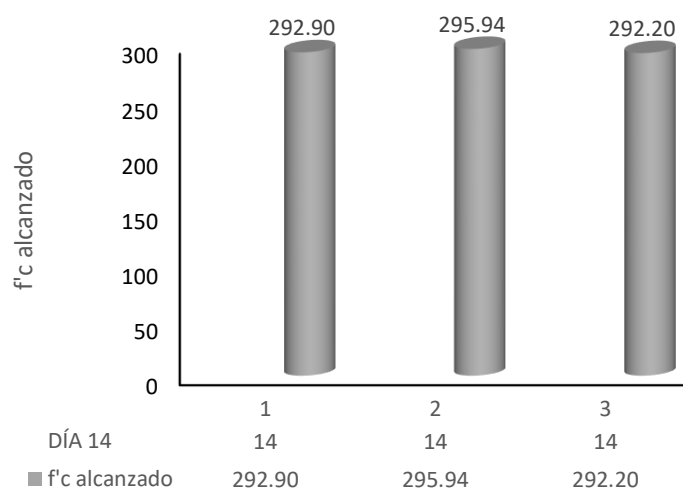
Nota: En la figura 2, Se evidencia la resistencia del diseño 280, a los 14 días de curado la cual tenemos como resultados 292.90 kg/cm², 295.94 kg/cm², 292.20 kg/cm² con una rotura tipo "5" teniendo como resultado que las tres muestras de probetas aumento su resistencia superando los 280 kg/cm².

Tabla 7. Datos obtenidos del concreto f'c 280 kg/cm2 a los 14 días.

Resistencia de diseño Kg/cm ²	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia f'c kg/cm ²	%	Tipo de falla
	Elaboración	Rotura			KN	Kg				
280 kg/cm ²	26/09/2023	10/10/2023	14	15.20	521.74	53201.83	181.46	292.90	105	5
280 kg/cm ²	26/09/2023	10/10/2023	14	15.20	527.16	53754.51	181.46	295.94	106	5
280 kg/cm ²	26/09/2023	10/10/2023	14	15.20	520.50	53075.39	181.46	292.20	104	5
PROMEDIO					523.13	53343.91	181.46	293.68	105	

Fuente: Elaboración propia de tesis.

Figura 3. Concreto convencional a los 14 días.



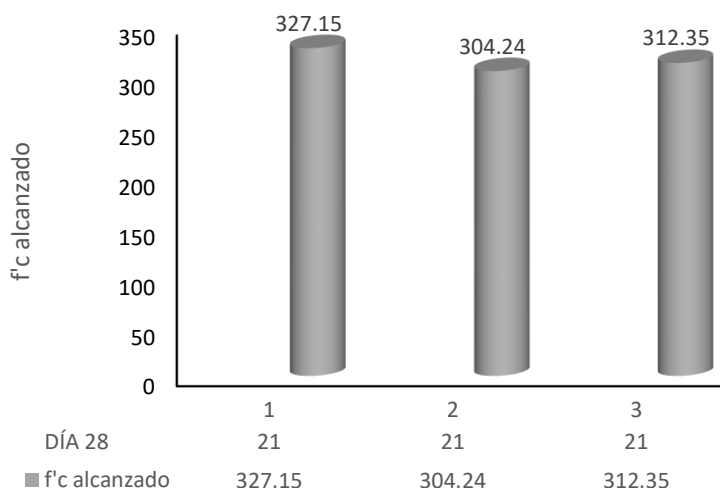
Nota: En la figura 3, se evidencia la resistencia de diseño en 280, la carga máxima en kilogramos y la resistencia de diseño lograda. Al llegar al día 14, el primer testigo exhibió una resistencia de diseño de 292.90 kg/cm² con una rotura de tipo "5", mientras que el segundo testigo alcanzó los 295.94 kg/cm² con rotura tipo "5". Por su parte, el tercer testigo registró una resistencia de 292.20 kg/cm² con rotura tipo "5". La resistencia disminuyó en el primer y segundo testigo, probablemente debido a chuseadas o impactos con un martillo de goma durante el proceso.

Tabla 8. Concreto convencional f'c 280 kg/cm² a los 28 días.

Resistencia de diseño Kg/cm ²	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia f'c kg/cm ²	%	Tipo de falla
	Elaboración	Rotura			KN	Kg				
280 kg/cm ²	26/09/2023	24/10/2023	21	15.20	582.75	59423.02	181.46	327.15	117	2
280 kg/cm ²	26/09/2023	24/10/2023	21	15.20	549.10	55991.73	181.46	304.24	109	2
280 kg/cm ²	26/09/2023	24/10/2023	21	15.20	556.40	56736.11	181.46	312.35	112	2
PROMEDIO					562.75	57383.62	181.46	314.58	113	

Fuente: Elaboración propia de tesistas.

Figura 4. Resistencia a la Compresión a los 28 días de curado del concreto.



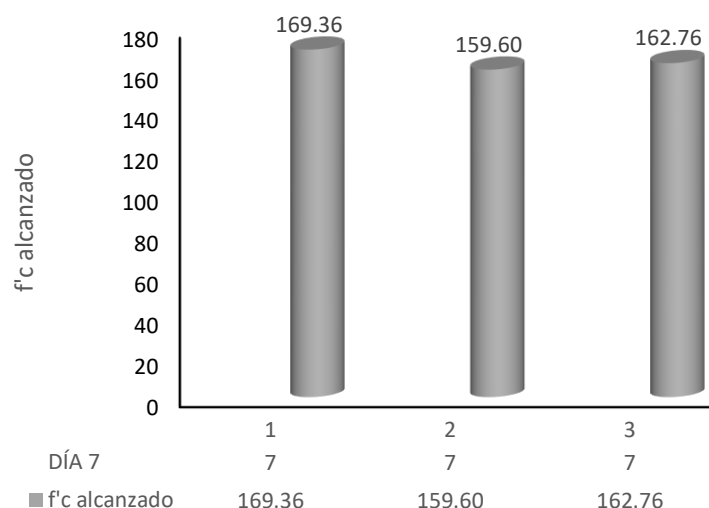
Nota: La figura 4, muestra el diseño de 280, días de curado y rotura de la carga en (kg), a los 28 días la resistencia del diseño llego a 327.15 kg/cm², 304.24 kg/cm², 312.35 kg/cm² con una rotura de tipo “5”, se concluye que la resistencia ha superado los 280 kg/cm². Influencia de la adición de barita en 6%, 8% y 10% de adición de barita para la compresión a los 7, 14 y 28 días del concreto de f'c 280 kg/cm² de esfuerzo a la compresión.

Tabla 9. Concreto f'c 280 kg/cm² a los 7 días con 6% de adición de barita al concreto convencional.

Resistencia de diseño Kg/cm ²	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia f'c kg/cm ²	%	Tipo de falla
	Elaboración	Rotura			KN	Kg				
280 kg/cm ²	11/10/2023	18/10/2023	7	15.10	297.72	30358.51	179.08	169.36	60	2
280 kg/cm ²	11/10/2023	18/10/2023	7	15.10	280.57	28609.72	179.08	159.60	57	5
280 kg/cm ²	11/10/2023	18/10/2023	7	15.10	286.12	29175.66	179.08	162.76	58	2
PROMEDIO					288.14	29381.30	179.08	163.91	58	

Fuente: Elaboración propia de tesis.

Figura 5. Resistencia a la compresión alcanzada a los 7 días con 6% de adición de barita al concreto convencional.



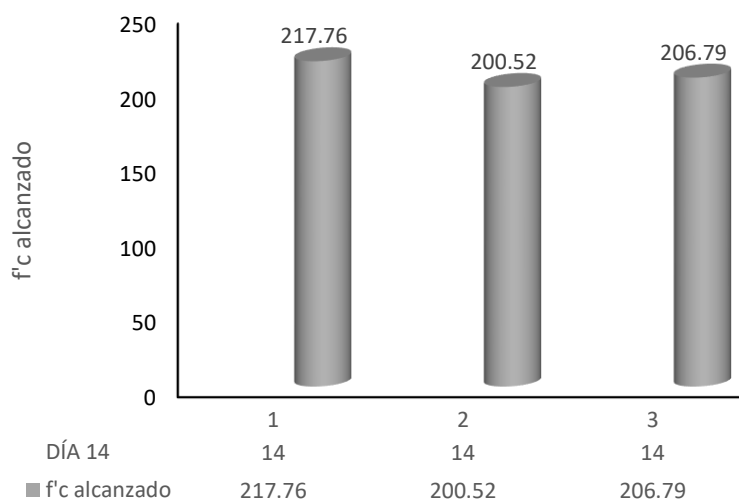
Nota: La figura 5, Presenta la resistencia de diseño de 280, el número de días necesarios para el curado y rotura, la carga máxima soportada en (kg), la resistencia de diseño alcanzada el día 7 llego a 169.36 kg/cm², 159.60 kg/cm², 162.76 kg/cm² con una rotura tipo “2”, las tres muestras mostradas han bajado su resistencia esto a causa de los fuertes golpes con martillo de goma en el procedimiento.

Tabla 10. Concreto f'c 280 kg/cm² a los 14 días con 6% de adición de barita al concreto convencional.

Resistencia de diseño Kg/cm ²	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia f'c kg/cm ²	%	Tipo de falla
	Elaboración	Rotura			KN	Kg				
280 kg/cm ²	11/10/2023	25/10/2023	14	15.20	387.90	39554.16	181.46	217.76	78	2
280 kg/cm ²	11/10/2023	25/10/2023	14	15.20	357.18	36421.64	181.46	200.52	72	2
280 kg/cm ²	11/10/2023	25/10/2023	14	15.20	368.35	37560.65	181.46	206.79	74	2
PROMEDIO					371.14	37845.48	181.46	208.36	75	

Fuente: Elaboración propia de tesistas.

Figura 6. Resistencia a la compresión alcanzada a los 14 días con 6% de adición de barita al concreto convencional.



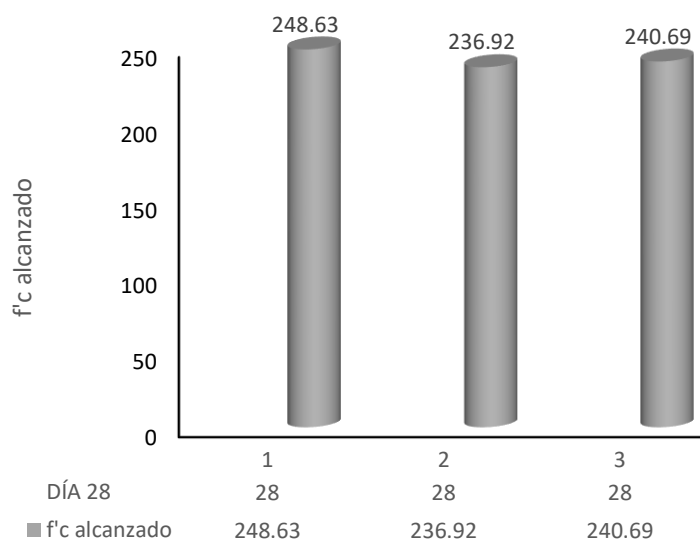
Nota: En la figura 6, se visualiza la carga máxima soportada en kilogramos, el número de días necesarios para el curado y la temperatura, la resistencia del diseño alcanzada el día 14 alcanzo a 217.76 kg/cm², 200.52 kg/cm², 206.79 kg/cm² con una rotura de tipo “2”, analizando que la resistencia a disminuido durante las tres muestras que se presentó.

Tabla 11. Concreto f'c 280 kg/cm² a los 28 días con 6% de adición de barita al concreto convencional.

Resistencia de diseño Kg/cm ²	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro (cm)	Carga		Sección cm ²	Resistencia f'c kg/cm ²	%	Tipo de falla
	Elaboración	Rotura			KN	Kg				
280 kg/cm ²	05/10/2023	02/11/2023	28	15.10	437.08	44569.05	179.08	248.63	89	5
280 kg/cm ²	05/10/2023	02/11/2023	28	15.10	416.49	42469.49	179.08	236.92	85	5
280 kg/cm ²	05/10/2023	02/11/2023	28	15.10	423.12	43145.55	179.08	240.69	86	5
PROMEDIO					425.56	43394.70	179.08	242.08	87	

Fuente: Elaboración propia de tesis.

Figura 7. Resistencia a la compresión alcanzada a los 28 días con un 6% de adición de barita al concreto convencional.



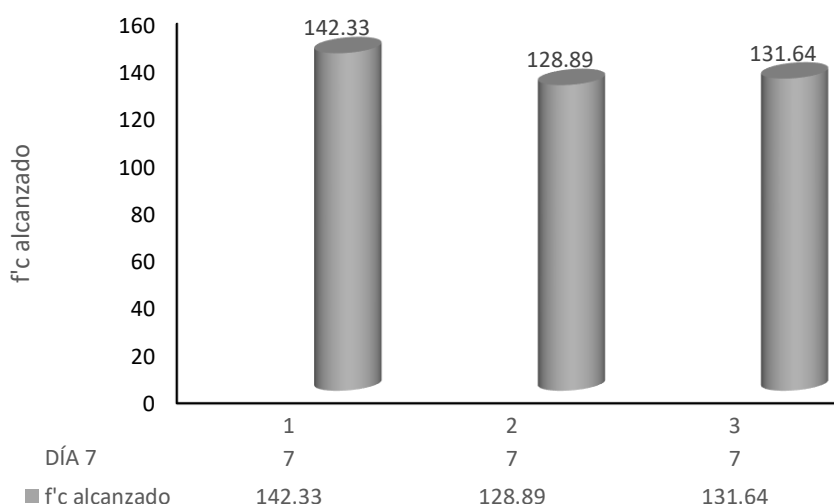
Nota: En la figura 7, se aprecia la carga máxima soportada en kilogramos, la resistencia de diseño de 280, el número de días de curado y ruptura, la resistencia de diseño de 28 días tiene como resultado 248.63 kg/cm, 236.92 kg/cm², 240.69 kg/cm² con una rotura de tipo “5” la cual se dice que ha disminuido debido a los fuertes golpes que se presentó en el procedimiento.

Tabla 12. Concreto f'c 280 kg/cm² a los 7 días con 8% de adición de barita al concreto convencional.

Resistencia de diseño Kg/cm ²	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia f'c kg/cm ²	%	Tipo de falla
	Elaboración	Rotura			KN	Kg				
280 kg/cm ²	11/10/2023	18/10/2023	7	14.80	240.36	24509.51	172.03	142.33	51	5
280 kg/cm ²	11/10/2023	18/10/2023	7	14.80	217.66	22194.79	172.03	128.89	46	6
280 kg/cm ²	11/10/2023	18/10/2023	7	14.90	225.32	22975.88	172.37	131.64	47	5
PROMEDIO					227.78	23226.73	172.14	134.29	48	

Fuente: Elaboración propia de tesis.

Figura 8. Resistencia a la compresión alcanzada a los 7 días con 8% de adición de barita al concreto convencional.



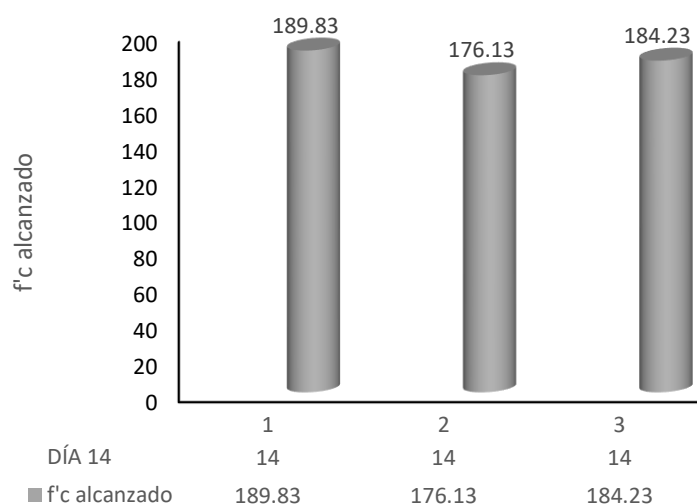
Nota: En la figura 8, se presenta la resistencia de diseño de 280, días de curado y ruptura, la carga máxima soportada en (kg), y la resistencia de diseño alcanzada para el día 7 del primero alcanzó 142.33 kg/cm², segundo 128.89kg/cm², tercero 131.64 kg/cm², el primer y segunda muestra tiene una rotura de tipo “5” el tercero una rotura de “6” se concluye que las 3 pruebas a disminuido su resistencia debido a los posibles golpes con martillo de goma.

Tabla 13. Concreto f'c 280 kg/cm² a los 14 días con 8% de adición de barita al concreto convencional.

Resistencia de diseño Kg/cm ²	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia f'c kg/cm ²	%	Tipo de falla
	Elaboración	Rotura			KN	Kg				
280 kg/cm ²	11/10/2023	25/10/2023	14	14.80	320.58	32689.54	172.03	189.83	68	5
280 kg/cm ²	11/10/2023	25/10/2023	14	14.80	297.45	30330.98	172.03	176.13	63	6
280 kg/cm ²	11/10/2023	25/10/2023	14	14.90	311.12	31724.91	172.37	184.24	66	5
PROMEDIO					309.72	31581.81	172.14	184.23	66	

Fuente: Elaboración propia de tesistas.

Figura 9. Resistencia a la compresión alcanzada a los 14 días con 8% de adición de barita al concreto convencional.



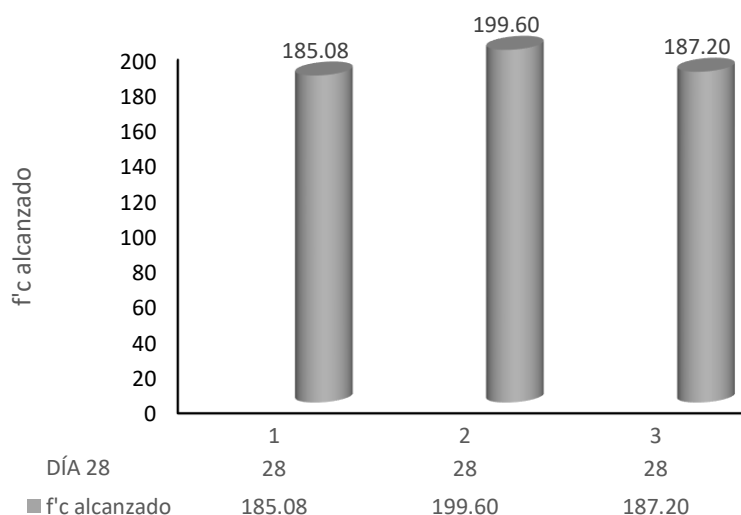
Nota: La figura 9, La resistencia de diseño alcanzada el día 14 de la primera muestra fue de 189,83 kg/cm² con ruptura tipo "5"; el día 14 de la segunda muestra, fue de 176,13 kg/cm² con ruptura tipo "5"; y el día 14 de la tercera muestra, fue de 184,23 kg/cm² con ruptura tipo "5", la carga máxima soportada en kg y la resistencia de diseño de 280. Como resultado del fallo de la primera muestra, la resistencia de la segunda disminuyó debido a que esto puede atribuirse tanto a los golpes del martillo de goma como a las chuzadas.

Tabla 14. Concreto f'c 280 kg/cm² a los 28 con 8% de adición de barita al concreto convencional.

Resistencia de diseño Kg/cm ²	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia f'c kg/cm ²	%	Tipo de falla
	Elaboración	Rotura			KN	Kg				
280 kg/cm ²	05/10/2023	02/11/2023	28	14.80	312.56	31871.74	172.03	185.08	66	5
280 kg/cm ²	05/10/2023	02/11/2023	28	14.80	337.08	34372.05	172.03	199.60	71	5
280 kg/cm ²	05/10/2023	02/11/2023	28	14.80	316.14	32236.80	172.03	187.20	67	5
PROMEDIO					321.93	32826.86	172.03	190.63	68	

Fuente: Elaboración propia de tesistas.

Figura 10. Resistencia a la compresión alcanzada a los 28 días con 8% de adición de barita al concreto convencional.



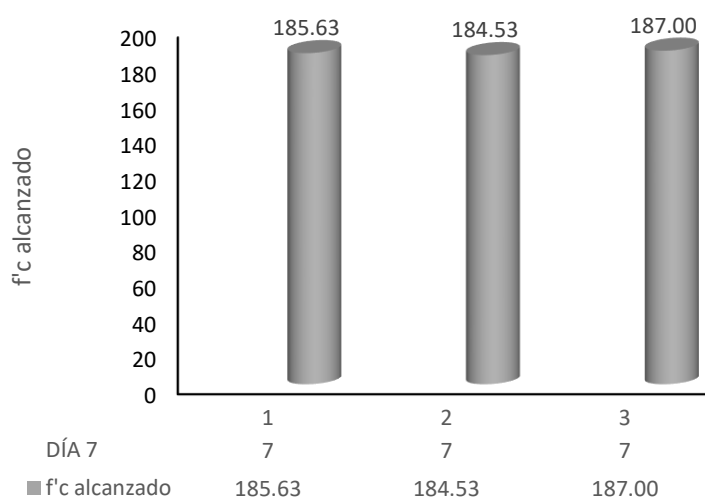
Nota: La figura 10, se presenta la resistencia de diseño de 280, Días de curado y rotura, la resistencia de diseño alcanzada para el día 28 del primero llegó a 185.08 kg/cm² con rotura tipo “5”, del segundo llego a 199.60 kg/cm² con rotura tipo “5” y del 3ro a 187.20 kg/cm² con rotura tipo “5” en conclusión, la primera y segunda muestra ha bajado la resistencia a causa de los posibles golpes con martillo de goma.

Tabla 15. Concreto f'c 280 kg/cm² a los 7 días con 10% de adición de barita al concreto convencional.

Resistencia de diseño Kg/cm ²	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia f'c kg/cm ²	%	Tipo de falla
	Elaboración	Rotura			KN	Kg				
280 kg/cm ²	12/10/2023	19/10/2023	7	14.80	313.49	31966.58	172.03	185.63	66	2
280 kg/cm ²	12/10/2023	19/10/2023	7	14.80	311.63	31776.91	172.03	184.53	66	2
280 kg/cm ²	12/10/2023	19/10/2023	7	14.80	315.81	32203.15	172.03	187.00	67	2
PROMEDIO					313.64	31982.21	172.03	185.72	66	

Fuente: Elaboración propia de tesistas.

Figura 11. Resistencia a la compresión alcanzada a los 7 días con 10% de adición de barita al concreto convencional.



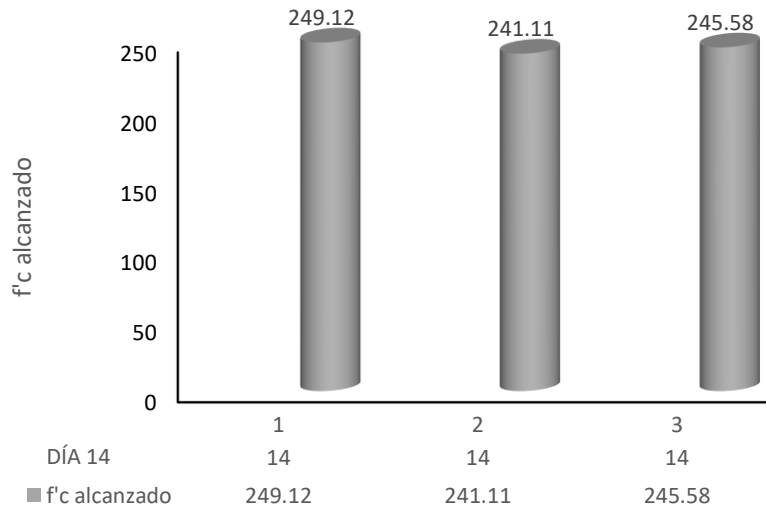
Nota: En la figura 11, se observa la resistencia de diseño de 280 kg/cm², días de curado y rotura, también las 3 muestras de resistencias con una rotura de tipo “2”, la cual se dice que ha disminuido a causa de los fuertes golpes en la llenada de probetas.

Tabla 16. Concreto f'c 280 kg/cm² a los 14 días con 10% de adición de barita al concreto convencional.

Resistencia de diseño Kg/cm ²	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia f'c kg/cm ²	%	Tipo de falla
	Elaboración	Rotura			KN	Kg				
280 kg/cm ²	12/10/2023	26/10/2023	14	14.70	415.04	42321.63	169.72	249.12	89	3
280 kg/cm ²	12/10/2023	26/10/2023	14	14.70	401.70	40961.35	169.72	241.11	86	3
280 kg/cm ²	12/10/2023	26/10/2023	14	14.70	409.15	41721.03	169.72	245.58	88	3
PROMEDIO					408.63	41668.00	169.72	245.27	88	

Fuente: Elaboración propia de tesis.

Figura 12. Resistencia a la compresión a los 14 Días con 10% de adición de barita al concreto convencional.



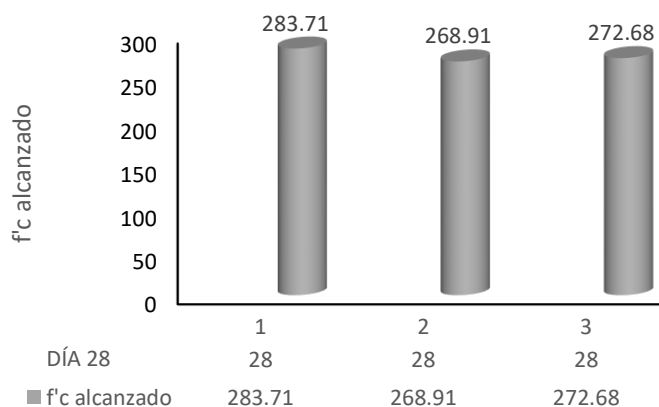
Nota: La figura 12, se observa la resistencia del diseño 280kg/cm², fechas del moldeo y rotura, la resistencia a los 28 días de curado con un resultado de 249.12 kg/cm². 241.11 kg/cm², 245.58 kg/cm² la cual las tres muestras tienen una rotura tipo “2” también se puede ver que la resistencia ha bajado en las tres probetas realizadas.

Tabla 17. Concreto f'c 280 kg/cm² a los 28 días con 10% de adición de barita al concreto convencional.

Resistencia de diseño Kg/cm ²	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Carga		Sección cm ²	Resistencia f'c kg/cm ²	%	Tipo de falla
	Elaboración	Rotura			KN	Kg				
280 kg/cm ²	05/10/2023	02/11/2023	28	14.80	479.12	48855.87	172.03	283.71	101	5
280 kg/cm ²	05/10/2023	02/11/2023	28	14.80	454.13	46307.64	172.03	268.91	96	5
280 kg/cm ²	05/10/2023	02/11/2023	28	14.80	460.50	46957.19	172.03	272.68	97	5
PROMEDIO					464.58	47373.57	172.03	275.10	98	

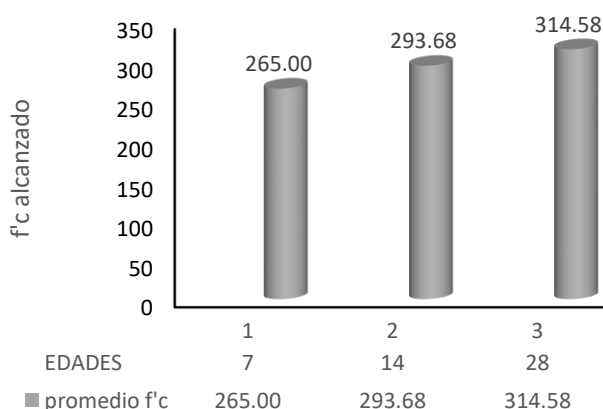
Fuente: Elaboración propia de tesis.

Figura 13. Resistencia a la compresión alcanzada a los 28 días con 10% de agregado de concreto reciclado.



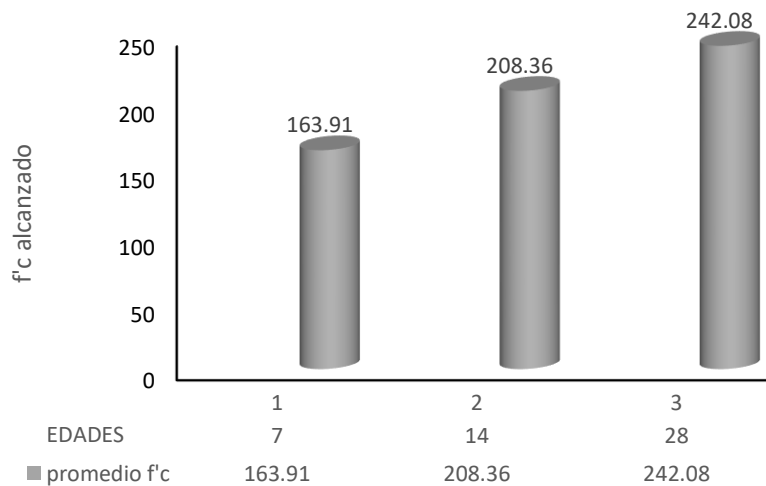
Nota: La figura 13. la resistencia de diseño de 280, las fechas de curado y rotura, la resistencia de diseño alcanzada el día 28 se muestran en la figura, la resistencia de diseño del primer testigo fue de 283,71 kg/cm² con ruptura tipo "5", la del segundo testigo fue de 268,91 kg/cm² con ruptura tipo "5", y la del tercer testigo fue de 272,688 kg/cm² con ruptura tipo "5", el segundo testigo disminuyó la resistencia; esto se debe a las chuzeadas o los golpes con el martillo de goma y la resistencia del primer testigo fue de 91 kg/cm² con rotura tipo "5".

Figura 14. Resistencia a la compresión del concreto convencional en las edades de 7, 14 y 28 días.



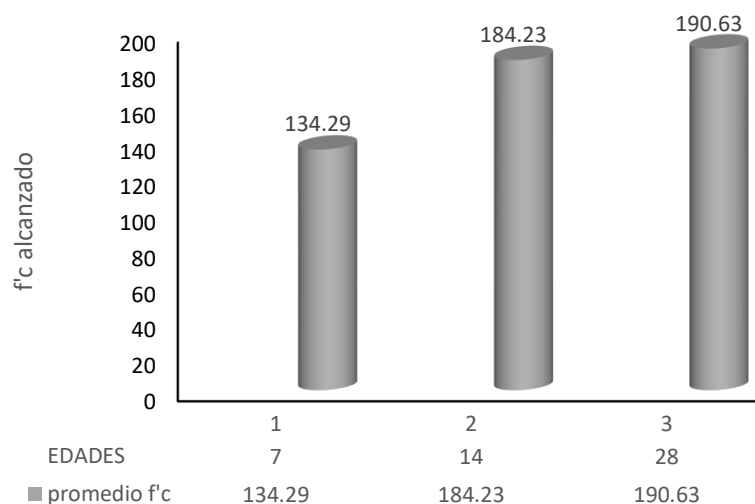
Nota: En la figura 14, se mostró los promedios de las tres probetas para cada día, el día 7 la resistencia alcanzo 265.00 kg/cm², para el día 14 es 293.68 kg/cm² y por último el día 28 kg/cm² que logró obtener una resistencia de 314.58 kg/cm².

Figura 15. Resistencia a la compresión con 6% de adición de barita entre las edades de 7, 14 y 28 días.



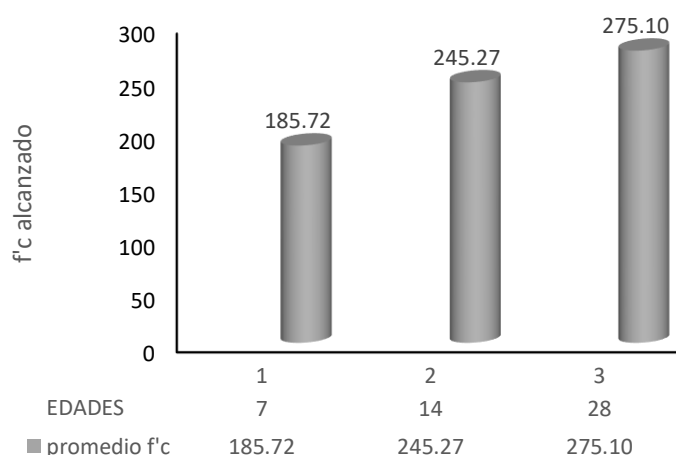
Nota: En la figura 15, se obtuvo para cada día se determinó la resistencia media alcanzada por las tres probetas, el día 7 fue de 163,91 kg/cm², el día 14 de 208,36 kg/cm² y el día 28 de 242,08 kg/cm².

Figura 16. Resistencia a la Compresión con 8% de adición de barita entre las edades 7, 14 y 28 días.



Nota: En la figura 16, se muestra la resistencia media alcanzada por las tres probetas en cada día; el día 7, es de 134,29 kg/cm², el día 14, de 184,23 kg/cm², y el día 28, de 190,63 kg/cm².

Figura 17. Resistencia a la compresión con 10% de adición de barita entre las edades de 7, 14 y 28 días.



Nota: En la figura 17, la media de las tres probetas se observa para cada día; el día 7, es de 185,72 kg/cm², el día 14, de 245,27 kg/cm², y el día 28, de 275,10 kg/cm², lo que indica una resistencia.

Tabla 18. Resistencia a la compresión del concreto 280 kg/cm².

Muestras	f'c (7 días)	Variación porcentual	f'c (14 días)	Variación porcentual	f'c (28 días)	Variación porcentual
Concreto convencional	265.00		293.68		314.58	
Concreto con 6% de Barita	163.91	-38.15%	208.36	-29.05%	242.08	-23.05%
Concreto con 8% de Barita	134.29	-49.32%	184.23	-37.27%	190.63	-39.40%
Concreto con 10% de Barita	185.72	-29.92%	245.27	16.48%	275.10	-12.55%

Fuente: Elaboración propia de tesisistas.

Nota: En la Tabla 18 se especifica los valores promedio de la resistencia a la compresión del concreto convencional y de los modificados con barita al 6%, 8% y 10%, donde estos se encuentran entre 134.29 a 314.58 kg/cm², denotándose además que el contenido de barita en el concreto trae consigo la reducción de la resistencia en hasta 49.32% en comparación al concreto convencional.

A. Análisis de Succión Capilar (Concreto Convencional)

Tabla 19. Datos obtenidos para la absorción del concreto convencional.

DATOS DE LA MUESTRA - CONCRETO CONVENCIONAL						
PROBETAS	MASA(g)	DIÁMETRO (mm)	ESPESOR (mm)	ÁREA (mm ²)	VOLUMEN (mm ³)	DENSIDAD (g/cm ³)
IP-280	915.00	101.35	50.05	8067.47	403776.87	2.27
P-1	910.00	101.25	50.25	8051.56	404590.89	2.25
P-2	920.00	101.40	50.25	8075.43	405790.36	2.27

Fuente: Elaboración propia de tesis.

Tabla 20. Análisis de Succión Capilar de cilindros de concreto – Concreto convencional.

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE LA VELOCIDAD DE ABSORCIÓN DEL CONCRETO (ASTM C-1585)-CONCRETO CONVENCIONAL									
TIEMPO		MASA(g)			ABSORCIÓN (mm)			ABSORCIÓN PROMEDIO	
M/H/D	Seg.	S ^{1/2}	IP-280	P-1	P-2	IP-280	P-1	P-2	(mm)
0 min	0	0	915.00	910.00	920.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1 min	60	7.75	927.56	922.58	932.54	1.5569	1.5624	1.5529	1.5574
5 min	300	17.32	927.64	922.68	932.60	0.0099	0.0124	0.0074	0.0099
10 min	600	24.49	927.71	922.75	932.67	0.0087	0.0087	0.0087	0.0087
20 min	1200	34.64	927.77	922.81	932.72	0.0074	0.0075	0.0062	0.0070
30 min	1800	42.43	927.82	922.85	932.76	0.0062	0.0050	0.0050	0.0054
1 hr	3600	60.00	927.89	922.93	932.82	0.0087	0.0099	0.0074	0.0087
2 hr	7200	84.85	928.02	923.06	932.95	0.0161	0.0161	0.0161	0.0161
3 hr	10800	103.92	928.17	923.20	933.11	0.0186	0.0174	0.0198	0.0186
4 hr	14400	120.00	928.31	923.33	933.24	0.0174	0.0161	0.0161	0.0165
5 hr	18000	134.16	928.42	923.42	933.34	0.0136	0.0112	0.0124	0.0124
6 hr	21600	146.97	928.51	923.51	933.43	0.0112	0.0112	0.0112	0.0112
1 día	86400	293.94	928.78	923.79	933.68	0.0335	0.0348	0.0310	0.0331
2 días	172800	415.69	929.06	924.07	933.95	0.0347	0.0348	0.0334	0.0343
3 días	259200	509.12	929.29	924.30	934.19	0.0285	0.0286	0.0297	0.0289
4 días	345600	587.88	929.48	924.51	934.38	0.0236	0.0261	0.0235	0.0244
5 días	432000	657.27	929.65	924.69	934.54	0.0211	0.0224	0.0198	0.0211
6 días	518400	720.00	929.79	924.82	934.68	0.0174	0.0161	0.0173	0.0169
7 días	604800	777.69	929.89	924.91	934.77	0.0124	0.0112	0.0111	0.0116
8 días	691200	831.38	929.95	924.95	934.82	0.0074	0.0050	0.0062	0.0062

Nota: De acuerdo con lo observado en la tabla 18, la probeta 1 (IP-280) presenta una masa inicial de 915.00g, la probeta 2 (P-1) presenta una masa inicial de 910.00g y la probeta 3 (P-2) presenta una masa de 920.00g. Al pasar las primeras 6 horas estas muestras presentan un aumento en su masa de 0.09g. Además, presentan una absorción de 0.0112 mm, pasado el primer día las muestras tienen un aumento en la masa de 0.27g, 0.28g y 0.25g con respecto a las muestras iniciales y una absorción de 0.0335 mm, 0.0348 mm y 0.0310 mm respectivamente. Finalmente, al pasar los 8 días del ensayo la muestra IP-280 presenta un aumento en su masa de 0.06 g y una absorción de 0.0074 mm, la muestra P-1 muestra un aumento de 0.04 g y una absorción de 0.0050 mm y la muestra P-2 muestra un aumento de 0.05 g y una absorción de 0.0062 mm con respecto a la masa inicial.

B. Análisis de Succión Capilar (Concreto con 6% de Barita)

Tabla 21. Datos obtenidos para la absorción del concreto con 6% de Barita.

DATOS DE LA MUESTRA - CONCRETO CON 6% DE BARITA						
PROBETAS	MASA(g)	DIÁMETRO (mm)	ESPESOR (mm)	ÁREA (mm ²)	VOLUMEN (mm ³)	DENSIDAD (g/cm ³)
IP-280+6% S.B.	890.00	101.35	50.30	8067.47	405793.74	2.19
P-1+6% S.B.	900.00	101.35	50.40	8067.47	406600.49	2.21
P-2+6% S.B.	895.00	101.40	50.35	8075.43	406597.90	2.20

Fuente: Laboratorio JVC CONSULTORÍA GEOTECNIA S.A.C.

Nota: Se presento la muestra de datos con la adición del 6% de barita entre las edades de 7, 14 y 28 días.

Tabla 22. Análisis de Succión Capilar de cilindros de concreto – Concreto con 6% de Barita.

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE LA VELOCIDAD DE ABSORCIÓN DEL CONCRETO (ASTM C-1585)-CONCRETO CON 6% DE BARITA			
TIEMPO	MASA(g)	ABSORCIÓN (mm)	ABSORCIÓN PROMEDIO (mm)

M/H/ D	Seg.	S ^{1/2}	IP- 280+6			IP- 280+6			P-1+6%	P-2+6%
			%	S.B.	S.B.	%	S.B.	S.B.		
0			890.0			0.000				
min	0	0	0	900.00	895.00	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1			902.5			1.554				
min	60	7.75	4	912.56	907.52	4	1.5569	1.5504	1.5539	1.5539
5		17.3	902.6			0.007				
min	300	2	0	912.64	907.56	4	0.0099	0.0050	0.0074	0.0074
10		24.4	902.6			0.006				
min	600	9	5	912.69	907.61	2	0.0062	0.0062	0.0062	0.0062
20		34.6	902.6			0.005				
min	1200	4	9	912.73	907.64	0	0.0050	0.0037	0.0046	0.0046
30		42.4	902.7			0.003				
min	1800	3	2	912.75	907.66	7	0.0025	0.0025	0.0029	0.0029
		60.0	902.7			0.006				
1 hr	3600	0	7	912.81	907.70	2	0.0074	0.0050	0.0062	0.0062
		84.8	902.8			0.013				
2 hr	7200	5	8	912.92	907.81	6	0.0136	0.0136	0.0136	0.0136
	1080	103.	903.0			0.016				
3 hr	0	92	1	913.04	907.95	1	0.0149	0.0173	0.0161	0.0161
	1440	120.	903.1			0.014				
4 hr	0	00	3	913.15	908.06	9	0.0136	0.0136	0.0140	0.0140
	1800	134.	903.2			0.011				
5 hr	0	16	2	913.22	908.14	2	0.0087	0.0099	0.0099	0.0099
	2160	146.	903.2			0.008				
6 hr	0	97	9	913.29	908.21	7	0.0087	0.0087	0.0087	0.0087
	8640	293.	903.5			0.031				
1 día	0	94	4	913.55	908.44	0	0.0322	0.0285	0.0306	0.0306
2	1728	415.	903.8			0.032				
días	00	69	0	913.81	908.69	2	0.0322	0.0310	0.0318	0.0318
3	2592	509.	904.0			0.026				
días	00	12	1	914.02	908.91	0	0.0260	0.0272	0.0264	0.0264
4	3456	587.	904.1			0.021				
días	00	88	8	914.21	909.08	1	0.0236	0.0211	0.0219	0.0219
5	4320	657.	904.3			0.018				
días	00	27	3	914.37	909.22	6	0.0198	0.0173	0.0186	0.0186

6	5184	720.	904.4			0.014			
días	00	00	5	914.48	909.34	9	0.0136	0.0149	0.0145
7	6048	777.	904.5			0.009			
días	00	69	3	914.55	909.41	9	0.0087	0.0087	0.0091
8	6912	831.	904.5			0.005			
días	00	38	7	914.57	909.44	0	0.0025	0.0037	0.0037

Nota: De acuerdo a lo observado en la tabla 20, la probeta 1 (IP-280) presenta una masa inicial de 890.00g, la probeta 2 (P-1) presenta una masa inicial de 900.00g y la probeta 3 (P-2) presenta una masa de 895.00g. Al pasar las primeras 6 horas estas muestras presentan un aumento en su masa de 0.07g. Además, presentan una absorción de 0.0087 mm, pasado el primer día las muestras tienen un aumento en la masa de 0.25g, 0.26g y 0.23g con respecto a las muestras iniciales y una absorción de 0.0310 mm, 0.0322 mm y 0.0285 mm respectivamente. Finalmente, al pasar los 8 días del ensayo la muestra IP-280 presenta un aumento en su masa de 0.04 g y una absorción de 0.0050 mm, la muestra P-1 muestra un aumento de 0.02 g y una absorción de 0.0025 mm y la muestra P-2 muestra un aumento de 0.03 g y una absorción de 0.0037 mm con respecto a la masa inicial.

C. Análisis de Succión Capilar (Concreto con 8% de Barita)

Tabla 23. Datos obtenidos para la absorción del concreto con 8% de Barita.

DATOS DE LA MUESTRA - CONCRETO CON 8% DE BARITA						
PROBETAS	MASA(g)	DIÁMETRO (mm)	ESPESOR (mm)	ÁREA (mm ²)	VOLUMEN (mm ³)	DENSIDAD (g/cm ³)
IP-280+8% S.B.	850.00	101.35	50.45	8067.47	407003.86	2.09
P-1+8% S.B.	870.00	101.20	50.60	8043.61	407006.67	2.14
P-2+8% S.B.	865.00	101.50	50.30	8091.37	406995.91	2.13

Fuente: Elaboración propia de tesistas.

Tabla 24. Análisis de Succión Capilar de cilindros de concreto – Concreto con 8% de Barita.

**RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE LA VELOCIDAD DE ABSORCIÓN
DEL CONCRETO (ASTM C-1585)-CONCRETO CON 8% DE BARITA**

TIEMPO			MASA(g)			ABSORCIÓN (mm)			ABSORCIÓN PROMEDIO (mm)
M/H/D	Seg.	S ^{1/2}	IP- 280+8% S.B.	P- 1+8% S.B.	P- 2+8% S.B.	IP- 280+8% S.B.	P- 1+8% S.B.	P- 2+8% S.B.	
0 min	0	0	850.00	870.00	865.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1 min	60	7.75	862.53	882.55	877.51	1.5532	1.5602	1.5461	1.5539
5 min	300	17.32	862.58	882.62	877.54	0.0062	0.0087	0.0037	0.0074
10 min	600	24.49	862.62	882.66	877.58	0.0050	0.0050	0.0049	0.0050
20 min	1200	34.64	862.65	882.69	877.60	0.0037	0.0037	0.0025	0.0033
30 min	1800	42.43	862.67	882.70	877.61	0.0025	0.0012	0.0012	0.0016
1 hr	3600	60.00	862.71	882.75	877.64	0.0050	0.0062	0.0037	0.0050
2 hr	7200	84.85	862.81	882.85	877.74	0.0124	0.0124	0.0124	0.0124
3 hr	10800	103.92	862.93	882.96	877.87	0.0149	0.0137	0.0161	0.0149
4 hr	14400	120.00	863.04	883.06	877.97	0.0136	0.0124	0.0124	0.0128
5 hr	18000	134.16	863.12	883.12	878.04	0.0099	0.0075	0.0087	0.0087
6 hr	21600	146.97	863.18	883.18	878.10	0.0074	0.0075	0.0074	0.0074
1 día	86400	293.94	863.42	883.43	878.32	0.0297	0.0311	0.0272	0.0293
2 días	172800	415.69	863.67	883.68	878.56	0.0310	0.0311	0.0297	0.0306
3 días	259200	509.12	863.87	883.88	878.77	0.0248	0.0249	0.0260	0.0252
4 días	345600	587.88	864.03	884.06	878.93	0.0198	0.0224	0.0198	0.0207
5 días	432000	657.27	864.17	884.21	879.06	0.0174	0.0186	0.0161	0.0174
6 días	518400	720.00	864.28	884.31	879.17	0.0136	0.0124	0.0136	0.0132
7 días	604800	777.69	864.35	884.37	879.23	0.0087	0.0075	0.0074	0.0079
8 días	691200	831.38	864.38	884.38	879.25	0.0037	0.0012	0.0025	0.0025

Nota: De acuerdo a lo observado en la tabla 22, la probeta 1 (IP-280) presenta una masa inicial de 850.00g, la probeta 2 (P-1) presenta una masa inicial de 870.00g y la probeta 3 (P-2) presenta una masa de 865.00g. Al pasar las primeras 6 horas estas muestras presentan un aumento en su masa de 0.06g. Además, presentan una absorción de 0.0074 mm, pasado el primer día las muestras tienen un aumento en la masa de 0.24g, 0.25g y 0.22g con respecto a las muestras iniciales y una absorción de 0.0297 mm, 0.0311 mm y 0.0272 mm respectivamente. Finalmente, al pasar los 8 días del ensayo la muestra IP-280 presenta un aumento en su masa

de 0.03 g y una absorción de 0.0037 mm, la muestra P-1 muestra un aumento de 0.01 g y una absorción de 0.0012 mm y la muestra P-2 muestra un aumento de 0.02 g y una absorción de 0.0025 mm con respecto a la masa inicial.

D. Análisis de Succión Capilar (Concreto con 10% de Barita)

Tabla 25. Datos obtenidos para la absorción del concreto con 10% de Barita.

DATOS DE LA MUESTRA - CONCRETO CON 10% DE BARITA						
PROBETAS	MASA(g)	DIÁMETRO (mm)	ESPESOR (mm)	ÁREA (mm ²)	VOLUMEN (mm ³)	DENSIDAD (g/cm ³)
IP-280+10% S.B.	850.00	101.35	50.60	8067.47	408213.98	2.08
P-1+10% S.B.	850.00	101.40	50.60	8075.43	408616.76	2.08
P-2+10% S.B.	850.00	101.60	50.60	8107.32	410230.39	2.07

Fuente: Elaboración propia de tesistas.

Tabla 26. Análisis de Succión Capilar de cilindros de concreto – Concreto con 10% de Barita.

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE LA VELOCIDAD DE ABSORCIÓN DEL CONCRETO (ASTM C-1585)-CONCRETO CON 10% DE BARITA									
TIEMPO		MASA(g)			ABSORCIÓN (mm)			ABSORCIÓN PROMEDIO (mm)	
M/H/D	Seg.	S ^{1/2}	IP-280+10% S.B.	P-1+10% S.B.	P-2+10% S.B.	IP-280+10% S.B.	P-1+10% S.B.		P-2+10% S.B.
0 min	0	0	850.00	850.00	850.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1 min	60	7.75	862.51	862.53	862.49	1.5507	1.5516	1.5406	1.5476
5 min	300	17.32	862.54	862.58	862.50	0.0037	0.0062	0.0012	0.0037
10 min	600	24.49	862.56	862.60	862.52	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025
20 min	1200	34.64	862.57	862.61	862.53	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012
30 min	1800	42.43	862.58	862.63	862.55	0.0012	0.0025	0.0025	0.0021
1 hr	3600	60.00	862.60	862.66	862.56	0.0025	0.0037	0.0012	0.0025
2 hr	7200	84.85	862.68	862.74	862.64	0.0099	0.0099	0.0099	0.0099
3 hr	10800	103.92	862.78	862.83	862.75	0.0124	0.0111	0.0136	0.0124
4 hr	14400	120.00	862.87	862.91	862.83	0.0112	0.0099	0.0099	0.0103
5 hr	18000	134.16	862.93	862.95	862.88	0.0074	0.0050	0.0062	0.0062
6 hr	21600	146.97	862.96	862.99	862.90	0.0037	0.0050	0.0025	0.0037

1 día	86400	293.94	863.17	863.20	863.10	0.0260	0.0260	0.0247	0.0256
2 días	172800	415.69	863.40	863.40	863.32	0.0285	0.0248	0.0271	0.0268
3 días	259200	509.12	863.58	863.57	863.51	0.0223	0.0211	0.0234	0.0223
4 días	345600	587.88	863.71	863.72	863.65	0.0161	0.0186	0.0173	0.0173
5 días	432000	657.27	863.80	863.80	863.75	0.0112	0.0099	0.0123	0.0111
6 días	518400	720.00	863.85	863.84	863.80	0.0062	0.0050	0.0062	0.0058
7 días	604800	777.69	863.87	863.87	863.83	0.0025	0.0037	0.0037	0.0033
8 días	691200	831.38	863.87	863.87	863.83	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Nota: La tabla 24 muestra que el espécimen 1 (IP-280), el espécimen 2 (P-1) y el espécimen 3 (P-2) tenían masas iniciales de 850,00 g, 850,00 g y 850,00 g, respectivamente. Estas muestras muestran un aumento de masa de 0,03 g, 0,04 g y 0,02, respectivamente, después de las primeras seis horas. Además, después del primer día, las muestras presentan una absorción de 0,0037 mm y un aumento de masa de 0,21 g, 0,21 g y 0,20 g en comparación con las muestras iniciales, así como una absorción de 0,0260 mm, 0,0260 mm y 0,0247 mm, respectivamente. En conclusión, las muestras IP-280, P-1 y P-2 no presentan ningún aumento de masa ni de absorción en comparación con la masa inicial tras 8 días de ensayo.

E. Análisis de Succión Capilar (Resumen)

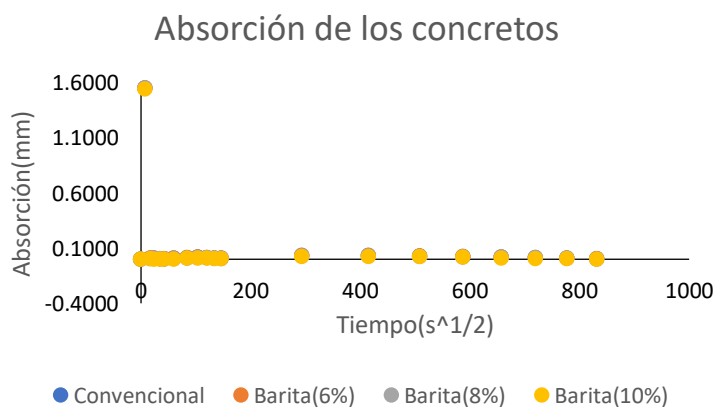
Tabla 27. Resumen de datos obtenidos para la absorción de los concretos convencional y con la adición de barita en 6%, 8% y 10% del reemplazo del agregado grueso.

TIEMPO	Tipo de concreto			
	Convencional	Barita (6%)	Barita (8%)	Barita (10%)
ABSORCIÓN (mm)				

0 min	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1 min	1.5574	1.5539	1.5532	1.5476
5 min	0.0099	0.0074	0.0062	0.0037
10 min	0.0087	0.0062	0.0050	0.0025
20 min	0.0070	0.0046	0.0033	0.0012
30 min	0.0054	0.0029	0.0016	0.0021
1 hr	0.0087	0.0062	0.0050	0.0025
2 hr	0.0161	0.0136	0.0124	0.0099
3 hr	0.0186	0.0161	0.0149	0.0124
4 hr	0.0165	0.0140	0.0128	0.0103
5 hr	0.0124	0.0099	0.0087	0.0062
6 hr	0.0112	0.0087	0.0074	0.0037
1 día	0.0331	0.0306	0.0293	0.0256
2 días	0.0343	0.0318	0.0306	0.0268
3 días	0.0289	0.0254	0.0252	0.0223
4 días	0.0244	0.0219	0.0207	0.0173
5 días	0.0211	0.0186	0.0174	0.0111
6 días	0.0169	0.0145	0.0132	0.0058
7 días	0.0116	0.0091	0.0079	0.0033
8 días	0.0062	0.0037	0.0025	0.0000

Nota: Tras la prueba de succión capilar, se expresaron los siguientes resultados, que indican una relación inversamente proporcional entre estas variables y la reducción de las absorciones resultantes a medida que se añade un mayor porcentaje de barita.

Figura 18. Absorción de los concretos convencional con adición de barita en 6%, 8% y 10%.



Nota: Esto indica una relación proporcionalmente inversa entre estas variables: cuanto más aditivo se añade, menor es el resultado medio de absorción, se muestran las absorciones iniciales y secundarias de los distintos tipos de hormigón con adición en diferentes porcentajes de barita, se puede precisar que existen diferencias relevantes en las absorciones iniciales y no se distinguen las secundarias.

Tabla 28. Succión capilar del concreto.

Muestras	Succión capilar(mm)	Variación porcentual
Concreto convencional	0.0062	
Concreto con 6% de Barita	0.0037	-40.32%
Concreto con 8% de Barita	0.0025	-59.68%
Concreto con 10% de Barita	0.0000	>100.00%

Fuente: Elaboración propia de tesistas.

Nota: De igual manera, en la Tabla 4 se especifica los valores promedio de la densidad del concreto convencional y de los modificados con barita al 6%, 8% y 10%, donde estos se encuentran entre 2.08 a 2.26 g/cm³, denotándose además que el contenido de barita en el concreto trae consigo la reducción de la densidad en hasta -0.18% en comparación al concreto convencional.

V. Discusión

Determinar la Influencia de adición de barita en la densidad, resistencia a la compresión y succión capilar de concreto convencional, valida la hipótesis establecida en esta investigación; en ese sentido, determinó que la adición de barita influye de manera positiva en la densidad, resistencia a la compresión y succión capilar de concreto convencional a una resistencia de 280 kg/cm².

En primer lugar, con respecto al objetivo específico 1 sobre determinar la influencia de adición de barita por agregado grueso en la densidad del concreto, se observa en el anexo 1 el resumen de todos los detalles incluidos en las roturas de muestras, asimismo los resultados obtenidos que son la densidad promedio de los 3 testigos con concreto convencional es de 2.26 g/cm³. Podemos observar en los resultados que el testigo típico es la máxima densidad del concreto pues con la adición de la barita se observa una disminución progresiva de la densidad. Asimismo, se puede observar los resultados obtenidos con 6% de adición de barita en reemplazo de agregado grueso en el concreto son: la densidad promedio de las 3 probetas con concreto es de 2.20 g/cm³. También, los resultados obtenidos con 8% de adición de barita en reemplazo de agregado grueso en el concreto son: la densidad promedio de los 3 testigos con concreto es de 2.12 g/cm³. Basándose en las conclusiones, es evidente que el testigo con adición de 6%, 8% y 10% de barita disminuye en referencia al concreto patrón. Además, los resultados obtenidos con 10% de adición de barita en reemplazo de agregado grueso en el concreto son: la densidad promedio de los 3 testigos con concreto es de 2.08 g/cm³. De acuerdo a los resultados podemos apreciar que el testigo con adición de 6%, 8% y 10% de barita disminuye en referencia al concreto patrón.

En segundo lugar, la relación con el objetivo específico 2, que pretende conocer el impacto de la adición de barita en la resistencia a compresión, el Anexo 2 proporciona una visión general de todos los contenidos de las roturas de las probetas a los 7, 14 y 28 días del hormigón convencional, los resultados indican que, tras 7 días, la media de las tres muestras con resistencia alcanzada es de 265.00 kg/cm², después de 14 días, la media de los tres testigos con resistencia alcanzada es de 293,68 kg/cm², y después de 28 días, la media de los tres testigos con resistencia alcanzada es de 314,58 kg/cm².

Además, se puede observar que se obtuvieron los siguientes resultados cuando se añadió un 6% de barita al hormigón en lugar de árido grueso: después de 7 días, la resistencia media de los tres núcleos fue de 163,91 kg/cm², después de 14 días, fue de 208,36 kg/cm², y después de 28 días, fue de 242,08 kg/cm². Comparativamente, cuando se añade un 8% de barita al hormigón en lugar de árido grueso, se observan los siguientes resultados: después de 7 días, la resistencia media de los tres núcleos es de 134,29 kg/cm², después de 14 días, es de 184,23 kg/cm², y después de 28 días, es de 190,63 kg/cm². También, se obtuvieron los siguientes resultados cuando se añadió un 10% de barita al hormigón en lugar de árido grueso: a los 7 días, la resistencia media de las tres muestras fue de 185,72 kg/cm², a los 14 días, de 245,27 kg/cm², y a los 28 días, de 275,10 kg/cm². La inclusión de barita reduce la resistencia y el testigo estándar superó el porcentaje de resistencia particular necesario a los 14 y 28 días, como muestran los resultados.

Finalmente, con respecto al objetivo específico 3 sobre determinar la influencia de adición de barita en la succión capilar, en el anexo 3 se mostró las 36 probetas para el ensayo de velocidad de absorción del concreto convencional, asimismo los resultados obtenidos son: la probeta 1 (IP-280) nos da como resultado una masa inicial de 910.00g, la probeta 2 (P-1) nos da como resultado una masa inicial de 910.00g y la probeta 3 (P-2) nos da como resultado una masa de 920.00g. Además, analizamos que en los primeros 30 min, la probeta 1 tiene una masa de 927.62g, la probeta 2 tiene una masa de 922.85g y la probeta 3 tiene una masa de 932.76g; obteniendo un aumento de 0.05g, 0.04g y 0.04g, respectivamente. También, analizamos que en las primeras 6 horas, la probeta 1 tiene una masa de 928.51g, la probeta 2 tiene una masa de 923.51g y la probeta 3 tiene una masa de 933.43g; obteniendo un aumento de 0.09g para cada uno, respectivamente. Asimismo, analizamos en 8 día, la probeta 1 tiene una masa de 929.95g, la probeta 2 tiene una masa de 924.95g y la probeta 3 tiene una masa de 934.82g; obteniendo un aumento de 0.06g, 0.04g y 0.05g, respectivamente.

Finalmente, se determinó el promedio de las 3 probetas de la succión capilar es 0.0062 mm durante 8 días de ensayo. Por otro lado, se muestran todos los resultados de las probetas para el ensayo de velocidad y absorción del concreto con 6% de barita en la cual los resultados obtenidos son: la probeta 1 (IP-280) nos

da como resultado una masa inicial de 890.00g, la probeta 2 (P-1) nos da como resultado una masa inicial de 900.00g y la probeta 3 (P-2) nos da como resultado una masa de 892.00g. Además, analizamos que en los primeros 30 min, la probeta 1 tiene una masa de 902.72g, la probeta 2 tiene una masa de 912.75g y la probeta 3 tiene una masa de 907.66g; obteniendo un aumento de 0.03g, 0.02g y 0.02g, respectivamente. También, analizamos que en las primeras 6 horas, la probeta 1 tiene una masa de 903.29g, la probeta 2 tiene una masa de 913.29g y la probeta 3 tiene una masa de 908.21g; obteniendo un aumento de 0.07g para cada uno, respectivamente. Del mismo modo, tras ocho días de análisis, las masas de los especímenes 1 a 3 aumentaron 0,04 g, 0,02 g y 0,03 g, respectivamente. El espécimen 1 tiene una masa de 904,57 g, el espécimen 2 tiene una masa de 914,57 g y el espécimen 3 tiene una masa de 909,44 g. Tras ocho días de pruebas, la media de las tres muestras de succión capilar fue finalmente de 0,0037 mm. Además, vemos un resumen del contenido de cada espécimen para la prueba de hormigón con un índice de absorción de barita del 8%. Los resultados indican que la probeta 1 (IP-280) tenía una masa inicial de 850,00 g, la probeta 2 (P-1) tenía una masa inicial de 870,00 g y la probeta 3 (P-2) tenía una masa inicial de 865,00 g. Además, analizamos que en los primeros 30 min, la probeta 1 tiene una masa de 862.67g, la probeta 2 tiene una masa de 882.70g y la probeta 3 tiene una masa de 877.61g; obteniendo un aumento de 0.02g, 0.02g y 0.01g, respectivamente. También, analizamos que en las primeras 6 horas, la probeta 1 tiene una masa de 863.18g, la probeta 2 tiene una masa de 883.18g y la probeta 3 tiene una masa de 878.10g; obteniendo un aumento de 0.06g para cada uno, respectivamente. Asimismo, analizamos en 8 día, la probeta 1 tiene una masa de 864.38g, la probeta 2 tiene una masa de 884.38g y la probeta 3 tiene una masa de 879.25g; obteniendo un aumento de 0.03g, 0.01g y 0.02g, respectivamente. Finalmente, se determinó el promedio de las 3 probetas de la succión capilar es 0.0025 mm durante 8 días de ensayo. Además, hemos examinado el resumen de cada elemento de los especímenes para el ensayo de hormigón con un índice de absorción del 10% de barita, cuyos resultados son los siguientes: El espécimen 1 (IP-280) presenta una masa inicial de 850,00 g, el espécimen 2 (P-1) presenta una masa inicial de 850,00 g y el espécimen 3 (P-2) presenta una masa inicial de 850,00 g. Además, examinamos que en la primera media hora, los especímenes 1 a 3 tenían masas

de 862,58 g, 862,63 g y 862,55 g, respectivamente; esto resulta en un aumento de 0,01 g, 0,02 g y 0,02 g. También, analizamos que en las primeras 6 horas, la probeta 1 tiene una masa de 862.96g, la probeta 2 tiene una masa de 862.99g y la probeta 3 tiene una masa de 862.90g; obteniendo un aumento de 0.03g, 0.04g y 0.02g, respectivamente. Asimismo, analizamos en 8 día, la probeta 1 tiene una masa de 863.87g, la probeta 2 tiene una masa de 863.87g y la probeta 3 tiene una masa de 863.83g; obteniendo un aumento de 0.00g para cada uno, respectivamente. Tras ocho días de pruebas, la media de las tres probetas de succión capilar fue finalmente de 0,0000 mm. Los resultados de la succión capilar muestran que no hay un aumento perceptible en el transcurso del período de prueba de 8 días. El hormigón estándar tuvo una succión de 0,0062 mm durante el periodo de prueba, y el hormigón que contenía un 6% de barita fue el que más se acercó a esta succión, con 0,0037 mm. El hormigón con un 8% de barita tuvo una succión capilar de 0,0025 mm, y el hormigón con un 10% de barita tuvo una succión de 0,0000 mm. Estos resultados sugieren que cuanto más barita se añada, menor será la succión capilar del hormigón.

Según (SOFÍA, 2016) aumenta el porcentaje de barita en el hormigón, dado que la densidad del hormigón examinado disminuye a medida que aumenta la proporción de barita en el hormigón ordinario, podemos demostrar que es incoherente con nuestras conclusiones. Se puede concluir entonces, que mientras mayor sea el porcentaje de barita en el concreto menor será la densidad y mayor la permeabilidad. Del mismo modo, los resultados de resistencia a la compresión de las probetas con agregado demostraron que, en función del porcentaje de barita utilizado, la resistencia de las probetas a los 28 días disminuía una media del 22% y del 14%. Además, la sustitución del 6%, 8% y 10% de adición de barita en el hormigón analizado no alcanzó la resistencia deseada a los 28 días, y las roturas de las probetas a los 7, 14 y 28 días con hormigón convencional superaron el porcentaje de resistencia requerido. Sin embargo, a medida que aumentaba el porcentaje de barita en las probetas con adición de barita, se reducía la succión capilar.

De acuerdo con (Mondragón Castillo, 2016), en sus resultados de inclusión de un 70% de barita en lugar de árido fino, los resultados de densidad del hormigón

indicaron que se clasifica como hormigón pesado. Además, se demostró que cuando se utiliza barita en lugar de agregado fino, la resistencia a la compresión disminuye a medida que el porcentaje de barita crece hasta el 40%, luego aumenta para el porcentaje de 70% de barita, y luego disminuye una vez más para el porcentaje de 100% de barita.

(Miñano Mairata, 2015) determinó que es posible obtener un árido fino con una densidad superior a la del árido fino convencional, con un valor de $2.616,86 \text{ kg/m}^3$ cuando se añade un 50% de barita; del mismo modo, se puede obtener un árido grueso con una densidad superior a la del árido grueso convencional, con un valor de $2.745,42 \text{ kg/m}^3$ cuando se añade un 50% de barita en el hormigón convencional. Los resultados mencionados contradicen la tesis. Sin embargo, esto es consecuencia del mayor porcentaje de barita añadido al hormigón convencional.

El estudio de la influencia de adición de barita en la densidad, resistencia a la compresión y succión capilar de concreto convencional, tiene ciertas limitaciones, debido a que no se lograron encontrar antecedentes locales de estudios similares, en la ciudad de Trujillo, lo que dificulta el estudio del efecto de la adición de barita en las propiedades del concreto.

Los resultados obtenidos sobre la influencia de adición de barita en la densidad, resistencia a la compresión y succión capilar de concreto convencional permite establecer criterios para futuras investigaciones sobre el tema, ampliando la diversidad geográfica y estructural de los estudios e investigando las interacciones entre los efectos de la adición de barita y variables como el tipo de hormigón y el clima.

Los resultados de esta unidad de estudio permiten a los ingenieros comprender mejor cómo afecta la adición de barita a los hormigones convencionales y qué proporción de adición de barita se requiere para obtener los mejores resultados. Esta comprensión mejorada permite a los ingenieros verificar su influencia en las propiedades del concreto, lo que a su vez ayuda a mejorar la calidad del concreto y establecer diseño de concreto para diferentes diseños estructurales.

VI. Conclusiones

- Se ha comprobado que la adición la barita tiene un efecto importante en las características mecánicas del hormigón, se ha descubierto que afecta a la densidad, la resistencia a la compresión y la succión capilar del hormigón ordinario. Con el porcentaje adecuado de adición, la barita puede tener un efecto importante. La tendencia está completamente definida, según los datos, ya que las cualidades mecánicas siempre disminuyen con los porcentajes de adición sugeridos. Además, se afirma que la adición de barita confirma que se tomaron todas las precauciones necesarias para garantizar la correcta preparación de cada mezcla.
- Con respecto a la densidad, se observó que la adición de barita influye, ya que provoca una disminución del 2.65%, 6.19% y 7.96% de la densidad del concreto cuando se adiciona el 6%, 8% y 10% de barita, según se muestra en la tabla 5. Esto se convierte en una densidad casi lineal, lo que demuestra que la adición de barita no tiene ningún efecto perceptible sobre la densidad del hormigón.
- En cuanto a los efectos de la adición de barita en la resistencia a la compresión, se constató que la adición de barita influye, ya que disminuye en 38.15%, 29.05% y 23.05% cuando se le adiciona 6% de barita a los 7, 14 y 28 días respectivamente; asimismo, disminuye en 49.32%, 37.27% y 39.40% cuando se le adiciona 8% de barita a los 7, 14 y 28 días respectivamente; también, disminuye en 29.92%, 16.48% y 12.55% cuando se le adiciona 10% de barita a los 7, 14 y 28 días respectivamente, según se presenta en la tabla 14. Esto indica que la resistencia se ven disminuidos de manera exponencial llegando a su límite de resistencia 190.63 kg/cm² con adición de barita luego de 28 días. Demostrando que la adición de barita no brinda un mayor aporte en la resistencia a la compresión.
- En relación a la succión capilar, se confirmó que la adición de barita influye, dado que disminuye en un 40.32%, 59.68% y >100% cuando se le adiciona 6%, 8% y 10% de barita al concreto convencional, tal como se presenta en la tabla 24. Esto sugiere que la succión capilar disminuirá al aumentar la concentración de barita en el hormigón.

VII. Recomendaciones

- Densidad del Concreto, dado que la densidad del concreto disminuye con la adición de barita, se recomienda considerar cuidadosamente el equilibrio entre la reducción de densidad y las propiedades deseadas en aplicaciones específicas. Se recomienda explorar diferentes porcentajes de adición de barita para encontrar el equilibrio óptimo entre densidad y propiedades mecánicas.
- Resistencia a la Compresión, la disminución en la resistencia a la compresión con la adición de barita es un factor crítico. Se recomienda evaluar la viabilidad de utilizar otros aditivos o ajustar las proporciones de la mezcla para mantener o mejorar una resistencia a la compresión, especialmente si estos resultados no cumplen con los requisitos estándar o especificaciones de diseño.
- Succión Capilar, dado que la disminución en la succión capilar con la adición de barita puede ser un aspecto positivo en términos de durabilidad del concreto, se recomienda continuar explorando esta propiedad en diferentes proporciones de barita para entender completamente su efecto en diversas condiciones ambientales.
- Optimización de Proporciones, dado que los resultados muestran una disminución en propiedades mecánicas con el aumento de la cantidad de barita, se recomienda explorar la posibilidad de optimizar las proporciones de la mezcla para minimizar el impacto negativo en la densidad, resistencia a la compresión. En la cual se recomienda aprovechar los beneficios en términos de succión capilar.
- Se indica a todo el personal elaborar concretos con mayor de 10% de adición de barita, ya que se mostró que la resistencia llegó a 284 con una adición de 10% de barita.
- Se aconseja a los interesados en investigar este uso de este material Barita analizar el efecto que este genera tanto como en concreto en estado fresco como en concreto en estado endurecido, probando diferentes cantidades de adiciones junto incluyendo acelerantes para ver cómo se comporta este concreto.

VIII. Referencias

Abdelnabi A, Odi H, Mohammad H, Mobark. *The effect of replacements 30% for each concrete component by iron filling in concrete on attenuation properties*. American Research Thoughts 2019; 2 (1): 3034-45. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/308963387_THE_EFFECT_OF_REPLACEMENTS_30_FOR_EACH_CONCRETE_COMPONENT_BY_IRON_FILLING_IN_CONCRETE_ON_ATTENUATION_PROPERTIES

Aceros Arequipa. *Manual del maestro constructor*. 2019. [En línea] Disponible en: <http://www.acerosarequipa.com/manual-delmaestro-constructor/materiales-de-construccion/concreto.html>

ASTM C469-C469M-14 Standard Test Method for Static Modules of Elasticity and Poisson's Ratio of Concrete in Compression concrete cylinders.

AMERICAN CONCRETE INSTITUTE (s.f.). *Cold Weather Concreting ACI 306R*. Periodo mínimode Curado. Farmington Hills.MI

Biblioteca CIJ, Baena, G. (2019). *Metodología de la investigación (3a ed.)*. Grupo Editorial Patria. [En línea] [Citado el: 10 de febrero de 2021.] Disponible en: http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abu_so/Articulos/metodologia%20de%20la%20investigacion.pdf

Biblioteca CIJ. Hernández, (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. [En línea] Disponible en: http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abu_so/Articulos/SampieriLasRutas.pdf

Biblioteca Duocuc. 2023. *Investigación Aplicada*. [En línea] 16 de mayo de 2023. [Citado el: 5 de junio de 2023.] <https://bibliotecas.duoc.cl/investigacion-aplicada/definicion-proposito-investigacion-aplicada>.

Boni, R. Britez, C, & Helene, P. (2018). *Concrete strength control: ABNT, ACI and EN comparative procedures*. Site. Revista ALCONPANT, 8(3), 333-346. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/ralconpat/v8n3/2007-6835-ralconpat-8-03-333.pdf>

Condori-Ojeda, Porfirio. 2020. *Universo, población y muestra*. Bolivia : s.n., 2020.

CONSTRUCCIÓN Y TECNOLOGÍA DEL CONCRETO. Vidaud Quintana, Eduardo. Método mecánico para la compactación del concreto. 2020 [en línea]. Abril. [Fecha de consulta: 3 de abril de 2020]. Disponible en: <http://www.revistacyt.com.mx/index.php/ingenieria/388-metodo-mecanico-para-la-compactacion-del-concreto-la-vibracion-parte-i>

Cruzado Guevara, Jorge Luis y Li Zavaleta, Marcelo. 2016. *Análisis comparativo de la resistencia de un concreto convencional teniendo como variable el agua utilizada en el mezclado*. Trujillo : s.n., 2019.

DIMOV, Dimitar, y otros. 2019. Ultrahigh Performance Nanoengineered Graphene–Concrete Composites for Multifunctional Applications. s.l. : Journal of Avanced Functional Materials, 2018.

Dirección General de Desarrollo Minero. *Perfil de mercado de la barita*. Ciudad de México; 2020. [En línea]. [Citado el: 5 de junio de 2023.] Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/5568/pm_barita_2014.pdf.

Elisa Carrero. 2018. *Técnicas e instrumentos de recolección de datos efectivos*. [En línea] 12 de junio de 2018. [Citado el: 1 de junio de 2023.]

Effect of graphene oxide on mechanical and durability performance. DEVI, S.C. y KHAN, R.A. 2018. s.l. : Journal of Building Engineering, 2018, Vol. 27.

Filipe Mazarro, Jordane G.S. ALVES, Fernando C.R. ALMEIDA. 2021. *INFLUÊNCIA DA MAGNETITA E DA BARITA EM MATRIZES CIMENTÍCIAS*. Brasil : s.n., 2021.

Fiorella Francesca. (2020). EFFECTIVENESS OF THE CONCRETE AND BARITINE AS X-RAY ATTENUATORS. A REVIEW OF THE LITERATURE revista científica Disponible en: <http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis>

Galán, Javier Sánchez. 2021. Economipedia. [En línea] 01 de septiembre de 2021. [Citado el: 10 de junio de 2023.] <https://economipedia.com/definiciones/asesoria.html>.

Garcia, Gilder. 2020. Universo, población y muestra. [En línea] 2020. [Citado el: 2 de junio de 2023.] <https://www.academica.org/cporfirio/18.pdf>.

González Cruz, Keler Aníbal. 2019. *Propiedades del concreto pesado con Baritina y cemento Portland tipo I*. Lima : s.n., 2019.

Grabiél, FERNANDEZ CUENCA JUAN. 2021. *Elaboración de hormigón con agregado de piedra baritina para la atenuación de rayos ionizantes*. Bolivia : s.n., 2021.

Hormigones Torralba, S.L. 2019. *HORMIGÓN ALTA DENSIDAD CON BARITA*. España : s.n., 2019.

Huañec Huillca, Fiorella Francesca. 2020. *“EFICACIA DEL CONCRETO Y BARITINA COMO ATENUADORES DE RAYOS X: UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA”*. Lima : s.n., 2020.

IOPscience. Obianigwe, N., & Ngene, B. (2018). Road Construction: Comparative Analysis of a Three-Prong Approach. *Materials Science and Engineering*, 1-13. [En línea] Disponible en: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/413/1/012023>

Ismael H. 2020. *Eficacia del concreto y baritina como atenuadores de rayos X: una revisión de la literatura*. Lima : s.n., 2020.

Izaz Ahmed, Khan Shahzada, Mohamed Imran Ahmad. 2019. *Densificación del concreto utilizando barita como agregado fino y su efecto en las propiedades mecánicas y de protección contra la radiación del concreto*. Lima : s.n., 2019.

KOTHARI. 2019. *Research Methodology: Methods and Techniques*. [ed.] 2da Ed. Jaipur : University of Rajasthan, Jaipur, 2019. pág. 3. ISBN: 978-81-224-2488-1.

KRISHNA, Reddy. 2020. *Engineering properties of soils based on laboratory testing*. University of Illinois at Chicago. Illinois : s.n., 2019.

León barita. Barita para mi sala de rayos X. 2019. [En línea] Disponible en: <https://www.leonbarita.com/barita/>

Luis Murillo, Q.F Isabel Mejía L. 2022. *Ficha Técnica General Sulfato de Bario (Barita)*. Ecuador : s.n., 2022.

Mahmound A. *Improving X-Ray radiation resistance of concrete used in radio diagnostic centers* [Tesis]. Islamabad, Pakistán: The Islamic University-Gaza

Faculty of Engineering; 2021. Disponible en:
<https://library.iugaza.edu.ps/thesis/117006.pdf>

Miñano Mairata, Ugo Alejandro, Patiño Urco, Carlos Aurelio. 2015. *Elaboración de agregados con barita para el diseño de concretos de alta densidad que atenúen los rayos ionizantes*. Lima : s.n., 2015.

Mondragón K. *Comparación entre el concreto convencional y el concreto con barita en polvo como sustituyente del agregado fino*. [Tesis]. Pimentel, Perú: Universidad Señor de Sipan; 2019.

Mondragón Castillo, Karina Sofía. 2020. *Comparación entre el concreto convencional y el concreto con barita en polvo como sustituyente del agregado fino*. Chiclayo : s.n., 2019.

MTC. (2016). "Manual de ensayo de materiales" Perú. [En línea] Disponible en:
https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual%20Ensayo%20de%20Materiales.pdf

Pires, Maikon Moreira de. 2020. *Uso de sulfato de bario como componente del hormigón para proteger salas de radiología*. Brasil : s.n., 2020.

Prado, Ruben. Que es Barita mineral 2021. Lima : s.n., 2021.

Prodexa. 2022. *Barita*. Colombia : s.n., 2022.

RAGUAY, ADIVAS ALEJANDRO ALVAREZ. 2013. *USO DE BARITA EN HORMIGONES COLADOS PARA PROTECCIÓN RADIOLÓGICA*. GUATEMALA : s.n., 2013.

Robles, Blanca Flor. 2020. Población y muestra. [En línea] 01 de Enero de 2020. [Citado el: 03 de Junio de 2023.]

Saavedra. 2021. Diseño experimental. [En línea] 27 de septiembre de 2021. [Citado el: 6 de junio de 2023.]

San Juan Barrudo, Miguel Angel y Chinchón Yepes, Servando. 2014. Introducción a la fabricación y normalización del cemento portland. Alicante, España: Universidad de Alicante, 2014. 978-84-9717-305-6.

Tasong, W. (2020). Aggregate-cement paste interface, Part I, Influence of aggregate geochemistry. *Cement and concrete research*, 29(7) 1019. USA.

Vallejo, M. A., & Amaguaya, V. J. (2016). Selección del material óptimo para el diseño de concreto permable utilizando agregados de dos minas de la provincia de chimborazo y el cemento portland tipo 1, en relación a la obtención de mayor permeabilidad y resistencia. Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad de Ingeniería. Riobamba – Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/1369/1/UNACH-EC-ING-CIVIL2016-0014.pdf>

IX. ANEXOS

Anexo 1: *Tabla de operacionalización de variables*

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Escala de medición
Barita	(Prodexa, 2022) La Barita, es un mineral que se encuentra como una masa cristalina de color blanco, verdosa y grisácea. Los minerales son consocios de vanadinita, cerusita, cuarzo, piritita, sulfuro, calcopirita, calcita y fluorita.	Para identificar y medir la barita pueden utilizarse métodos de análisis químico como la espectrometría de masas o la espectroscopia de absorción atómica. Con la ayuda de estas técnicas, es posible determinar la cantidad de barita presente en una muestra y conocer mejor su composición química.	Sustitución	Porcentaje	Intervalo
concreto convencional	(Cruzado Guevara, 2016) Comparo la resistencia del concreto $f'c=280$ kg/cm ² , para la cual elaboro diferentes tipos de agua, además utilizando cemento Pacasmayo, agregados de canteras para determinar los comportamientos mecánicos para ver si estos varían.	El cemento, la barita (como arena y grava) y el agua son los principales ingredientes del concreto convencional. Para cumplir las normas y especificaciones de resistencia y durabilidad, la definición operacional que puede especificar las cantidades exactas de estos componentes.	Densidad Resistencia Succión capilar	$\rho = \frac{m}{v}$ $f_c = \frac{P}{A}$ $K \cdot 10e^{-2} \text{ (mm/s}^{1/2}\text{)}$	Razón

Anexo 2: Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	Antecedentes	
P. General	O. General	H. General	Nacionales	Internacionales
P. Específico	O. Específico	H. Específico		
¿De qué manera la adición de barita por agregado grueso influirá en la resistencia a la compresión en concreto convencional?	Determinar la influencia la adición de barita por agregado grueso en la densidad	La densidad del concreto disminuirá a medida que aumente el porcentaje de la adición de barita, porque la densidad de la barita es menor que la del agregado grueso convencional.	Según (Prado, 2021) utilizo roca de barita como materia prima para crear un diseño de hormigón de alta densidad, para la cual gran densidad de la barita, que permite atenuar el paso de las radiaciones ionizantes, es una de sus características. Para determinar el porcentaje de humedad, la absorción, la granulometría y la densidad del árido utilizado para el diseño del hormigón de alta densidad, se realizaron varios experimentos y análisis de los parámetros	(González Cruz, 2019) realizó diversos ensayos con los materiales con el cemento portland tipo I, agregado fino, agregado grueso, barita y agua. Además, se detalló el diseño de mezclas y sus variaciones utilizados para el estudio, en donde se describe las propiedades del concreto pesado en estado fresco mediante diversos ensayos realizados en el laboratorio, tanto como el estado fresco y el endurecido, determino el análisis corporativo y gráficamente todos los resultados obtenidos sobre el
¿De qué manera la adición de barita por succión capilar influirá en la resistencia a la compresión en concreto convencional?	Determinar la influencia la adición de barita por agregado grueso en la resistencia Determinar la influencia del reemplazo de barita por agregado grueso en la densidad	La resistencia de compresión del concreto disminuirá a medida que aumente el porcentaje de la adición de barita del agregado grueso, porque la barita tiene menor resistencia mecánica que el agregado grueso normal. La densidad del concreto disminuirá a medida que		

<p>¿De qué manera el reemplazo de barita por agregado grueso influirá en la resistencia a la succión capilar en concreto convencional?</p>	<p>Determinar la influencia del reemplazo de barita por agregado grueso en la succión capilar</p> <p>Determinar el efecto del porcentaje de sustitución de barita en la densidad resistencia a la compresión y succión capilar para concreto convencional</p>	<p>aumente el porcentaje de reemplazo de agregado grueso de barita, porque la densidad de la barita es menor que la del agregado grueso convencional.</p> <p>Cuanto mayor sea la absorbencia capilar del hormigón, mayor será la tasa de cambio del agregado grueso a la barita, porque la barita tiene una porosidad más alta que el agregado grueso normal.</p>	<p>físicos del mineral de bario, en donde esta investigación también concluye que la roca de bario, además de superar el ensayo de abrasión de Los Ángeles dentro de las normas, se obtuvieron hormigones estructurales, de hasta 331,65 kg.</p>	<p>concreto pesado con barita, con respecto al concreto pesado con agregado grueso de barita y agregado fino normal. El propósito de esta investigación es analizar sus propiedades físicas y mecánicas del concreto pesado con barita, y a la vez realizó un análisis comparativo del concreto pesado con los agregados finos normales y el agregado grueso de barita, con la finalidad de mejorar con las construcciones civiles.</p>
--	---	---	--	---

Anexo 3. Certificado de los ensayos básicos.

DISEÑO DE MEZCLA PARA CONCRETO

PROYECTO:

**“INFLUENCIA DE ADICIÓN DE BARITA EN LA DENSIDAD
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y SUCCIÓN CAPILAR DE
CONCRETOS CONVENCIONALES TRUJILLO 2023”**

SOLICITANTE:

**CAMPOS QUIROZ, BERING FELICIANO
ASTO JARA, YAMIR ANTONY**

RESISTENCIA DE DISEÑO:

280 KG/CM²

CANTERA SAN MARTIN
Arena Gruesa y Piedra Chancada ¾”
Slump = 3” a 4”
Cemento Portland MS



UBICACIÓN:

TRUJILLO - LA LIBERTAD

SETIEMBRE DEL 2023

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

PROYECTO : INFLUENCIA DE ADICIÓN DE BARITA EN LA DENSIDAD RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y SUCCIÓN CAPILAR DE CONCRETOS CONVENCIONALES TRUJILLO 2023
 SOLICITANTE : CAMPOS QUIROZ, BERING FELICIANO - ASTO JARA, YAMIR ANTONY
 UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
 FECHA : SETIEMBRE DEL 2023

RESISTENCIA DE DISEÑO 280 KG/CM² - CEMENTO PORTLAND TIPO MS

DATOS DE CANTERA

CANTERA AGREGADO FINO : SAN MARTIN
 CANTERA AGREGADO GRUESO : SAN MARTIN



RESISTENCIA DESEADA	fc =	280	kg/cm2	E060 TABLA 5.3
RESISTENCIA DE CALCULO	fcr =	367	kg/cm2	
II.) INFORMACION DE MATERIALES				
A. AGREGADO GRUESO				
01.- Peso Unitario compactado seco	1523.00	Kg/m3		
02.- Peso Unitario suelto seco	1348.00	Kg/m3		
03.- Peso especifico de masa	2751.00	Kg/m3		
04.- Contenido de humedad	0.14	%		
05.- Contenido de absorción	0.84	%		
06.- Tamaño máximo nominal	3/4	pulg.		
B. AGREGADO FINO				
07.- Peso Unitario compactado seco	1739.00	Kg/m3		
08.- Peso Unitario suelto seco	1606.00	Kg/m3		
09.- Peso especifico de masa	2687.00	Kg/m3		
10.- Contenido de humedad	0.34	%		
11.- Contenido de absorción	0.83	%		
12.- modulo de fineza	2.91			
C. CEMENTO				
13.- Portland Tipo	MS			
14.- Peso especifico	3.12	Kg/m3		
15.- Peso volumetrico	1910	Kg/m3		
D. AGUA				
16.- Norma	Potable			
NTP 339.088				
17.- peso especifico	1000	Kg/m3		
II.) DISEÑO				
1.- SLUMP				
Asentamiento	3 a 4	pulgadas		
2.- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO				
Tamaño Maximo nominal	3/4	pulg.		
Aire	2.0	%		
3.- CONTENIDO DE AGUA				
cantidad de agua	205	l/m3		
4.- RELACIÓN AGUA CEMENTO (Por Resistencia)				
Resistencia de cálculo	367	kg/cm2		
Relación A/C	0.463			
5.- CONTENIDO DE CEMENTO				
Cantidad cemento	442.46	kg		
Factor cemento	10.41	bolsas		
6.- PESO DE AGREGADO GRUESO				
Modulo de fineza agregado fino	2.91			
Volumen de agregado grueso	0.61	m3		
Peso de agregado grueso	927.51	kg		
7.- VOLUMEN DE AGREGADO FINO				
Cemento	0.142	m3		
Agua	0.205	m3		
Aire	0.020	m3		
Agregado grueso	0.337	m3		
Volumen de agregado fino	0.296	m3		
Peso de agregado fino	765.84	kg		

[Signature]
 Carlos Javier Ramirez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP. 140074

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
[Signature]
 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
 GERENTE GENERAL

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

DISEÑO DE MEZCLAS
METODO DEL COMITÉ 211 DEL ACI

PROYECTO : INFLUENCIA DE ADICIÓN DE BARITA EN LA DENSIDAD RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y SUCCIÓN CAPILAR DE CONCRETOS CONVENCIONALES TRUJILLO 2023
SOLICITANTE : CAMPOS QUIROZ, BERING FELICIANO - ASTO JARA, YAMIR ANTONY
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA : SETIEMBRE DEL 2023

8.- DISEÑO EN ESTADO SECO
 Cemento 442.46 kg
 Agregado fino 765.84 kg
 Agregado grueso 927.51 kg
 Agua 205 L

9.- CORRECCIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS
 Agregado fino 768.445 kg
 Agregado grueso 928.806 kg

10.- APORTE DE AGUA A LA MEZCLA
 Agregado fino -3.753 L
 Agregado grueso -6.493 L
 Agua en agregados -10.245 L

11.- AGUA EFECTIVA
 Cantidad de agua 215.245 L

III.) DOSIFICACIÓN DE MEZCLA

12.- DOSIFICACIÓN EN PESO
 Cemento 442.46 kg
 Agregado fino 768.45 kg
 Agregado grueso 928.81 kg
 Agua 215.25 L

EN PESO

CEMENTO	ARENA	PIEDRA	AGUA
1	1.74	2.10	20.68

13.- DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN
 Cemento 10.41 bis
 Agregado fino 0.478 m3
 Agregado grueso 0.689 m3
 Agua 0.215 m3

POR PIE³

CEMENTO	ARENA	PIEDRA	AGUA
1	1.63	2.34	0.93

14.- RELACION A/C DE OBRA 0.49

Página 2 de 2


 Carlos Javier Ramirez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP. 140374

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
 GERENTE GENERAL

CARACTERÍSTICAS DE LOS AGREGADOS

PROYECTO:

**“INFLUENCIA DE ADICIÓN DE BARITA EN LA DENSIDAD
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y SUCCIÓN CAPILAR DE
CONCRETOS CONVENCIONALES TRUJILLO 2023”**

SOLICITANTE:

**CAMPOS QUIROZ, BERING FELICIANO
ASTO JARA, YAMIR ANTONY**

**CANTERA SAN MARTIN
Arena Gruesa y Piedra Chancada 3/4”**

UBICACIÓN:

CHICAMA - ASCOPE - LA LIBERTAD



SETIEMBRE DEL 2023

**ANALISIS GRANULOMETRICO DE AGREGADOS
NTP 400.012 / MTC E 204**

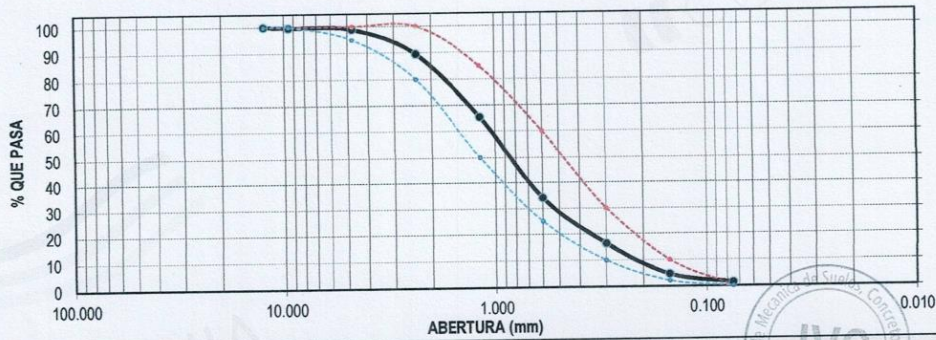
PROYECTO : INFLUENCIA DE ADICIÓN DE BARITA EN LA DENSIDAD RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y SUCCIÓN CAPILAR DE CONCRETOS CONVENCIONALES TRUJILLO 2023
SOLICITANTE : CAMPOS QUIROZ, BERING FELICIANO - ASTO JARA, YAMIR ANTONY
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA : SETIEMBRE DEL 2023

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA : CANTERA SAN MARTIN
MATERIAL : ARENA **PROFUNDIDAD :** ---- m **COORDENADA UTM: E: ---- N: ----**
PROGRESIVA : ----

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	Especificación NTP 400.037	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	100	Peso de inicial seco: : 2725.10 gr
3/8"	9.500	9.70	0.36	0.36	99.64	100	Peso lavado seco : --- gr
No4	4.750	19.40	0.71	1.07	98.93	95 - 100	Peso Material que pasa #200 : 34.60 gr
8	2.360	257.60	9.45	10.52	89.48	80 - 100	TAMAÑO MAXIMO : 3/8"
16	1.180	653.20	23.97	34.49	65.51	50 - 85	MODULO DE FINEZA : 2.91
30	0.600	854.60	31.36	65.85	34.15	25 - 60	Observación :
50	0.300	485.00	17.80	83.65	16.35	10 - 30	
100	0.150	321.40	11.79	95.44	4.56	2 - 10	
200	0.075	89.60	3.29	98.73	1.27		
FONDO		34.60	1.27	100.00	0.00		
Total		2725.10	100.0				

CURVA GRANULOMÉTRICA



*** Muestreo e identificación realizado por el solicitante.

[Firma]
 Carlos Javier Ramírez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP. 140374

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
[Firma]
 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
 GERENTE GENERAL

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

ENSAYOS DE AGREGADOS HUMEDAD Y GRAVEDAD ESPECIFICA

PROYECTO : INFLUENCIA DE ADICIÓN DE BARITA EN LA DENSIDAD RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y SUCCIÓN CAPILAR DE CONCRETOS CONVENCIONALES TRUJILLO 2023
 SOLICITANTE : CAMPOS QUIROZ, BERING FELICIANO - ASTO JARA, YAMIR ANTONY
 UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
 FECHA : SETIEMBRE DEL 2023

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA :	CANTERA	SAN MARTIN		COORDENADA UTM :	E: ----	N: ----
MATERIAL :	ARENA	PROFUNDIDAD :	---- m			
PROGRESIVA :	----					

**CONTENIDO DE HUMEDAD
NTP 339.185**

TARA		1	2	3
Peso tara	(gr)	86.30	92.20	
Peso tara + Material húmedo	(gr)	3214.50	3726.90	
Peso tara + Material seco	(gr)	3203.20	3715.20	
Peso del agua	(gr)	11.30	11.70	
Peso de material seco	(gr)	3116.90	3623.00	
Humedad %		0.36%	0.32%	

**GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE AGREGADOS FINOS
(NORMA MTC E-205, NTP 400.022: AASHTO T-84)**

Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en Aire)	(gr)	500.00	500.00
Peso Frasco + agua	(gr)	1231.40	1243.60
Peso Frasco + agua + A	(gr)	1731.40	1743.60
Peso del Mat. + agua en el frasco	(gr)	1540.30	1551.30
Vol de masa + vol de vacío	(gr)	191.10	192.30
Pe. De Mat. Seco en estufa (105°C)	(gr)	495.80	496.00
Vol de masa	(gr)	186.90	188.30
Pe bulk (Base seca)		2.594	2.579
Pe bulk (Base saturada)		2.616	2.600
Pe aparente (Base Seca)		2.653	2.634
Porcentaje de absorción		0.85%	0.81%

RESUMEN DE CARACTERISTICAS DEL MATERIAL

CONTENIDO DE HUMEDAD %	0.34%
Pe bulk (Base seca)	2.587
Pe bulk (Base saturada)	2.608
Pe aparente (Base Seca)	2.643
Porcentaje de absorción	0.83%



[Firma]
Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP. 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
[Firma]
Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com

RUC: 20606092297

PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO AGREGADO FINO

PROYECTO : INFLUENCIA DE ADICIÓN DE BARITA EN LA DENSIDAD RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y SUCCIÓN CAPILAR DE CONCRETOS CONVENCIONALES TRUJILLO 2023
SOLICITANTE : CAMPOS QUIROZ, BERING FELICIANO - ASTO JARA, YAMIR ANTONY
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA : SETIEMBRE DEL 2023

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA :	CANTERA	SAN MARTIN		COORDENADA UTM :	E: ----	N: ----
MATERIAL :	ARENA	PROFUNDIDAD :	---- m			
PROGRESIVA :	----					

PESO UNITARIO SUELTO AGREGADO FINO
(ASTM D 2216, MTC E 203, NTP 400.017)

			Peso Molde :	2568.60 gr
			Volumen Molde :	2849.990 cm ³
Muestra		1	2	3
Peso de molde + muestra (gr)		7156.00	7098.00	7182.00
Peso de molde (gr)		2568.60	2568.60	2568.60
Peso de la muestra (gr)		4587.40	4529.40	4613.40
Volumen (cm ³)		2849.99	2849.99	2849.99
Peso unitario suelto (gr/cm ³)		1.61	1.59	1.62


PESO UNITARIO COMPACTADO AGREGADO FINO
(ASTM D 2216, MTC E 203, NTP 400.017)

			Peso Molde :	2568.60 gr
			Volumen Molde :	2849.990 cm ³
Muestra		1	2	3
Peso de molde + muestra (gr)		7519.00	7489.00	7562.00
Peso de molde (gr)		2568.60	2568.60	2568.60
Peso de la muestra (gr)		4950.40	4920.40	4993.40
Volumen (cm ³)		2849.99	2849.99	2849.99
Peso unitario compactado (gr/cm ³)		1.74	1.73	1.75

PESO UNITARIO AGREGADO FINO

PESO UNITARIO SUELTO	1.61 gr/cm ³	1606 Kg/m ³
PESO UNITARIO COMPACTADO	1.74 gr/cm ³	1739 Kg/m ³


Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP. 140574


JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
GERENTE GENERAL



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com

**ANALISIS GRANULOMETRICO DE AGREGADOS
NTP 400.012 / MTC E 204**

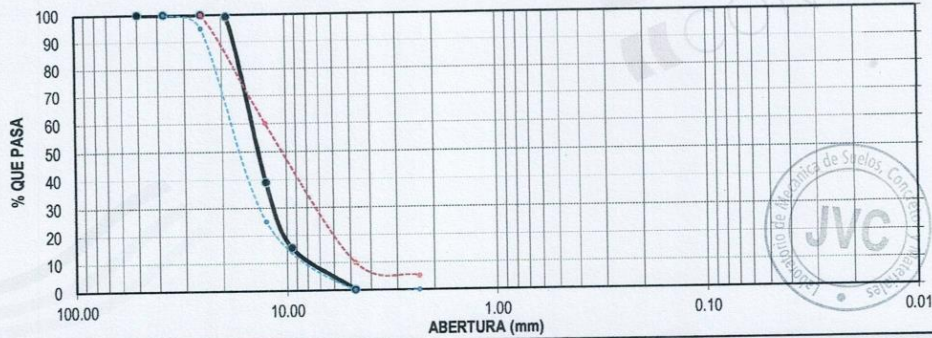
PROYECTO : INFLUENCIA DE ADICIÓN DE BARITA EN LA DENSIDAD RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y SUCCIÓN CAPILAR DE CONCRETOS CONVENCIONALES TRUJILLO 2023
SOLICITANTE : CAMPOS QUIROZ, BERING FELICIANO - ASTO JARA, YAMIR ANTONY
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA : SETIEMBRE DEL 2023

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA : CANTERA SAN MARTIN
MATERIAL : PIEDRA **PROFUNDIDAD :** ---- m **COORDENADA UTM :** E: ---- N: ----
PROGRESIVA : ----

Tamices	Abertura	Peso	%Retenido	%Retenido	% que	Especificación	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
ASTM	en mm.	Retenido	Parcial	Acumulado	Pasa		
2"	50.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100	Peso de inicial seco: : 3273.60 gr
1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00	100 - 100	TAMAÑO MAXIMO : 1"
1"	25.00	0.00	0.00	0.00	100.00	95 - 100	TAMAÑO MAXIMO NOMINAL : 3/4"
3/4"	19.00	23.40	0.71	0.71	99.29	-	HUSO 57 ASTM 33
1/2"	12.50	1973.20	60.28	60.99	39.01	25 - 60	
3/8"	9.50	768.30	23.47	84.46	15.54	0 - 10	
Nº 4	4.75	502.60	15.35	99.81	0.19	0 - 5	
FONDO		6.10	0.19	100.00	0.00		
Total		3273.60	100.0				

CURVA GRANULOMÉTRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramírez Muñoz
 Carlos Javier Ramírez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP. 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

ENSAYOS DE AGREGADOS: CONTENIDO DE HUMEDAD Y GAVEDAD ESPECIFICA

PROYECTO : INFLUENCIA DE ADICIÓN DE BARITA EN LA DENSIDAD RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y SUCCIÓN CAPILAR DE CONCRETOS CONVENCIONALES TRUJILLO 2023
 SOLICITANTE : CAMPOS QUIROZ, BERING FELICIANO - ASTO JARA, YAMIR ANTONY
 UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
 FECHA : SETIEMBRE DEL 2023

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA :	CANTERA	SAN MARTIN					
MATERIAL :	PIEDRA	PROFUNDIDAD :	----	m	COORDENADA UTM :	E: ----	N: ----
PROGRESIVA :	----						

CONTENIDO DE HUMEDAD
NTP 339.185

TARA		1	2	3
Peso tara (gr)		104.50	97.30	
Peso tara + Material húmedo (gr)		3524.10	3617.20	
Peso tara + Material seco (gr)		3519.30	3612.10	
Peso del agua (gr)		4.80	5.10	
Peso de material seco (gr)		3414.80	3514.80	
Humedad %		0.14%	0.15%	

GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESO
(NORMA MTC E-206, NTP 400.021: AASHTO T-85)

Peso Mat.Sat. Sup. Seca (En Aire) (gr)		1654.30	1856.20	
Peso Mat.Sat. Sup. Seca (En Agua) (gr)		1056.70	1188.60	
Vol. de masa + vol de vacios (gr)		597.60	667.60	
Peso material seco en estufa (105 °C) (gr)		1640.80	1840.30	
Vol de masa (gr)		584.10	651.70	
Pe bulk (Base seca)		2.746	2.757	
Pe bulk (Base saturada)		2.768	2.780	
Pe aparente (Base Seca)		2.809	2.824	
Porcentaje de absorción		0.82%	0.86%	

RESUMEN DE CARACTERISTICAS DEL MATERIAL

CONTENIDO DE HUMEDAD %	0.14%
Pe bulk (Base seca)	2.751
Pe bulk (Base saturada)	2.774
Pe aparente (Base Seca)	2.816
Porcentaje de absorción	0.84%



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Victoria de los Angeles Agustin Diaz
Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz
Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP. 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com

PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO AGREGADO GRUESO RUC: 20606092297

PROYECTO : INFLUENCIA DE ADICIÓN DE BARITA EN LA DENSIDAD RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y SUCCIÓN CAPILAR DE CONCRETOS CONVENCIONALES TRUJILLO 2023
 SOLICITANTE : CAMPOS QUIROZ, BERING FELICIANO - ASTO JARA, YAMIR ANTONY
 UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
 FECHA : SETIEMBRE DEL 2023

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA :	CANTERA	SAN MARTIN
MATERIAL :	PIEDRA	PROFUNDIDAD : ---- m
COORDENADA UTM :	E: ----	N: ----
PROGRESIVA :	----	

PESO UNITARIO SUELTO AGREGADO GRUESO
(ASTM D 2216, MTC E 203, NTP 400.017)

			Peso Molde :	5392.40 gr
			Volumen Molde :	9500.645 cm ³
Muestra		1	2	3
Peso de molde + muestra (gr)		18204.00	18135.00	18269.00
Peso de molde (gr)		5392.40	5392.40	5392.40
Peso de la muestra (gr)		12811.60	12742.60	12876.60
Volumen (cm ³)		9500.65	9500.65	9500.65
Peso unitario suelto (gr/cm ³)		1.35	1.34	1.36

PESO UNITARIO COMPACTADO AGREGADO GRUESO
(ASTM D 2216, MTC E 203, NTP 400.017)

			Peso Molde :	5392.40 gr
			Volumen Molde :	9500.645 cm ³
Muestra		1	2	3
Peso de molde + muestra (gr)		19852.00	19891.00	19837.00
Peso de molde (gr)		5392.40	5392.40	5392.40
Peso de la muestra (gr)		14459.60	14498.60	14444.60
Volumen (cm ³)		9500.65	9500.65	9500.65
Peso unitario compactado (gr/cm ³)		1.52	1.53	1.52

PESO UNITARIO AGREGADO GRUESO

PESO UNITARIO SUELTO	1.35 gr/cm ³	1348 Kg/m ³
PESO UNITARIO COMPACTADO	1.52 gr/cm ³	1523 Kg/m ³



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP. 140374

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

CALIBRACIÓN DE EQUIPOS



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISI3N S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACI3N

CERTIFICADO DE CALIBRACI3N N° LFP - 917 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : 234-2022
Fecha de emisi3n : 2022-12-15

1. Solicitante : JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Direcci3n : JR. LOS DIAMANTES NRO. 365 URB. SANTA INES - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Descripci3n del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL

Marca de Prensa : PyS EQUIPOS
Modelo de Prensa : STYE-2000
Serie de Prensa : 2002021
Capacidad de Prensa : 2000 kN

Marca de indicador : MC
Modelo de Indicador : LM-02
Serie de Indicador : NO INDICA

Bomba Hidraulica : ELÉCTRICA

El Equipo de medici3n con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Direcci3n de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibraci3n. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecuci3n de una recalibraci3n, la cual está en funci3n del uso, conservaci3n y mantenimiento del instrumento de medici3n o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precision S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretaci3n de los resultados de la calibraci3n aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibraci3n
PJ. EL DEPORTE MZA. E LOTE. 14 C.P. CENTRO CIVICO - LAREDO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
12 - DICIEMBRE - 2022

4. Método de Calibraci3n
La Calibraci3n se realiz3 de acuerdo a la norma ASTM E4 .

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO O INFORME	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	AEP TRANSDUCERS	INF-LE 128-2022	UNIVERSIDAD CAT3LICA DEL PERÚ
INDICADOR	HIGH WEIGHT		

6. Condiciones Ambientales

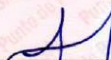
	INICIAL	FINAL
Temperatura C	24,1	24,1
Humedad %	65	65

7. Resultados de la Medici3n
Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente.

8. Observaciones

Con fines de identificaci3n se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibraci3n de la empresa PUNTO DE PRECISI3N S.A.C.




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

Av. Los ngeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCI3N PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACI3N DE PUNTO DE PRECISI3N S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 917 - 2022

Página : 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kN	SERIES DE VERIFICACIÓN (kN)				PROMEDIO "B" kN	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
100	99,933	100,031	0,07	-0,03	100,0	0,02	-0,10
200	200,651	201,044	-0,33	-0,52	200,8	-0,42	-0,20
300	301,075	301,467	-0,36	-0,49	301,3	-0,42	-0,13
400	400,910	401,793	-0,23	-0,45	401,4	-0,34	-0,22
500	501,530	502,118	-0,31	-0,42	501,8	-0,36	-0,12
600	601,659	602,444	-0,28	-0,41	602,1	-0,34	-0,13
700	701,593	702,573	-0,23	-0,37	702,1	-0,30	-0,14

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:
 $Ep = ((A-B) / B) * 100$ $Rp = \text{Error}(2) - \text{Error}(1)$
- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %
- Coefficiente Correlación : $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste : $y = 0,9967x - 0,0205$

Donde: x : Lectura de la pantalla
 y : Fuerza promedio (kN)

GRÁFICO N° 1

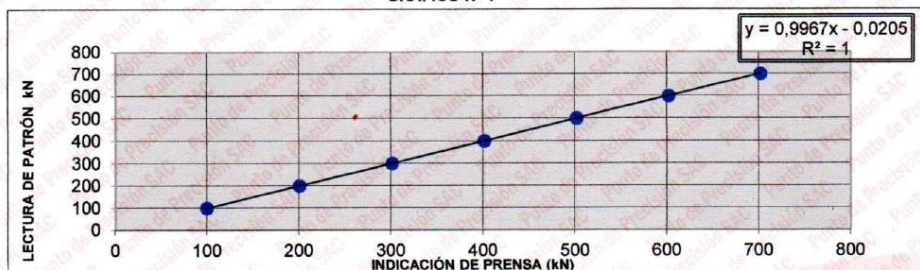
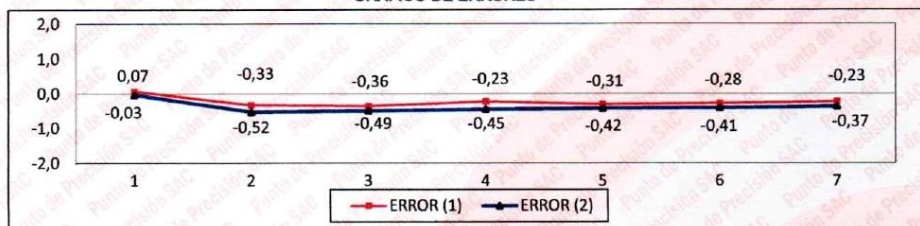


GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO



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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
 PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

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



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-850-2022

Página: 1 de 3

Expediente : 234-2022
Fecha de Emisión : 2022-12-16

1. Solicitante : JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Dirección : JR. LOS DIAMANTES NRO. 365 URB. SANTA INES - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de Medición : BALANZA

Marca : OHAUS

Modelo : SJX622/E

Número de Serie : B741806917

Alcance de Indicación : 620 g

División de Escala de Verificación (e) : 0,01 g

División de Escala Real (d) : 0,01 g

Procedencia : CHINA

Identificación : NO INDICA

Tipo : ELECTRÓNICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de Calibración : 2022-12-13

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 en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

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.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Método de Calibración

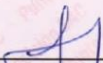
La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del SNM-INDECOPI.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
P.J. EL DEPORTE MZA. E LOTE. 14 C.P. CENTRO CIVICO - LAREDO - TRUJILLO - LA LIBERTAD



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


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

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

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

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



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



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-850-2022

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	23,2	23,7
Humedad Relativa	65,7	66,7

6. Trazabilidad

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE22-C-1070-2022

7. Observaciones

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 619,94 g para una carga de 620,00 g
 El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C.
 Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metroológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.
 Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
 Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

8. Resultados de Medición

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

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Temp. (°C)					
	Inicial			Final		
	23,2			23,7		
	Carga L1= 300,000 g			Carga L2= 600,000 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	300,00	0,007	-0,002	600,00	0,008	-0,003
2	299,99	0,003	-0,008	600,00	0,005	0,000
3	300,00	0,008	-0,003	600,00	0,006	-0,001
4	300,00	0,006	-0,001	600,00	0,008	-0,003
5	300,00	0,005	0,000	600,00	0,006	-0,001
6	300,00	0,006	-0,001	599,99	0,003	-0,008
7	300,00	0,008	-0,003	600,00	0,007	-0,002
8	300,00	0,006	-0,001	600,00	0,006	-0,001
9	300,00	0,005	0,000	599,99	0,004	-0,009
10	300,00	0,007	-0,002	600,00	0,006	-0,001
Diferencia Máxima			0,008			0,009
Error máximo permitido	± 0,03 g			± 0,03 g		



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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

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

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

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



Laboratorio PP

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



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-850-2022

Página: 3 de 3



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	l (g)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	0,100	0,10	0,006	-0,001	200,000	200,00	0,005	0,000	0,001
2		0,10	0,008	-0,003		200,00	0,007	-0,002	0,001
3		0,10	0,005	0,000		199,99	0,004	-0,009	-0,009
4		0,10	0,007	-0,002		200,00	0,006	-0,001	0,001
5		0,10	0,008	-0,003		200,00	0,008	-0,003	0,000

(*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido : ± 0,03 g

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
0,100	0,10	0,005	0,000						
0,200	0,20	0,008	-0,003	-0,003	0,20	0,007	-0,002	-0,002	0,01
5,000	5,00	0,006	-0,001	-0,001	5,00	0,006	-0,001	-0,001	0,01
50,000	50,00	0,007	-0,002	-0,002	50,00	0,005	0,000	0,000	0,01
70,000	70,00	0,005	0,000	0,000	70,00	0,007	-0,002	-0,002	0,02
100,000	100,00	0,008	-0,003	-0,003	100,00	0,006	-0,001	-0,001	0,02
150,000	150,00	0,005	0,000	0,000	150,00	0,008	-0,003	-0,003	0,02
200,000	200,00	0,007	-0,002	-0,002	200,00	0,005	0,000	0,000	0,02
400,001	400,00	0,008	-0,003	-0,004	400,00	0,007	-0,002	-0,003	0,03
600,000	600,00	0,005	0,000	0,000	600,01	0,008	0,007	0,007	0,03
620,000	620,01	0,006	0,009	0,009	620,01	0,006	0,009	0,009	0,03

e.m.p. : error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R + 1,70 \times 10^{-7} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{3,04 \times 10^{-6} \text{ g}^2 + 8,00 \times 10^{-10} \times R^2}$$

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

R : en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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

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

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

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



Laboratorio PP

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



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-848-2022

Página: 1 de 3

Expediente : 234-2022
 Fecha de Emisión : 2022-12-16

1. Solicitante : JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Dirección : JR. LOS DIAMANTES NRO. 365 URB. SANTA INES
LA - TRUJILLO - LIBERTAD

2. Instrumento de Medición : BALANZA

Marca : OHAUS

Modelo : SJX6201/E

Número de Serie : B943469413

Alcance de Indicación : 6 200 g

División de Escala de Verificación (e) : 0,1 g

División de Escala Real (d) : 0,1 g

Procedencia : CHINA

Identificación : NO INDICA

Tipo : ELECTRÓNICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de Calibración : 2022-12-13

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 en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

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.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Método de Calibración

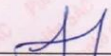
La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del SNM-INDECOPI.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
P.J. EL DEPORTE MZA. E LOTE. 14 C.P. CENTRO CIVICO - LAREDO - TRUJILLO - LA LIBERTAD



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


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

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

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

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



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC

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



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-848-2022

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	23,9	24,1
Humedad Relativa	62,9	63,8

6. Trazabilidad

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE22-C-1070-2022
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0055-2022

7. Observaciones

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 6 190,8 g para una carga de 6 200,0 g

El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metrológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

8. Resultados de Medición

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

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Temp. (°C)	Inicial	Final
	24,1	24,0

Medición N°	Carga L1= 3 100,00 g			Carga L2= 6 200,01 g		
	I (g)	ΔI (g)	E (g)	I (g)	ΔI (g)	E (g)
1	3 100,0	0,06	-0,01	6 200,0	0,05	-0,01
2	3 100,1	0,09	0,06	6 200,0	0,07	-0,03
3	3 099,9	0,04	-0,09	6 199,9	0,03	-0,09
4	3 100,0	0,06	-0,01	6 200,0	0,05	-0,01
5	3 100,1	0,08	0,07	6 200,0	0,08	-0,04
6	3 100,1	0,07	0,08	6 200,0	0,07	-0,03
7	3 100,0	0,05	0,00	6 200,1	0,05	0,09
8	3 100,0	0,08	-0,03	6 200,0	0,06	-0,02
9	3 100,1	0,05	0,10	6 200,0	0,08	-0,04
10	3 100,0	0,07	-0,02	6 200,0	0,07	-0,03
Diferencia Máxima	0,19			0,18		
Error máximo permitido	± 0,3 g			± 0,3 g		



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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

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

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

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



Laboratorio PP

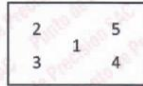
Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-848-2022

Página: 3 de 3



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Temp. (°C) Inicial Final
 24,0 24,0

Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	I (g)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga L (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	1,00	1,0	0,05	0,00	2 000,00	2 000,0	0,08	-0,03	-0,03
2		1,0	0,06	-0,01		2 000,0	0,06	-0,01	0,00
3		1,0	0,07	-0,02		1 999,9	0,03	-0,08	-0,06
4		1,0	0,05	0,00		2 000,0	0,06	-0,01	-0,01
5		1,0	0,08	-0,03		2 000,0	0,05	0,00	0,03

(*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido : ± 0,3 g

ENSAYO DE PESAJE

Temp. (°C) Inicial Final
 24,0 23,9

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
1,00	1,0	0,07	-0,02						
5,00	5,0	0,05	0,00	0,02	5,0	0,06	-0,01	0,01	0,1
20,00	20,0	0,08	-0,03	-0,01	20,0	0,05	0,00	0,02	0,1
50,00	50,0	0,05	0,00	0,02	50,0	0,07	-0,02	0,00	0,1
500,00	500,0	0,06	-0,01	0,01	500,1	0,08	0,07	0,09	0,1
1 000,00	1 000,0	0,07	-0,02	0,00	1 000,1	0,06	0,09	0,11	0,2
1 500,00	1 500,0	0,08	-0,03	-0,01	1 500,1	0,08	0,07	0,09	0,2
2 000,00	2 000,0	0,09	-0,04	-0,02	2 000,1	0,05	0,10	0,12	0,2
5 000,01	5 000,1	0,05	0,09	0,11	5 000,1	0,07	0,07	0,09	0,3
6 000,01	6 000,1	0,06	0,08	0,10	6 000,1	0,06	0,08	0,10	0,3
6 200,01	6 200,1	0,08	0,06	0,08	6 200,1	0,08	0,06	0,08	0,3

e.m.p. error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 1,53 \times 10^{-5} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{6,88 \times 10^{-3} \text{ g}^2 + 6,51 \times 10^{-10} \times R^2}$$

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

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
 PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

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



Registro N° LC - 033

INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Calibración
Acreditado

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-852-2022

Página: 1 de 3

Expediente : 234-2022
Fecha de Emisión : 2022-12-16

1. Solicitante : JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Dirección : JR. LOS DIAMANTES NRO. 365 URB. SANTA INES
TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de Medición : **BALANZA**

Marca : **OHAUS**

Modelo : **R31P30**

Número de Serie : **8340330045**

Alcance de Indicación : **30 000 g**

División de Escala de Verificación (e) : **1 g**

División de Escala Real (d) : **1 g**

Procedencia : **CHINA**

Identificación : **NO INDICA**

Tipo : **ELECTRÓNICA**

Ubicación : **LABORATORIO**

Fecha de Calibración : **2022-12-13**

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 en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

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.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Método de Calibración

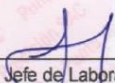
La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del SNM-INDECOPI.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
P.J. EL DEPORTE MZA. E LOTE. 14 C.P. CENTRO CIVICO - LAREDO - TRUJILLO - LA LIBERTAD



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

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



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-852-2022

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	23,3	23,3
Humedad Relativa	66,7	67,6

6. Trazabilidad

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE22-C-1070-2022
	Pesa (exactitud F1)	LM-C-018-2022
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0055-2022
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0056-2022

7. Observaciones

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 29 929 g para una carga de 30 000 g

El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metroológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

8. Resultados de Medición

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

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1= 15 000,0 g	Temp. (°C)		Carga L2= 30 000,0 g	I (g)	ΔL (g)	E (g)
		Inicial	Final				
		23,3	23,3				
1	15 000	0,8	-0,3	30 000	0,9	-0,4	
2	15 000	0,7	-0,2	30 000	0,8	-0,3	
3	15 000	0,6	-0,1	30 000	0,9	-0,4	
4	14 999	0,9	-1,4	29 999	0,7	-1,2	
5	15 000	0,7	-0,2	29 999	0,6	-1,1	
6	15 000	0,6	-0,1	30 000	0,8	-0,3	
7	15 000	0,8	-0,3	30 000	0,9	-0,4	
8	15 000	0,9	-0,4	30 000	0,8	-0,3	
9	15 000	0,7	-0,2	30 000	0,7	-0,2	
10	15 000	0,6	-0,1	30 000	0,8	-0,3	
Diferencia Máxima				1,3			
Error máximo permitido ±				2 g	± 3 g		



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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

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

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

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



Laboratorio PP

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



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-852-2022

Página: 3 de 3

2	5
1	
3	4

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E _o				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	l (g)	ΔL (g)	E _o (g)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	10,0	10	0,9	-0,4	10 000,0	10 000	0,8	-0,3	0,1
2		10	0,7	-0,2		10 001	0,6	0,9	1,1
3		10	0,6	-0,1		10 000	0,9	-0,4	-0,3
4		10	0,8	-0,3		10 000	0,7	-0,2	0,1
5		10	0,9	-0,4		10 001	0,6	0,9	1,3

Temp. (°C) Inicial: 23,3 Final: 23,3

(*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido : ± 2 g

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
10,0	10	0,8	-0,3						
50,0	50	0,7	-0,2	0,1	50	0,8	-0,3	0,0	1
500,0	500	0,6	-0,1	0,2	500	0,9	-0,4	-0,1	1
2 000,0	2 000	0,8	-0,3	0,0	2 000	0,7	-0,2	0,1	1
5 000,0	5 000	0,7	-0,2	0,1	5 000	0,6	-0,1	0,2	1
7 000,0	7 000	0,6	-0,1	0,2	7 000	0,8	-0,3	0,0	2
10 000,0	10 000	0,8	-0,3	0,0	9 999	0,9	-1,4	-1,1	2
15 000,0	15 000	0,9	-0,4	-0,1	14 999	0,7	-1,2	-0,9	2
20 000,0	20 000	0,7	-0,2	0,1	19 999	0,6	-1,1	-0,8	2
25 000,0	25 000	0,6	-0,1	0,2	24 999	0,8	-1,3	-1,0	3
30 000,0	30 000	0,8	-0,3	0,0	30 000	0,8	-0,3	0,0	3

Temp. (°C) Inicial: 23,3 Final: 23,3

e.m.p.: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 3,39 \times 10^{-6} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{4,38 \times 10^{-1} \text{ g}^2 + 2,04 \times 10^{-8} \times R^2}$$

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

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
 PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-725-2022

Página 1 de 5

Expediente : 234-2022
Fecha de emisión : 2022-12-15

1. Solicitante : JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Dirección : JR. LOS DIAMANTES NRO. 365 URB. SANTA INES - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : ESTUFA
Marca : PYS EQUIPOS
Modelo : STHX-2A
Número de Serie : 200413
Procedencia : NO INDICA
Código de Identificación : NO INDICA
Tipo de Indicador del Ind. : DIGITAL
Alcance del Indicador : NO INDICA
Resolución del Indicador : 0,1 °C
Marca del Indicador : AUTCOMP
Modelo del Indicador : TCD
Serie del Indicador : NO INDICA

Tipo de indicador del selc. : DIGITAL
Alcance del Selector : NO INDICA
División de Escala : 0,1 °C
Clase : NO INDICA

Punto de calibración : 110 °C ± 5 °C

Fecha de calibración : 2022-12-13

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 en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

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.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Método de calibración

La calibración se realizó según la PC-018 "Procedimiento de calibración para medios isotermicos usando aire como medio conductor".

4. Lugar de calibración

PJ. EL DEPORTE MZA. E LOTE. 14 C.P. CENTRO CIVICO - LAREDO - TRUJILLO - LA LIBERTAD




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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-725-2022

Página 2 de 5

5. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura ambiental (°C)	24,3	25,8
Humedad relativa (%hr)	66,0	67,0

6. Trazabilidad

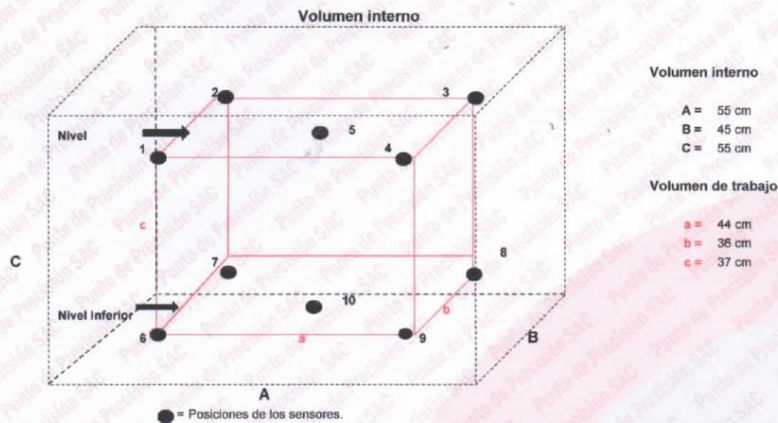
Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Patrón utilizado	N° de Certificado	Trazabilidad
Termómetro digital de 10 sensores termopares tipo K con una incertidumbre en el orden de 0,13 °C a 0,16 °C.	0093-TPES-C-2021	PESATEC PERÚ S.A.C.

7. Observaciones

- La incertidumbre de medición calculada (U), ha sido determinada apartir de la Incertidumbre estándar de medición combinada, multiplicada por el factor de cobertura $k=2$. Este valor ha sido calculado para un nivel de confianza de aproximadamente 95%.
- Se colocó una etiqueta adherido al instrumento de medición con la indicación "CALIBRADO".
- La carga para La prueba consistió en tazón de acero.
- Se seleccionó el selector del equipo en 110 °C, para obtener una temperatura de trabajo aproximada a 110 °C.

8. Ubicación dentro del volumen interno del equipo



● = Posiciones de los sensores.

A, B, C = Dimensiones del volumen interno del equipo.

a, b, c = Aproximadamente 1/10 a 1/4 de las paredes de las dimensiones del volumen interno.

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

Distancia de la pared inferior del equipo al nivel inferior: 9 cm

Distancia de la pared superior del equipo al nivel superior: 9 cm



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

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

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

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-725-2022

Página 3 de 5

9. Resultados de la calibración

Temperaturas registradas en el punto de calibración : 110 °C ± 5 °C

Tiempo hh:mm	Indicador del equipo (°C)	Temperaturas convencionalmente verdaderas expresadas en °C										T. prom. °C	ΔT. °C
		Posición 1	Posición 2	Posición 3	Posición 4	Posición 5	Posición 6	Posición 7	Posición 8	Posición 9	Posición 10		
00:00	105,5	109,6	110,8	111,3	108,2	109,8	109,5	115,3	113,9	107,5	112,3	110,8	7,8
00:02	104,3	108,7	110,5	111,0	108,5	110,1	109,7	115,3	113,7	107,7	112,3	110,7	7,6
00:04	104,5	108,9	111,5	110,6	108,6	110,4	109,9	115,4	113,3	107,9	112,0	110,8	7,5
00:06	104,8	110,5	112,1	111,4	108,7	110,6	110,5	115,9	113,3	107,5	112,4	111,3	8,4
00:08	105,1	110,6	111,5	110,8	108,1	110,3	110,2	116,1	113,2	107,5	112,3	111,0	8,6
00:10	105,0	109,2	111,2	110,3	107,3	109,5	109,9	115,3	111,8	107,3	111,8	110,3	8,0
00:12	104,5	108,7	110,8	109,9	107,1	109,5	109,5	114,6	112,0	107,1	111,4	110,0	7,5
00:14	104,0	108,9	110,8	109,9	106,5	109,3	109,4	114,7	111,3	107,0	111,3	109,9	8,2
00:16	104,0	109,4	111,3	110,6	107,1	109,8	109,7	115,6	113,1	107,2	111,4	110,5	8,5
00:18	104,3	109,6	111,8	111,0	108,5	110,1	110,2	116,3	113,1	107,7	112,0	111,0	8,6
00:20	104,8	109,8	112,1	111,4	108,2	110,6	110,4	116,6	113,6	108,0	112,5	111,3	8,6
00:22	105,0	110,0	112,2	111,5	108,6	110,6	110,7	116,7	113,9	108,0	112,7	111,5	8,7
00:24	105,1	109,6	112,2	111,3	108,2	110,6	110,7	117,0	114,2	108,0	112,7	111,4	9,0
00:26	105,2	110,0	112,2	111,2	107,2	110,4	110,7	116,4	113,3	108,1	112,7	111,2	9,2
00:28	105,1	109,4	111,9	110,9	108,8	110,3	110,5	115,9	113,1	107,9	112,4	111,1	8,0
00:30	105,0	109,6	111,8	110,8	108,3	110,1	110,4	115,9	113,5	107,7	112,3	111,0	8,2
00:32	105,1	109,2	111,5	109,9	107,1	109,8	110,5	115,6	113,3	107,7	112,3	110,7	8,5
00:34	105,1	108,9	111,5	109,9	107,3	109,5	110,5	115,6	113,3	107,2	111,8	110,5	8,4
00:36	105,2	109,6	110,8	110,6	108,1	110,3	110,7	115,3	113,1	107,0	111,8	110,7	8,3
00:38	105,1	109,8	111,3	111,3	107,3	110,6	110,4	114,7	113,2	107,1	112,0	110,8	7,8
00:40	105,2	109,8	111,8	109,8	108,2	110,1	110,5	114,6	113,3	107,0	111,8	110,7	7,6
00:42	105,2	110,0	110,8	110,3	108,5	110,6	109,9	113,9	113,7	107,2	111,4	110,6	6,7
00:44	105,2	110,5	110,5	110,6	107,1	109,8	109,7	114,6	113,7	107,5	111,4	110,5	7,5
00:46	105,2	110,0	110,8	110,8	108,2	109,8	109,5	115,3	113,5	107,7	111,8	110,7	7,6
00:48	105,2	109,8	109,8	110,8	108,5	110,1	109,7	115,3	113,6	107,7	111,8	110,7	7,6
00:50	105,1	109,2	111,2	111,0	108,6	110,4	109,9	114,7	113,9	107,5	112,3	110,9	7,2
00:52	105,1	109,6	110,8	111,3	107,3	110,1	110,2	114,7	113,7	107,7	112,3	110,8	7,4
00:54	105,2	109,7	110,5	111,0	107,3	110,3	110,4	115,3	113,3	107,9	112,0	110,7	8,0
00:56	105,2	108,9	111,5	110,6	107,2	110,1	110,5	115,6	113,2	108,0	111,8	110,7	8,4
00:58	105,1	109,8	111,8	110,3	108,2	109,8	110,7	115,3	113,1	107,7	112,0	110,9	7,6
01:00	105,0	109,6	112,2	110,9	108,5	109,8	110,5	115,3	113,1	107,7	111,8	110,9	7,6

T. Promedio	109,5	111,3	110,7	107,9	110,1	110,2	115,4	113,2	107,6	112,0	Temperatura promedio general (°C)
T. Máximo	110,6	112,2	111,5	108,8	110,6	110,7	117,0	114,2	108,1	112,7	
T. Mínimo	108,7	109,8	109,8	106,5	109,3	109,4	113,9	111,3	107,0	111,3	
DTT	1,9	2,4	1,8	2,3	1,3	1,3	3,1	2,9	1,1	1,4	110,8

Tabla de resumen de resultados

Magnitudes obtenidas	Valor (°C)	Incertidumbre expandida (°C)
Máxima temperatura registrada durante la calibración	117,0	0,3
Mínima temperatura registrada durante la calibración	106,5	0,3
Desviación de temperatura en el tiempo (DTT)	3,1	0,1
Desviación de temperatura en el espacio (DTE)	7,8	0,1
Estabilidad (±)	1,55	0,04
Uniformidad	9,2	0,2



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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

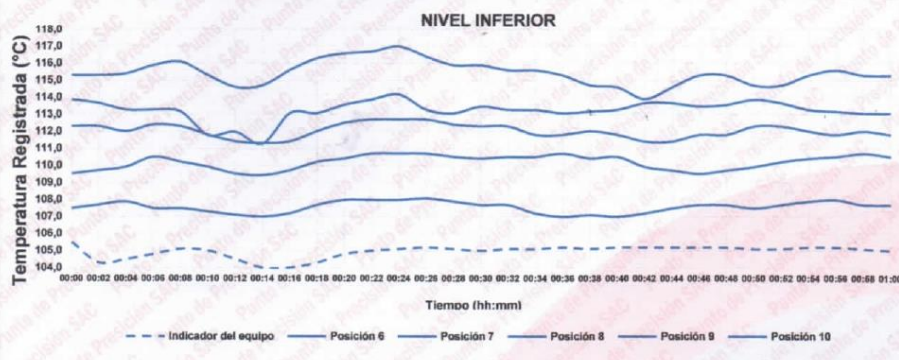
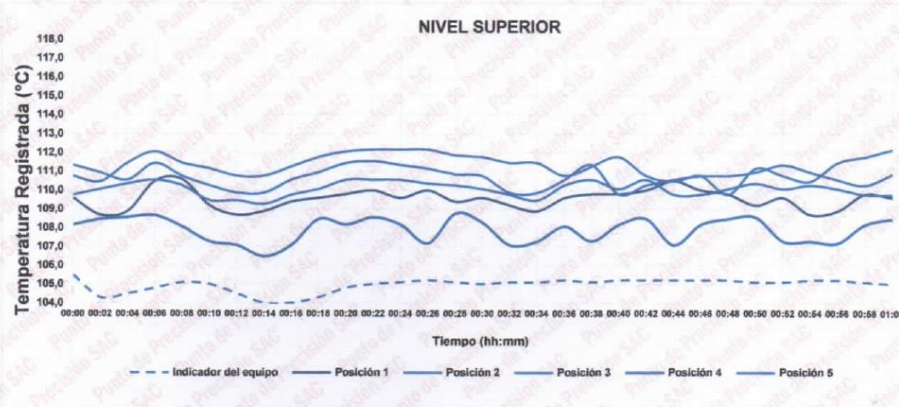
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-725-2022

Página 4 de 5

10. Gráfico de resultados durante la calibración del equipo

TEMPERATURA DE TRABAJO $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$



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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-725-2022

Página 5 de 5

Nomenclatura

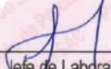
T. prom	: Temperatura promedio de los sensores por cada intervalo.
ΔT .	: Diferencia entre máxima y mínima temperaturas en cada intervalo de tiempo.
T. Promedio	: Promedio de las temperaturas convencionalmente verdaderas durante el tiempo total
T. Máximo	: La máxima de las temperaturas convencionalmente verdaderas durante el tiempo total
T. Mínimo	: La mínima de las temperaturas convencionalmente verdaderas durante el tiempo total
DTT	: Desviación de temperatura en el tiempo.

Fotografía interna del equipo.



FIN DEL DOCUMENTO





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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

Anexo 4. Resultados de la elaboración de probetas.



RUC: 20606092297


CERTIFICADO DE COMPRESIÓN
NTP 339.034

OBRA : INFLUENCIA DE ADICIÓN DE BARITA EN LA DENSIDAD RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y SUCCIÓN CAPILAR DE CONCRETOS CONVENCIONALES
: TRUJILLO 2023

SOLICITANTE : CAMPOS QUIROZ, BERING FELICIANO - ASTO JARA YAMIR ANTONY

UBICACIÓN : DISTRITO TRUJILLO - PROVINCIA TRUJILLO - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD

EMISIÓN DE INFORME : NOVIEMBRE DEL 2023



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO

PROBETA DE CONCRETO		Resist. diseño Kg/cm ²	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Longitud cm	Relación L/D	Factor de corrección	Carga		Sección cm ²	Resistencia f _c Kg/cm ²	%	Tipo de falla
N°	Elemento		Elaboración	Rotura						KN	Kgs.				
01	PATRON + 10 % SULFATO B	280 Kg/cm ²	12/10/2023	19/10/2023	7	14.80	30.00	2	0.999	313.49	31966.58	172.03	185.63	66	2
02	PATRON + 10 % SULFATO B	280 Kg/cm ²	12/10/2023	19/10/2023	7	14.80	29.50	2	0.999	311.63	31776.91	172.03	184.53	66	2
03	PATRON + 10 % SULFATO B	280 Kg/cm ²	12/10/2023	19/10/2023	7	14.80	30.00	2	0.999	315.81	32203.15	172.03	187.00	67	2
04	PATRON + 10 % SULFATO B	280 Kg/cm ²	12/10/2023	26/10/2023	14	14.70	30.00	2	0.999	415.04	42321.63	169.72	249.12	89	3
05	PATRON + 10 % SULFATO B	280 Kg/cm ²	12/10/2023	26/10/2023	14	14.70	30.00	2	0.999	401.70	40961.35	169.72	241.11	86	3
06	PATRON + 10 % SULFATO B	280 Kg/cm ²	12/10/2023	26/10/2023	14	14.70	30.00	2	0.999	409.15	41721.03	169.72	245.58	88	3
07	PATRON + 10 % SULFATO B	280 Kg/cm ²	5/10/2023	02/11/2023	28	14.80	30.00	2	0.999	479.12	48855.87	172.03	283.71	101	5
08	PATRON + 10 % SULFATO B	280 Kg/cm ²	5/10/2023	02/11/2023	28	14.80	30.00	2	0.999	454.13	46307.64	172.03	268.91	96	5
09	PATRON + 10 % SULFATO B	280 Kg/cm ²	5/10/2023	02/11/2023	28	14.80	30.00	2	0.999	460.50	46957.19	172.03	272.68	97	5







Observaciones :

Las pruebas se realizaron con almohadillas de neopreno (Dureza Shore A = 60) en la parte superior e inferior.

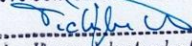
Las probetas de concreto fueron elaboradas por el solicitante, el Laboratorio sólo realizó el ensayo a la compresión.

DATOS DE MAQUINA DE ROTURA


MARCA: PYS EQUIPOS. (N° SERIE: 20020211)
 CAPACIDAD: 100 000 Kgf.
 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: LFP - 917-2022 (15-12-2022)
 LABORATORIO PUNTO DE PRECISION SAC.

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.



Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL



Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP. 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo

Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030

consultoriageotecniajvc@gmail.com

CERTIFICADO DE COMPRESIÓN
NTP 339.034

OBRA : INFLUENCIA DE ADICIÓN DE BARITA EN LA DENSIDAD RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y SUCCIÓN CAPILAR DE CONCRETOS CONVENCIONALES
 TRUJILLO 2023
 SOLICITANTE : CAMPOS QUIROZ, BERING FELICIANO - ASTO JARA YAMIR ANTONY
 UBICACIÓN : DISTRITO TRUJILLO - PROVINCIA TRUJILLO - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD
 EMISIÓN DE INFORME : NOVIEMBRE DEL 2023



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO

N°	Elemento	Resist. diseño Kg/cm2	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Longitud cm	Relación L/D	Factor de corrección	Carga		Sección cm2	Resistencia f _c Kg/cm2	%	Tipo de falla
			Elaboración	Rotura						KN	Kgs.				
01	PATRON + 8 % SULFATO B.	280 Kg/cm2	11/10/2023	18/10/2023	7	14.80	30.00	2	0.999	240.36	24509.51	172.03	142.33	51	5
02	PATRON + 8 % SULFATO B.	280 Kg/cm2	11/10/2023	18/10/2023	7	14.80	29.50	2	0.999	217.66	22194.79	172.03	128.89	46	6
03	PATRON + 8 % SULFATO B.	280 Kg/cm2	11/10/2023	18/10/2023	7	14.90	29.50	2	0.999	225.32	22975.88	174.37	131.64	47	5
04	PATRON + 8 % SULFATO B.	280 Kg/cm2	11/10/2023	25/10/2023	14	14.80	30.00	2	0.999	320.58	32689.54	172.03	189.83	68	5
05	PATRON + 8 % SULFATO B.	280 Kg/cm2	11/10/2023	25/10/2023	14	14.80	30.00	2	0.999	297.45	30330.98	172.03	176.13	63	5
06	PATRON + 8 % SULFATO B.	280 Kg/cm2	11/10/2023	25/10/2023	14	14.80	30.00	2	0.999	311.12	31724.91	172.03	184.23	66	5
07	PATRON + 8 % SULFATO B.	280 Kg/cm2	5/10/2023	02/11/2023	28	14.80	30.00	2	0.999	312.56	31871.74	172.03	185.08	66	5
08	PATRON + 8 % SULFATO B.	280 Kg/cm2	5/10/2023	02/11/2023	28	14.80	30.00	2	0.999	337.08	34372.05	172.03	199.60	71	5
09	PATRON + 8 % SULFATO B.	280 Kg/cm2	5/10/2023	02/11/2023	28	14.80	30.00	2	0.999	316.14	32236.80	172.03	187.20	67	5

Observaciones : Las pruebas se realizaron con almohadillas de neopreno (Dureza Shore A = 60) en la parte superior e inferior.
 Las Probetas de concreto fueron elaboradas por el solicitante, el Laboratorio sólo realizó el ensayo a la compresión.

DATOS DE MAQUINA DE ROTURA
 MARCA: PYS EQUIPOS. (N° SERIE: 2002021)
 CAPACIDAD: 100 000 Kgf.
 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: LFP - 917-2022 (15-12-2022)
 LABORATORIO PUNTO DE PRECISION SAC

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP. 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

CERTIFICADO DE COMPRESIÓN
NTP 339.034

OBRA : INFLUENCIA DE ADICIÓN DE BARITA EN LA DENSIDAD RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y SUCCIÓN CAPILAR DE CONCRETOS CONVENCIONALES - TRUJILLO 2023
 SOLICITANTE : CAMPOS QUIROZ, BERING FELICIANO - ASTO JARA YAMIR ANTONY
 UBICACIÓN : DISTRITO TRUJILLO - PROVINCIA TRUJILLO - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD
 EMISIÓN DE INFORME : NOVIEMBRE DEL 2023



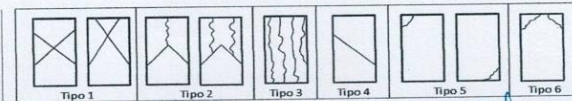
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO

N°	ELEMENTO	Resist. diseño Kg/cm ²	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Longitud cm	Relación LD	Factor de corrección	Carga		Sección cm ²	Resistencia f _c Kg/cm ²	%	Tipo de falla
			Elaboración	Rotura						KN	Kgs.				
01	PATRON + 6 % SULFATO B.	280 Kg/cm ²	11/10/2023	18/10/2023	7	15.10	30.00	2	0.999	297.72	30358.51	179.08	169.36	60	2
02	PATRON + 6 % SULFATO B.	280 Kg/cm ²	11/10/2023	18/10/2023	7	15.10	30.00	2	0.999	280.57	28609.72	179.08	159.60	57	5
03	PATRON + 6 % SULFATO B.	280 Kg/cm ²	11/10/2023	18/10/2023	7	15.10	30.00	2	0.999	286.12	29175.66	179.08	162.76	58	2
04	PATRON + 6 % SULFATO B.	280 Kg/cm ²	11/10/2023	25/10/2023	14	15.20	30.00	2	0.999	387.90	39554.16	181.46	217.76	78	2
05	PATRON + 6 % SULFATO B.	280 Kg/cm ²	11/10/2023	25/10/2023	14	15.20	30.00	2	0.999	357.18	36421.64	181.46	200.52	72	2
06	PATRON + 6 % SULFATO B.	280 Kg/cm ²	11/10/2023	25/10/2023	14	15.20	30.00	2	0.999	368.35	37560.65	181.46	206.79	74	2
07	PATRON + 6 % SULFATO B.	280 Kg/cm ²	5/10/2023	02/11/2023	28	15.10	30.00	2	0.999	437.08	44569.05	179.08	248.63	89	5
08	PATRON + 6 % SULFATO B.	280 Kg/cm ²	5/10/2023	02/11/2023	28	15.10	30.00	2	0.999	416.49	42469.49	179.08	236.92	85	5
09	PATRON + 6 % SULFATO B.	280 Kg/cm ²	5/10/2023	02/11/2023	28	15.10	30.00	2	0.999	423.12	43145.55	179.08	240.69	86	5

Observaciones: Las pruebas se realizaron con almohadillas de neopreno (Dureza Shore A = 60) en la parte superior e inferior.
 Las Probetas de concreto fueron elaboradas por el solicitante, el Laboratorio sólo realizó el ensayo a la compresión.

DATOS DE MAQUINA DE ROTURA

MARCA: PYS EQUIPOS. (N° SERIE: 2002023)
 CAPACIDAD: 300 000 Kg.
 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: LFP - 917-2022 (15-12-2022)
 LABORATORIO PUNTO DE PRECISION SAC



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramírez Muñoz
 Carlos Javier Ramírez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP. 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

CERTIFICADO DE COMPRESIÓN
NTP 339.034

OBRA : INFLUENCIA DE ADICIÓN DE BARITA EN LA DENSIDAD RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y SUCCIÓN CAPILAR DE CONCRETOS CONVENCIONALES
 TRUJILLO 2023
 SOLICITANTE : CAMPOS QUIROZ, BERING FELICIANO - ASTO JARA YAMIR ANTONY
 UBICACIÓN : DISTRITO TRUJILLO - PROVINCIA TRUJILLO - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD
 EMISIÓN DE INFORME : NOVIEMBRE DEL 2023

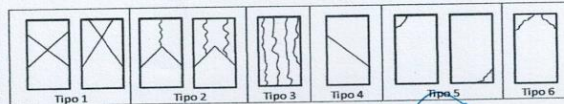


ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO

PROBETA DE CONCRETO	Resist. diseño Kg/cm ²	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Longitud cm	Relación L/D	Factor de corrección	Carga		Sección cm ²	Resistencia f _c Kg/cm ²	%	Tipo de falla
		Elaboración	Rotura						KN	Kgs.				
01 CONCRETO PATRON	280 Kg/cm ²	26/09/2023	03/10/2023	7	15.20	30.00	2	0.999	468.73	47796.40	181.46	263.14	94	5
02 CONCRETO PATRON	280 Kg/cm ²	26/09/2023	03/10/2023	7	15.20	29.50	2	0.999	475.18	48454.10	181.46	266.76	95	5
03 CONCRETO PATRON	280 Kg/cm ²	26/09/2023	03/10/2023	7	15.20	29.50	2	0.999	472.23	48153.29	181.46	265.10	95	5
04 CONCRETO PATRON	280 Kg/cm ²	26/09/2023	10/10/2023	14	15.20	30.00	2	0.999	521.74	53201.83	181.46	292.90	105	5
05 CONCRETO PATRON	280 Kg/cm ²	26/09/2023	10/10/2023	14	15.20	30.00	2	0.999	527.16	53754.51	181.46	295.94	106	5
06 CONCRETO PATRON	280 Kg/cm ²	26/09/2023	10/10/2023	14	15.20	30.00	2	0.999	520.50	53075.39	181.46	292.20	104	5
07 CONCRETO PATRON	280 Kg/cm ²	26/09/2023	24/10/2023	28	15.20	30.00	2	0.999	582.75	59423.02	181.46	327.15	117	2
08 CONCRETO PATRON	280 Kg/cm ²	26/09/2023	24/10/2023	28	15.30	30.00	2	0.999	549.10	55991.73	183.85	304.24	109	2
09 CONCRETO PATRON	280 Kg/cm ²	26/09/2023	24/10/2023	28	15.20	30.00	2	0.999	556.40	56736.11	181.46	312.35	112	2

Observaciones : Las pruebas se realizaron con almohadillas de neopreno (Dureza Shore A = 60) en la parte superior e inferior.
 Las Probetas de concreto fueron elaboradas por el solicitante, el Laboratorio sólo realizó el ensayo a la compresión.

DATOS DE MAQUINA DE ROTURA
 MARCA: PPS EQUIPOS, (N° SERIE: 2002021)
 CAPACIDAD: 100 000 Kgf.
 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: LFP - 917-2022 (15-12-2022)
 LABORATORIO PUNTO DE PRECISION SAC



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramírez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP. 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

Anexo 5: Ensayos de la Succión Capilar.



RUC: 20606092297

DETERMINACIÓN DE LA VELOCIDAD DE ABSORCIÓN DE LOS CONCRETOS DE CEMENTOS HIDRAULICOS ASTM C - 1585

PROYECTO : INFLUENCIA DE ADICIÓN DE BARITA EN LA DENSIDAD RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y SUCCIÓN CAPILAR DE CONCRETOS CONVENCIONALES TRUJILLO
 SOLICITANTE : CAMPOS QUIROZ, BERING FELICIANO - ASTO JARA YAMIR ANTONY
 UBICACIÓN : DISTRITO TRUJILLO - PROVINCIA TRUJILLO - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD
 FECHA : NOVIEMBRE DEL 2023



DATOS DE LAS PROBETAS PARA EL ENSAYO DE LA VELOCIDAD DE ABSORCIÓN DE AGUA (ADSORTIVIDAD)

PROBETAS	MASA (g)	DIAMETRO			ESPESOR			ÁREA (mm ²)	VOLUMEN (mm ³)	DENSIDAD	
		Ø1 (mm)	Ø2 (mm)	Promedio (mm)	e-1 (mm)	e-2 (mm)	Promedio (mm)			g/cm ³	Promedio g/cm ³
IP-280 + 10% S.B.	850.00	101.40	101.30	101.35	50.60	50.60	50.60	8067.47	408213.98	2.08	2.08
P-1 + 10% S.B.	850.00	101.30	101.50	101.40	50.40	50.80	50.60	8075.43	408616.76	2.08	
P-2 + 10% S.B.	850.00	101.60	101.60	101.60	50.80	50.40	50.60	8107.32	410230.39	2.07	

PROBETA CONCRETO PATRÓN fc 280 kg/cm ² + ADICIÓN DEL 10% DE SULFATO B.	TIEMPO			MASA (g)	Δ MASA (g)	ρ (H ₂ O) (g/mm ³)	ABSORCIÓN		
	MH/D	Seg.	s ^{1/2}				(mm)	PROMEDIO (mm)	ΣΔ
IP-280 + 10% S.B.	0 HORA	0	0.00	850.00	-	0.001	0.0000	0.0000	0.0000
P-1 + 10% S.B.				850.00	-		0.0000		
P-2 + 10% S.B.				850.00	-		0.0000		
IP-280 + 10% S.B.	1 MINUTOS	60	7.75	862.51	12.51	0.001	1.5507	1.5476	1.5476
P-1 + 10% S.B.				862.53	12.53		1.5516		
P-2 + 10% S.B.				862.49	12.49		1.5406		
IP-280 + 10% S.B.	5 MINUTOS	300	17.32	862.54	0.03	0.001	0.0037	0.0037	1.5513
P-1 + 10% S.B.				862.58	0.05		0.0062		
P-2 + 10% S.B.				862.50	0.01		0.0012		
IP-280 + 10% S.B.	10 MINUTOS	600	24.49	862.56	0.02	0.001	0.0025	0.0025	1.5538
P-1 + 10% S.B.				862.60	0.02		0.0025		
P-2 + 10% S.B.				862.52	0.02		0.0025		
IP-280 + 10% S.B.	20 MINUTOS	1200	34.64	862.57	0.01	0.001	0.0012	0.0012	1.5550
P-1 + 10% S.B.				862.61	0.01		0.0012		
P-2 + 10% S.B.				862.53	0.01		0.0012		
IP-280 + 10% S.B.	30 MINUTOS	1800	42.43	862.58	0.01	0.001	0.0012	0.0021	1.5571
P-1 + 10% S.B.				862.63	0.02		0.0025		
P-2 + 10% S.B.				862.55	0.02		0.0025		
IP-280 + 10% S.B.	60 MINUTOS	3600	60.00	862.60	0.02	0.001	0.0025	0.0025	1.5596
P-1 + 10% S.B.				862.66	0.03		0.0037		
P-2 + 10% S.B.				862.56	0.01		0.0012		
IP-280 + 10% S.B.	2 HORAS	7200	84.85	862.68	0.08	0.001	0.0099	0.0099	1.5695
P-1 + 10% S.B.				862.74	0.08		0.0099		
P-2 + 10% S.B.				862.64	0.08		0.0099		
IP-280 + 10% S.B.	3 HORAS	10800	103.92	862.78	0.10	0.001	0.0124	0.0124	1.5819
P-1 + 10% S.B.				862.83	0.09		0.0111		
P-2 + 10% S.B.				862.75	0.11		0.0136		

OBSERVACIONES:

- * El ensayo se realizó en presencia del solicitante.
- * Los datos del solicitante fueron declarados como aparecen descritos arriba, a la entrega de los especímenes, por ende es responsabilidad de este último la veracidad de ellos.

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
 GERENTE GENERAL

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

Carlos Javier Ramírez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP. 140574

DETERMINACION DE LA VELOCIDAD DE ABSORCION DE LOS CONCRETOS DE CEMENTOS 62.5 HORAS 2297
ASTM C - 1585

PROYECTO : INFLUENCIA DE ADICIÓN DE BARITA EN LA DENSIDAD RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y SUCCIÓN CAPILAR DE CONCRETOS CONVENCIONALES TRUJILLO 2023
SOLICITANTE : CAMPOS QUIROZ, BERING FELICIANO - ASTO JARA YAMIR ANTONY
UBICACIÓN : DISTRITO TRUJILLO - PROVINCIA TRUJILLO - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD
FECHA : NOVIEMBRE DEL 2023



PROBETA CONCRETO PATRÓN Fc 280 kg/cm ² + ADICION DEL 8% DE SULFATO B.	TIEMPO			MASA (g)	Δ MASA g	ρ (H ₂ O) (g/mm ³)	ABSORCIÓN		
	M/H/D	Seg.	S ^{1/2}				(mm)	PROMEDIO (mm)	ZA
IP-280 + 8% S.B.	4 HORAS	14400	120.00	863.04	0.11	0.001	0.0136	0.0128	1.6144
P - 1 + 8% S.B.				883.06	0.10		0.0124		
P - 2 + 8% S.B.				877.97	0.10		0.0124		
IP-280 + 8% S.B.	5 HORAS	18000	134.16	863.12	0.08	0.001	0.0099	0.0087	1.6231
P - 1 + 8% S.B.				883.12	0.06		0.0075		
P - 2 + 8% S.B.				878.04	0.07		0.0087		
IP-280 + 8% S.B.	6 HORAS	21600	146.97	863.18	0.06	0.001	0.0074	0.0074	1.6305
P - 1 + 8% S.B.				883.18	0.06		0.0075		
P - 2 + 8% S.B.				878.10	0.06		0.0074		
IP-280 + 8% S.B.	1 DÍAS	86400	293.94	863.42	0.24	0.001	0.0297	0.0293	1.6598
P - 1 + 8% S.B.				883.43	0.25		0.0311		
P - 2 + 8% S.B.				878.32	0.22		0.0272		
IP-280 + 8% S.B.	2 DÍAS	172800	415.69	863.67	0.25	0.001	0.0310	0.0306	1.6904
P - 1 + 8% S.B.				883.68	0.25		0.0311		
P - 2 + 8% S.B.				878.56	0.24		0.0297		
IP-280 + 8% S.B.	3 DÍAS	259200	509.12	863.87	0.20	0.001	0.0248	0.0252	1.7156
P - 1 + 8% S.B.				883.88	0.20		0.0249		
P - 2 + 8% S.B.				878.77	0.21		0.0260		
IP-280 + 8% S.B.	4 DÍAS	345600	587.88	864.03	0.16	0.001	0.0198	0.0207	1.7363
P - 1 + 8% S.B.				884.06	0.18		0.0224		
P - 2 + 8% S.B.				878.93	0.16		0.0198		
IP-280 + 8% S.B.	5 DÍAS	432000	657.27	864.17	0.14	0.001	0.0174	0.0174	1.7537
P - 1 + 8% S.B.				884.21	0.15		0.0186		
P - 2 + 8% S.B.				879.06	0.13		0.0161		
IP-280 + 8% S.B.	6 DÍAS	518400	720.00	864.28	0.11	0.001	0.0136	0.0132	1.7669
P - 1 + 8% S.B.				884.31	0.10		0.0124		
P - 2 + 8% S.B.				879.17	0.11		0.0136		
IP-280 + 8% S.B.	7 DÍAS	604800	777.69	864.35	0.07	0.001	0.0067	0.0079	1.7748
P - 1 + 8% S.B.				884.37	0.06		0.0075		
P - 2 + 8% S.B.				879.23	0.06		0.0074		
IP-280 + 8% S.B.	8 DÍAS	691200	831.38	864.38	0.03	0.001	0.0037	0.0025	1.7773
P - 1 + 8% S.B.				884.38	0.01		0.0012		
P - 2 + 8% S.B.				879.25	0.02		0.0025		

OBSERVACIONES:

* El ensayo se realizó en presencia del solicitante.

* Los datos del solicitante fueron declarados como aparecen descritos arriba, a la entrega de los especímenes, por ende es responsabilidad de éste último la veracidad de ellos.

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP. 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com

**DETERMINACIÓN DE LA VELOCIDAD DE ABSORCIÓN DE LOS CONCRETOS DE CEMENTOS HIDRAULICOS
ASTM C - 1585**

PROYECTO : INFLUENCIA DE ADICIÓN DE BARITA EN LA DENSIDAD RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y SUCCIÓN CAPILAR DE CONCRETOS CONVENCIONALES TRUJILLO 2023
SOLICITANTE : CAMPOS QUIROZ, BERING FELICIANO - ASTO JARA YAMIR ANTONY
UBICACIÓN : DISTRITO TRUJILLO - PROVINCIA TRUJILLO - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD
FECHA : NOVIEMBRE DEL 2023



DATOS DE LAS PROBETAS PARA EL ENSAYO DE LA VELOCIDAD DE ABSORCIÓN DE AGUA (ADSORTIVIDAD)

PROBETAS	MASA (g)	DIAMETRO			ESPESOR			ÁREA (mm ²)	VOLUMEN (mm ³)	DENSIDAD	
		Ø1 (mm)	Ø2 (mm)	Promedio (mm)	e-1 (mm)	e-2 (mm)	Promedio (mm)			g/cm ³	Promedio g/cm ³
IP-280 + 8% S.B.	850.00	101.30	101.40	101.35	50.40	50.50	50.45	8067.47	407003.86	2.09	2.12
P-1 + 8% S.B.	870.00	101.20	101.20	101.20	50.50	50.70	50.60	8043.61	407006.67	2.14	
P-2 + 8% S.B.	865.00	101.50	101.50	101.50	50.20	50.40	50.30	8091.37	406995.91	2.13	

PROBETA CONCRETO PATRÓN Fc 280 kg/cm ² + ADICIÓN DEL 8% DE SULFATO B.	TIEMPO			MASA (g)	Δ MASA (g)	ρ (H ₂ O) (g/mm ³)	ABSORCIÓN		
	M/H/D	Seg.	s ^{1/2}				(mm)	PROMEDIO (mm)	ΣΔ
IP-280 + 8% S.B.	0 HORA	0	0.00	850.00	-	0.001	0.0000	0.0000	0.0000
P-1 + 8% S.B.				870.00	-		0.0000		
P-2 + 8% S.B.				865.00	-		0.0000		
IP-280 + 8% S.B.	1 MINUTOS	60	7.75	862.53	12.53	0.001	1.5532	1.5532	1.5532
P-1 + 8% S.B.				882.55	12.55		1.5602		
P-2 + 8% S.B.				877.51	12.51		1.5461		
IP-280 + 8% S.B.	5 MINUTOS	300	17.32	862.58	0.05	0.001	0.0062	0.0062	1.5594
P-1 + 8% S.B.				882.62	0.07		0.0087		
P-2 + 8% S.B.				877.54	0.03		0.0037		
IP-280 + 8% S.B.	10 MINUTOS	600	24.49	862.62	0.04	0.001	0.0050	0.0050	1.5644
P-1 + 8% S.B.				882.66	0.04		0.0050		
P-2 + 8% S.B.				877.58	0.04		0.0049		
IP-280 + 8% S.B.	20 MINUTOS	1200	34.64	862.65	0.03	0.001	0.0037	0.0033	1.5677
P-1 + 8% S.B.				882.69	0.03		0.0037		
P-2 + 8% S.B.				877.80	0.02		0.0025		
IP-280 + 8% S.B.	30 MINUTOS	1800	42.43	862.67	0.02	0.001	0.0025	0.0016	1.5693
P-1 + 8% S.B.				882.70	0.01		0.0012		
P-2 + 8% S.B.				877.61	0.01		0.0012		
IP-280 + 8% S.B.	60 MINUTOS	3600	60.00	862.71	0.04	0.001	0.0050	0.0050	1.5743
P-1 + 8% S.B.				882.75	0.05		0.0062		
P-2 + 8% S.B.				877.64	0.03		0.0037		
IP-280 + 8% S.B.	2 HORAS	7200	84.85	862.81	0.10	0.001	0.0124	0.0124	1.5867
P-1 + 8% S.B.				882.85	0.10		0.0124		
P-2 + 8% S.B.				877.74	0.10		0.0124		
IP-280 + 8% S.B.	3 HORAS	10800	103.92	862.93	0.12	0.001	0.0149	0.0149	1.6016
P-1 + 8% S.B.				882.96	0.11		0.0137		
P-2 + 8% S.B.				877.87	0.13		0.0161		

OBSERVACIONES:

* El ensayo se realizó en presencia del solicitante.

* Los datos del solicitante fueron declarados como aparecen descritos arriba, a la entrega de los especímenes, por ende es responsabilidad de éste último la veracidad de ellos.

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C

Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com

Carlos Javier Ramírez Nuñez
Ingeniero Civil
CIP. 140574

DETERMINACION DE LA VELOCIDAD DE ABSORCION DE LOS CONCRETOS DE CEMENTO BLENDO 2297
ASTM C - 1585

PROYECTO : INFLUENCIA DE ADICIÓN DE BARITA EN LA DENSIDAD RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y SUCCIÓN CAPILAR DE CONCRETOS CONVENCIONALES TRUJILLO 2023
SOLICITANTE : CAMPOS QUIROZ, BERING FELICIANO - ASTO JARA YAMIR ANTONY
UBICACIÓN : DISTRITO TRUJILLO - PROVINCIA TRUJILLO - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD
FECHA : NOVIEMBRE DEL 2023



PROBETA CONCRETO PATRÓN f'c 280 kg/cm² + ADICION DEL 6% DE SULFATO B.	TIEMPO			MASA (g)	Δ MASA g	ρ (H₂O) (g/mm³)	ABSORCIÓN		
	M/H/D	Seg.	S ^{1/2}				(mm)	PROMEDIO (mm)	
IP-280 + 6% S.B.	4 HORAS	14400	120.00	903.13	0.12	0.001	0.0149	0.0140	1.6249
P - 1 + 6% S.B.				913.15	0.11		0.0136		
P - 2 + 6% S.B.				908.06	0.11		0.0136		
IP-280 + 6% S.B.	5 HORAS	18000	134.16	903.22	0.09	0.001	0.0112	0.0099	1.6348
P - 1 + 6% S.B.				913.22	0.07		0.0087		
P - 2 + 6% S.B.				908.14	0.08		0.0099		
IP-280 + 6% S.B.	6 HORAS	21600	146.97	903.29	0.07	0.001	0.0087	0.0087	1.6435
P - 1 + 6% S.B.				913.29	0.07		0.0087		
P - 2 + 6% S.B.				908.21	0.07		0.0087		
IP-280 + 6% S.B.	1 DÍAS	86400	293.94	903.54	0.25	0.001	0.0310	0.0306	1.6741
P - 1 + 6% S.B.				913.55	0.26		0.0322		
P - 2 + 6% S.B.				908.44	0.23		0.0285		
IP-280 + 6% S.B.	2 DÍAS	172800	415.69	903.80	0.26	0.001	0.0322	0.0318	1.7059
P - 1 + 6% S.B.				913.81	0.26		0.0322		
P - 2 + 6% S.B.				908.69	0.25		0.0310		
IP-280 + 6% S.B.	3 DÍAS	259200	509.12	904.01	0.21	0.001	0.0260	0.0264	1.7323
P - 1 + 6% S.B.				914.02	0.21		0.0260		
P - 2 + 6% S.B.				908.91	0.22		0.0272		
IP-280 + 6% S.B.	4 DÍAS	345600	587.88	904.18	0.17	0.001	0.0211	0.0219	1.7542
P - 1 + 6% S.B.				914.21	0.19		0.0236		
P - 2 + 6% S.B.				909.08	0.17		0.0211		
IP-280 + 6% S.B.	5 DÍAS	432000	657.27	904.33	0.15	0.001	0.0186	0.0186	1.7728
P - 1 + 6% S.B.				914.37	0.16		0.0198		
P - 2 + 6% S.B.				909.22	0.14		0.0173		
IP-280 + 6% S.B.	6 DÍAS	518400	720.00	904.45	0.12	0.001	0.0149	0.0145	1.7873
P - 1 + 6% S.B.				914.48	0.11		0.0136		
P - 2 + 6% S.B.				909.34	0.12		0.0149		
IP-280 + 6% S.B.	7 DÍAS	604800	777.69	904.53	0.08	0.001	0.0099	0.0091	1.7964
P - 1 + 6% S.B.				914.55	0.07		0.0087		
P - 2 + 6% S.B.				909.41	0.07		0.0087		
IP-280 + 6% S.B.	8 DÍAS	691200	831.38	904.57	0.04	0.001	0.0050	0.0037	1.8001
P - 1 + 6% S.B.				914.57	0.02		0.0025		
P - 2 + 6% S.B.				909.44	0.03		0.0037		

OBSERVACIONES:

* El ensayo se realizó en presencia del solicitante.

* Los datos del solicitante fueron declarados como aparecen descritos arriba, a la entrega de los especímenes, por ende es responsabilidad de éste último la veracidad de ellos.

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Victoria de los Angeles Agustín Díaz
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
GERENTE GENERAL

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com

Carlos Javier Ramírez Muñoz
Carlos Javier Ramírez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP. 140574

DETERMINACIÓN DE LA VELOCIDAD DE ABSORCIÓN DE LOS CONCRETOS DE CEMENTOS HIDRAULICOS ASTM C - 1585

PROYECTO : INFLUENCIA DE ADICIÓN DE BARITA EN LA DENSIDAD RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y SUCCIÓN CAPILAR DE CONCRETOS CONVENCIONALES TRUJILLO 2023
SOLICITANTE : CAMPOS QUIROZ, BERING FELICIANO - ASTO JARA YAMIR ANTONY
UBICACIÓN : DISTRITO TRUJILLO - PROVINCIA TRUJILLO - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD
FECHA : NOVIEMBRE DEL 2023



DATOS DE LAS PROBETAS PARA EL ENSAYO DE LA VELOCIDAD DE ABSORCIÓN DE AGUA (ADSORTIVIDAD)

PROBETAS	MASA (g)	DIAMETRO			ESPESOR			ÁREA (mm ²)	VOLUMEN (mm ³)	DENSIDAD	
		Ø1 (mm)	Ø2 (mm)	Promedio (mm)	e-1 (mm)	e-2 (mm)	Promedio (mm)			g/cm ³	Promedio g/cm ³
IP-280 + 6% S.B.	890.00	101.20	101.50	101.35	50.40	50.20	50.30	8067.47	405793.74	2.19	2.20
P-1 + 6% S.B.	900.00	101.40	101.30	101.35	50.50	50.30	50.40	8067.47	406600.49	2.21	
P-2 + 6% S.B.	895.00	101.40	101.40	101.40	50.30	50.40	50.35	8075.43	406597.90	2.20	

PROBETA CONCRETO PATRÓN f _c 280 kg/cm ² + ADICIÓN DEL 6% DE SULFATO B.	TIEMPO			MASA (g)	Δ MASA (g)	ρ (H ₂ O) (g/mm ³)	ABSORCIÓN		
	M/H/D	Seg.	s ^{1/2}				(mm)	PROMEDIO (mm)	ΣΔ
IP-280 + 6% S.B.	0 HORA	0	0.00	890.00	-	0.001	0.0000	0.0000	0.0000
P-1 + 6% S.B.				900.00	-		0.0000		
P-2 + 6% S.B.				895.00	-		0.0000		
IP-280 + 6% S.B.	1 MINUTOS	60	7.75	902.54	12.54	0.001	1.5544	1.5539	1.5539
P-1 + 6% S.B.				912.56	12.56		1.5569		
P-2 + 6% S.B.				907.52	12.52		1.5504		
IP-280 + 6% S.B.	5 MINUTOS	300	17.32	902.60	0.06	0.001	0.0074	0.0074	1.5613
P-1 + 6% S.B.				912.64	0.08		0.0099		
P-2 + 6% S.B.				907.56	0.04		0.0050		
IP-280 + 6% S.B.	10 MINUTOS	600	24.49	902.65	0.05	0.001	0.0062	0.0062	1.5675
P-1 + 6% S.B.				912.69	0.05		0.0062		
P-2 + 6% S.B.				907.61	0.05		0.0062		
IP-280 + 6% S.B.	20 MINUTOS	1200	34.64	902.69	0.04	0.001	0.0050	0.0046	1.5721
P-1 + 6% S.B.				912.73	0.04		0.0050		
P-2 + 6% S.B.				907.64	0.03		0.0037		
IP-280 + 6% S.B.	30 MINUTOS	1800	42.43	902.72	0.03	0.001	0.0037	0.0029	1.5750
P-1 + 6% S.B.				912.75	0.02		0.0025		
P-2 + 6% S.B.				907.66	0.02		0.0025		
IP-280 + 6% S.B.	60 MINUTOS	3600	60.00	902.77	0.05	0.001	0.0062	0.0062	1.5812
P-1 + 6% S.B.				912.81	0.06		0.0074		
P-2 + 6% S.B.				907.70	0.04		0.0050		
IP-280 + 6% S.B.	2 HORAS	7200	84.85	902.88	0.11	0.001	0.0136	0.0136	1.5948
P-1 + 6% S.B.				912.92	0.11		0.0136		
P-2 + 6% S.B.				907.81	0.11		0.0136		
IP-280 + 6% S.B.	3 HORAS	10800	103.92	903.01	0.13	0.001	0.0161	0.0161	1.6109
P-1 + 6% S.B.				913.04	0.12		0.0149		
P-2 + 6% S.B.				907.95	0.14		0.0173		

OBSERVACIONES:

* El ensayo se realizó en presencia del solicitante.

* Los datos del solicitante fueron declarados como aparecen descritos arriba, a la entrega de los especímenes, por ende es responsabilidad de éste último la veracidad de ellos.

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C

Ing. Victoria Los Angeles Agustín Díaz
 GERENTE GENERAL

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

Carlos Javier Ramírez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP. 140574

DETERMINACION DE LA VELOCIDAD DE ABSORCION DE LOS CONCRETOS DE CEMENTOS HIDRAULICOS 2297
ASTM C - 1585

PROYECTO : INFLUENCIA DE ADICION DE BARITA EN LA DENSIDAD RESISTENCIA A LA COMPRESION Y SUCCION CAPILAR DE CONCRETOS CONVENCIONALES TRUJILLO 2023
SOLICITANTE : CAMPOS QUIROZ, BERING FELICIANO - ASTO JARA YAMIR ANTONY
UBICACION : DISTRITO TRUJILLO - PROVINCIA TRUJILLO - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD
FECHA : NOVIEMBRE DEL 2023



PROBETA CONCRETO PATRÓN Fc 280 kg/cm ²	TIEMPO			MASA (g)	Δ MASA g	ρ (H ₂ O) (g/mm ³)	ABSORCION		
	MIHID	Seg.	S ^{1/2}				(mm)	PROMEDIO (mm)	ΣΔ
IP-280	4 HORAS	14400	120.00	928.31	0.14	0.001	0.0174	0.0165	1.6483
P - 1				923.33	0.13		0.0161		
P - 2				933.24	0.13		0.0161		
IP-280	5 HORAS	18000	134.16	928.42	0.11	0.001	0.0136	0.0124	1.6607
P - 1				923.42	0.09		0.0112		
P - 2				933.34	0.10		0.0124		
IP-280	6 HORAS	21600	146.97	928.51	0.09	0.001	0.0112	0.0112	1.6719
P - 1				923.51	0.09		0.0112		
P - 2				933.43	0.09		0.0111		
IP-280	1 DÍAS	86400	293.94	928.78	0.27	0.001	0.0335	0.0331	1.7050
P - 1				923.79	0.28		0.0348		
P - 2				933.68	0.25		0.0310		
IP-280	2 DÍAS	172800	415.69	929.06	0.28	0.001	0.0347	0.0343	1.7393
P - 1				924.07	0.28		0.0348		
P - 2				933.95	0.27		0.0334		
IP-280	3 DÍAS	259200	509.12	929.29	0.23	0.001	0.0285	0.0289	1.7682
P - 1				924.30	0.23		0.0286		
P - 2				934.19	0.24		0.0297		
IP-280	4 DÍAS	345600	587.88	929.48	0.19	0.001	0.0236	0.0244	1.7926
P - 1				924.51	0.21		0.0261		
P - 2				934.38	0.19		0.0235		
IP-280	5 DÍAS	432000	657.27	929.65	0.17	0.001	0.0211	0.0211	1.8137
P - 1				924.69	0.18		0.0224		
P - 2				934.54	0.16		0.0198		
IP-280	6 DÍAS	518400	720.00	929.79	0.14	0.001	0.0174	0.0169	1.8306
P - 1				924.82	0.13		0.0161		
P - 2				934.68	0.14		0.0173		
IP-280	7 DÍAS	604800	777.69	929.89	0.10	0.001	0.0124	0.0116	1.8422
P - 1				924.91	0.09		0.0112		
P - 2				934.77	0.09		0.0111		
IP-280	8 DÍAS	691200	831.38	929.95	0.06	0.001	0.0074	0.0062	1.8484
P - 1				924.95	0.04		0.0050		
P - 2				934.82	0.05		0.0062		

OBSERVACIONES:

- * El ensayo se realizó en presencia del solicitante.
- * Los datos del solicitante fueron declarados como aparecen descritos arriba, a la entrega de los especímenes, por ende es responsabilidad de éste último la veracidad de ellos.

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Victoria de los Angeles Agustin Diaz
OFRENTE GENERAL

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com

Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP. 140574

**DETERMINACIÓN DE LA VELOCIDAD DE ABSORCIÓN DE LOS CONCRETOS DE CEMENTOS HIDRAULICOS
ASTM C - 1585**

PROYECTO : INFLUENCIA DE ADICIÓN DE BARITA EN LA DENSIDAD RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y SUCCIÓN CAPILAR DE CONCRETOS CONVENCIONALES
SOLICITANTE : CAMPOS QUIROZ, BERING FELICIANO - ASTO JARA YAMIR ANTONY
UBICACIÓN : DISTRITO TRUJILLO - PROVINCIA TRUJILLO - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD
FECHA : NOVIEMBRE DEL 2023



DATOS DE LAS PROBETAS PARA EL ENSAYO DE LA VELOCIDAD DE ABSORCIÓN DE AGUA (ADSORTIVIDAD)

PROBETAS	MASA (g)	DIAMETRO			ESPESOR			ÁREA (mm ²)	VOLUMEN (mm ³)	DENSIDAD	
		Ø1 (mm)	Ø2 (mm)	Promedio (mm)	e-1 (mm)	e-2 (mm)	Promedio (mm)			g/cm ³	Promedio g/cm ³
IP-280	915.00	101.30	101.40	101.35	50.10	50.00	50.05	8067.47	403776.87	2.27	2.26
P-1	910.00	101.20	101.30	101.25	50.30	50.20	50.25	8051.56	404590.89	2.25	
P-2	920.00	101.40	101.40	101.40	50.00	50.50	50.25	8075.43	406790.36	2.27	

PROBETA CONCRETO PATRÓN Fc 280 kg/cm ²	TIEMPO			MASA (g)	Δ MASA (g)	ρ (H ₂ O) (g/mm ³)	ABSORCIÓN		
	M/H/D	Seg.	s ^{1/2}				(mm)	PROMEDIO (mm)	ΣΔ
IP-280	0 HORA	0	0.00	915.00	-	0.001	0.0000	0.0000	0.0000
P-1				910.00	-		0.0000		
P-2				920.00	-		0.0000		
IP-280	1 MINUTOS	60	7.75	927.56	12.56	0.001	1.5569	1.5574	1.5574
P-1				922.58	12.58		1.5624		
P-2				932.54	12.54		1.5529		
IP-280	5 MINUTOS	300	17.32	927.64	0.08	0.001	0.0099	0.0099	1.5673
P-1				922.68	0.10		0.0124		
P-2				932.60	0.06		0.0074		
IP-280	10 MINUTOS	600	24.49	927.71	0.07	0.001	0.0087	0.0087	1.5760
P-1				922.75	0.07		0.0087		
P-2				932.67	0.07		0.0087		
IP-280	20 MINUTOS	1200	34.64	927.77	0.06	0.001	0.0074	0.0070	1.5830
P-1				922.81	0.06		0.0075		
P-2				932.72	0.05		0.0062		
IP-280	30 MINUTOS	1800	42.43	927.82	0.05	0.001	0.0062	0.0054	1.5884
P-1				922.85	0.04		0.0050		
P-2				932.76	0.04		0.0050		
IP-280	60 MINUTOS	3600	60.00	927.89	0.07	0.001	0.0087	0.0087	1.5971
P-1				922.93	0.08		0.0099		
P-2				932.82	0.06		0.0074		
IP-280	2 HORAS	7200	84.85	928.02	0.13	0.001	0.0161	0.0161	1.6132
P-1				923.06	0.13		0.0161		
P-2				932.95	0.13		0.0161		
IP-280	3 HORAS	10800	103.92	928.17	0.15	0.001	0.0186	0.0186	1.6318
P-1				923.20	0.14		0.0174		
P-2				933.11	0.16		0.0198		

OBSERVACIONES:

- * El ensayo se realizó en presencia del solicitante.
- * Los datos del solicitante fueron declarados como aparecen descritos arriba, a la entrega de los especímenes, por ende es responsabilidad de este último la veracidad de ellos.

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramírez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP. 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com

DETERMINACION DE LA VELOCIDAD DE ABSORCIÓN DE LOS CONCRETOS DE CEMENTOS NORMALES 2297
ASTM C - 1585

PROYECTO : INFLUENCIA DE ADICIÓN DE BARITA EN LA DENSIDAD RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y SUCCIÓN CAPILAR DE CONCRETOS CONVENCIONALES TRUJILLO
SOLICITANTE : CAMPOS QUIROZ, BERING FELICIANO - ASTO JARA YAMIR ANTONY
UBICACIÓN : DISTRITO TRUJILLO - PROVINCIA TRUJILLO - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD
FECHA : NOVIEMBRE DEL 2023



PROBETA CONCRETO PATRÓN Fc 280 kg/cm ² + ADICION DEL 10% DE SULFATO B.	TIEMPO			MASA (g)	Δ MASA g	ρ (H ₂ O) (g/mm ³)	ABSORCIÓN		
	M/H/D	Seg.	S ^{1/2}				(mm)	PROMEDIO (mm)	ΣΔ
IP-280 + 10% S.B.	4 HORAS	14400	120.00	862.87	0.09	0.001	0.0112	0.0103	1.5922
P - 1 + 10% S.B.				862.91	0.08		0.0099		
P - 2 + 10% S.B.				862.83	0.08		0.0099		
IP-280 + 10% S.B.	5 HORAS	18000	134.16	862.93	0.06	0.001	0.0074	0.0062	1.5984
P - 1 + 10% S.B.				862.95	0.04		0.0050		
P - 2 + 10% S.B.				862.88	0.05		0.0062		
IP-280 + 10% S.B.	6 HORAS	21600	146.97	862.96	0.03	0.001	0.0037	0.0037	1.6021
P - 1 + 10% S.B.				862.99	0.04		0.0050		
P - 2 + 10% S.B.				862.90	0.02		0.0025		
IP-280 + 10% S.B.	1 DÍAS	86400	293.94	863.17	0.21	0.001	0.0260	0.0256	1.6277
P - 1 + 10% S.B.				863.20	0.21		0.0260		
P - 2 + 10% S.B.				863.10	0.20		0.0247		
IP-280 + 10% S.B.	2 DÍAS	172800	415.69	863.40	0.23	0.001	0.0285	0.0268	1.6545
P - 1 + 10% S.B.				863.40	0.20		0.0248		
P - 2 + 10% S.B.				863.32	0.22		0.0271		
IP-280 + 10% S.B.	3 DÍAS	259200	509.12	863.58	0.18	0.001	0.0223	0.0223	1.6768
P - 1 + 10% S.B.				863.57	0.17		0.0211		
P - 2 + 10% S.B.				863.51	0.19		0.0234		
IP-280 + 10% S.B.	4 DÍAS	345600	587.88	863.71	0.13	0.001	0.0161	0.0173	1.6941
P - 1 + 10% S.B.				863.72	0.15		0.0186		
P - 2 + 10% S.B.				863.65	0.14		0.0173		
IP-280 + 10% S.B.	5 DÍAS	432000	657.27	863.80	0.09	0.001	0.0112	0.0111	1.7052
P - 1 + 10% S.B.				863.80	0.08		0.0099		
P - 2 + 10% S.B.				863.75	0.10		0.0123		
IP-280 + 10% S.B.	6 DÍAS	518400	720.00	863.85	0.05	0.001	0.0062	0.0058	1.7110
P - 1 + 10% S.B.				863.84	0.04		0.0050		
P - 2 + 10% S.B.				863.80	0.05		0.0062		
IP-280 + 10% S.B.	7 DÍAS	604800	777.69	863.87	0.02	0.001	0.0025	0.0033	1.7143
P - 1 + 10% S.B.				863.87	0.03		0.0037		
P - 2 + 10% S.B.				863.83	0.03		0.0037		
IP-280 + 10% S.B.	8 DÍAS	691200	831.38	863.87	0.00	0.001	0.0000	0.0000	1.7143
P - 1 + 10% S.B.				863.87	0.00		0.0000		
P - 2 + 10% S.B.				863.83	0.00		0.0000		

OBSERVACIONES:

* El ensayo se realizó en presencia del solicitante.

* Los datos del solicitante fueron declarados como aparecen descritos arriba, a la entrega de los especímenes, por ende es responsabilidad de éste último la veracidad de ellos.

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C

Ing. Victoria Los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP. 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com

Anexo 6. Consentimiento y/o asentamiento informado

Asentimiento Informado

Título de la investigación: Influencia de adición de barita en la densidad, resistencia a la compresión y succión capilar de concreto convencional, Trujillo – 2023.

Investigadores: Campos Quiroz, Bering Feliciano & Asto Jara, Yamir Antony

Propósito del estudio

Le invitamos a participar en la investigación titulada “Influencia de adición de barita en la densidad, resistencia a la compresión y succión capilar de concreto convencional, Trujillo – 2023”.

, cuyo objetivo es determinar la Influencia de adición de barita en la densidad, resistencia a la compresión y succión capilar de concreto convencional, Trujillo - 2023.

Esta investigación es desarrollada por estudiantes (pregrado), de la carrera profesional de Ingeniería Civil, de la Universidad César Vallejo del campus Trujillo, aprobado por la autoridad correspondiente de la Universidad y con el permiso de la institución

Asesor Mgtr. Noriega Vidal, Eduardo Manuel

.....

Describir el impacto del problema de la investigación.

Desarrollo sostenible e influencia de barita

Procedimiento

Si usted decide participar en la investigación se realizará lo siguiente (enumerar los procedimientos del estudio):

1. Se realizará una encuesta o entrevista donde se recogerá datos personales y algunas preguntas sobre la investigación titulada: “Influencia de adición de barita en la densidad, resistencia a la compresión y succión capilar de concreto convencional, Trujillo – 2023.”.
2. Esta encuesta o entrevista tendrá un tiempo aproximado de 15 minutos y se realizará en el ambiente de biblioteca de la institución Cesar Vallejo Las respuestas

al cuestionario o entrevista serán codificadas usando un número de identificación y por lo tanto, serán anónimas.

Problemas o preguntas:

Si tiene preguntas sobre la investigación puede contactar con los Investigadores Campos Quiroz, Bering Feliciano & Asto Jara, Yamir Antony
email: yastoja9@ucvvirtual.edu.pe y Docente asesor Mgtr. Noriega Vidal, Eduardo Manuel email: enoriegavi@ucvvirtual.edu.pe

Consentimiento

Después de haber leído los propósitos de la investigación autorizo participar en la investigación.

Nombre y apellidos: Campos Quiroz, Bering Feliciano & Asto Jara, Yamir Antony

Fecha y hora: 12 de diciembre del 2023

Anexo 7. Instrumento de Recolección de Datos

Extensiones	Instrumentos / Técnica	Resultados	Norma
Barita	Observación y recolección	Dosificación	-
Barita	Observación y recolección	granulometría por tamizado	(ASTM D422) / MTC E107
Estudio de mecánicas de suelos	Observación y recolección	Determinación de la Absorción	(ASTM C-1585)
Estudio de mecánicas	Observación y recolección	Ensayo de Succión capilar	(ASTM D4318-17) / MTC E111
Estudio de mecánicas	Observación y recolección	clasificación SUCS y AASHTO	(ASTM D2487-17) / (ASTM D3282-17) / MTC E145
Influencia de adición de Barita	Observación y recolección	Gravedad Especifica	(NTP 400.021) / MTC E206
Ensayos mecánicos	Observación y recolección	Contenido de humedad	NTP 339.185
Resistencia del esfuerzo	Observación y recolección	Peso unitario compactado	(ASTM D2216) / MTC E203

Anexo 8. Especificaciones técnicas de la Barita.



RUC: 20524086019

BARITINA (PARA AMBIENTE DE RAYOS X)

FICHA TÉCNICA

• DESCRIPCIÓN

La Baritina está procesada de acuerdo con las especificaciones Técnicas. Es suave y no abrasiva, contiene pocas impurezas que no intervienen con el Recubrimiento en las salas de rayos X.

• ANÁLISIS FÍSICO

PARÁMETROS	UNIDADES	ESPECIFICACIONES
Peso Específico		4.20
Retenido Tamiz 200 (75u)	%	3.0 Máx.
Humedad (150°C 1 hora)	%	0.4 Máx.
Absorción de Aceite	g/100g	7.0 - 9.0
Sales Solubles (Ca++)	Ppm	180 Máx.
PH (Dispersión al 10%)	[H+]	8.5 – 10
Densidad Aparente	Kg/m3	1610 – 1800
Dureza Mohs		3.5

• ANÁLISIS QUÍMICO

PARÁMETROS	UNIDADES	ESPECIFICACIONES
Sulfato de Bario (BaSO4)	%	≥ 95.60
Sílice (SiO2)	%	≤ 2.00
Sexquióxidos (R2O3)	%	≤ 0.60
Mercurio (Hg)	ppm	< 0.5
Cadmio (Cd)	ppm	< 1.0
Plomo (Pb)	ppm	< 0.5

- **PRESENTACIÓN**

Bolsas de 30, 40 y 45 kgs.

- **MODO DE USO**

Proporción que se prepara para terrajeo de ambientes de rayos X:

- 3 bolsas de arena fina
- 1 bolsa de cemento
- 1 bolsa de Baritina

La mezcla de los tres elementos, considerando un espesor de terrajeo de 3 cm, cubre un área de 5 mts² aproximadamente.

CALLE SAN FRANCISCO MZ. V LT.21 URBANIZACION SANTA MARTHA ATE VITARTE LIMA

Teléfono: (01) 495-2315 CEL 983674686 / 936503915

Correo: info@alimac.com.pe

La barita

Según (Luis Murillo, 2022) para este desarrollo de la presente tesis se empleó el Barita, la cual se muestra en la siguiente imagen las especificaciones técnicas de la barita

Estudio de los Agregados

El agregado fino y agregado grueso fueron extraídos de la cantera San Martín en la Ciudad de Trujillo, la cual se tomaron muestras respectivas, para luego realizar los cuarteos para la realización de los ensayos, en la cual se detalla en la siguiente tabla.

Granulometría del Agregado Fino y Grueso

Tabla 29: Granulometría del agregado fino.

Tamices	Abertura	Peso	%Retenido	% Retenido	% que	Especificación
ASTM	en mm.	Retenido	Parcial	Acumulado	Pasa	NTP 4000.37
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	100
1/8"	9.500	9.70	0.36	0.36	99.64	100
No4	4.750	19.40	0.71	1.07	98.93	95-100
8	2.360	257.60	9.45	10.52	89.48	80-100
16	1.180	653.20	23.97	34.49	65.51	50-85
30	0.600	854.60	31.36	65.85	34.15	25-60
50	0.300	485.00	17.80	83.65	16.35	10-30
100	0.150	321.40	11.79	95.44	4.56	2-10
200	0.075	89.60	3.29	98.73	1.27	
FONDO		34.60	1.27	100.00	0.00	
Total		2725.10	100.0			

Figura 19. Curva Granulométrica del agregado Fino.

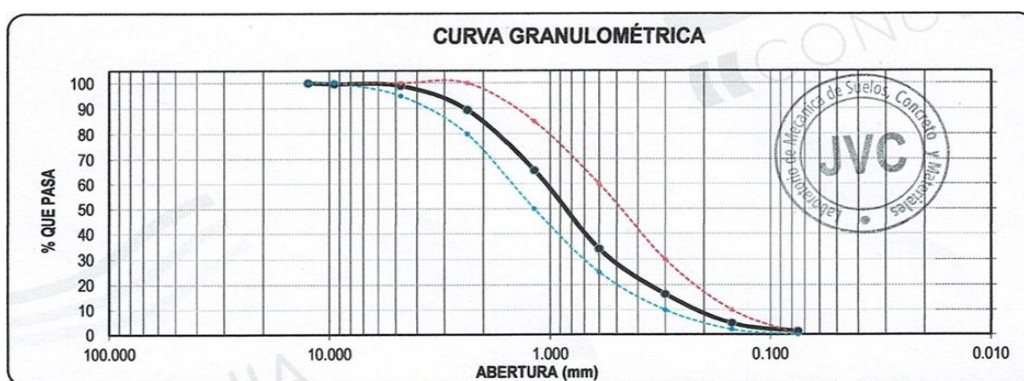
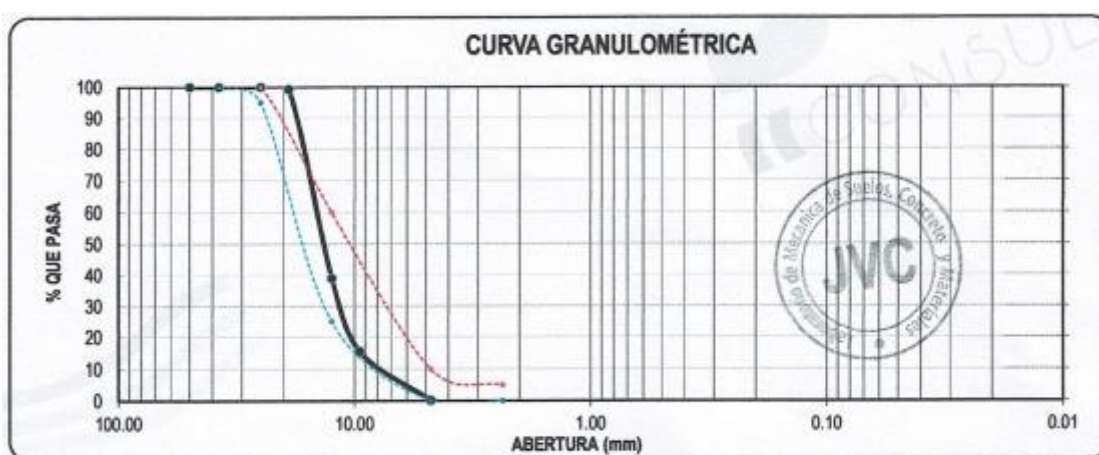


Tabla 30: Granulometría del agregado grueso.

Tamices	Abertura	Peso	% Retenido	% Retenido	% que	Especificación
ASTM	en mm.	Retenido	Parcial	Acumulado	Pasa	
2"	50.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100
1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00	100 - 100
1"	25.00	0.00	0.00	0.00	100.00	95 - 100
3/4"	19.00	23.40	0.71	0.71	99.29	-
1/2"	12.50	1973.20	60.28	60.99	39.01	25 - 60
3/8"	9.50	768.30	23.47	84.46	15.54	0 - 10
N° 4	4.75	502.60	15.35	99.81	0.19	0 - 5
FONDO		6.10	0.19	100.00	0.00	
TOTAL		3273.60	100.0			

Figura 20. Curva Granulométrica del agregado Grueso.



Contenido de humedad

Se obtuvieron los siguientes porcentajes del contenido de humedad de los agregado fino y grueso, tal como se muestra en la figura 8 y 9.

Tabla 31: Contenido de humedad del agregado fino.

ENSAYOS DE AGREGADOS HUMEDAD Y GRAVEDAD ESPECIFICA		
CONTENIDO DE HUMEDAD NTP 339.186		
TARA	1	2
Peso tara	86.30	92.20
Peso tara + material húmedo (gr)	3214.50	3726.90
Peso tara + material seco (gr)	3203.20	3715.20
Peso del Agua (gr)	11.20	11.70
Peso de material seco (gr)	3116.90	3623.00
Contenido de Humedad %	0.36%	0.32%

Tabla 32: Contenido de humedad del agregado grueso.

ENSAYOS DE AGREGADOS HUMEDAD Y GRAVEDAD ESPECIFICA		
CONTENIDO DE HUMEDAD NTP 339.186		
TARA	1	2
Peso tara	104.50	97.30
Peso tara + material húmedo (gr)	3524.10	3617.20
Peso tara + material seco (gr)	3519.30	3612.10
Peso del Agua (gr)	4.80	5.10
Peso de material seco (gr)	3414.80	3514.80
Contenido de Humedad %	0.14%	0.15%

Pesos unitarios

En relación con los estudios de peso de los moldes, se colocaron los agregados finos y gruesos en varios moldes y se pesaron utilizando una balanza, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 33: Peso unitario suelto del agregado fino.

PESO UNITARIO SUELTO AGREGADO FINO (ASTM D 2216, MTC E 203, NTP 400.017).

		Peso Molde : 2568.60 gr		
		Volumen Molde: 2849.990 cm3		
Muestra		1	2	3
Peso de molde + muestra	(gr)	7156.00	7098.00	7182.00
Peso de molde	(gr)	2568.60	2568.60	2568.60
Peso de la muestra	(gr)	4587.40	4529.40	4613.40
Volumen	(cm3)	2849.99	2849.99	2849.99
Peso unitario suelto	(gr/cm3)	1.61	1.59	1.62

Tabla 34: Peso unitario compactado del agregado fino.

PESO UNITARIO COMPACTADO AGREGADO FINO (ASTM D 2216, MTC E 203, NTP 400.017).

		Peso Molde : 2568.60 gr		
		Volumen Molde: 2849.990 cm3		
Muestra		1	2	3
Peso de molde + muestra	(gr)	7519.00	7489.00	7562.00
Peso de molde	(gr)	2568.60	2568.60	2568.60
Peso de la muestra	(gr)	4950.40	4920.40	4993.40
Volumen	(cm3)	2849.99	2849.99	2849.99
Peso unitario compactado	(gr/cm3)	1.74	1.73	1.75

Tabla 35: Peso unitario suelto y compactado del agregado fino.

PESO UNITARIO AGREGADO FINO		
PESO UNITARIO SUELTO	1.61 gr/cm³	1606 kg/m³
PESO UNITARIO COMPACTADO	1.74 gr/cm³	1739 kg/m³

Tabla 36: Peso unitario suelto del agregado grueso.

PESO UNITARIO SUELTO AGREGADO GRUESO (ASTM D 2216, MTC E 203, NTP 400.017)				
			Peso Molde	: 5392.40 gr
			Volumen Molde:	9500.645 cm³
Muestra		1	2	3
Peso de molde + muestra	(gr)	18504.00	18135.00	18269.00
Peso de molde	(gr)	5392.40	5392.40	5392.40
peso de la muestra	(gr)	12811.60	1274.60	1287.60
Volumen	(cm ³)	9500.65	9500.65	950.65
Peso unitario suelto (gr/cm³)		1.35	1.34	1.36

Tabla 37: Peso unitario compactado del agregado grueso.

PESO UNITARIO COMPACTADO AGREGADO GRUESO (ASTM D 2216, MTC E 203, NTP 400.017)				
			Peso Molde:	5392.40 gr
			Volumen Molde:	9500.645 cm³
Muestra		1	2	3
Peso de molde + muestra	(gr)	19852.00	19891.00	19837.00
Peso de molde	(gr)	5392.40	5392.40	5392.40
peso de la muestra	(gr)	14459.60	14498.60	14444.60
Volumen	(cm ³)	9500.65	9500.65	9500.65
Peso unitario compactado (gr/cm³)		1.52	1.53	1.52

Tabla 38: Peso unitario suelto y compactado del agregado grueso.

PESO UNITARIO AGREGADO GRUESO		
PESO UNITARIO SUELTO	1.35 gr/cm³	1348 kg/m³
PESO UNITARIO COMPACTADO	1.52 gr/cm³	1523 kg/m³

Pesos específicos y absorción de los agregados finos y gruesos**Agregado fino**

Para esta fisura inicial se efectuó una parte de la muestra y se desistió desecar a $110\pm 5^{\circ}\text{C}$ en el horno, pasando un par de horas, se pasó a enfriar a una temperatura ambiente la muestra, luego se colocó en una bandeja de aluminio y posteriormente se pasó a colocar en el horno durante 24 horas, en la cual se logró pesar la muestra seca.

Tabla 39: Peso específico y absorción del agregado fino.

GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS (NORMA MTC E-205, NTP 400.022: AASTHO T-84)			
Peso Mat. Sup Seco (en Aire)	(gr)	500.00	5.00
Peso Frasco + agua	(gr)	1231.40	1243.60
Peso de Frasco + agua +A	(gr)	1731.40	1743.60
Peso del Mat + agua en fresco	(gr)	1540.30	1551.30
Vol. de masa + vol. de vacío		191.10	192.30
Pe. De Mat. Seco en estufa (105°C)		495.80	496.00
Vol. de masa		186.90	188.30
Pe bulk (Base seca)		2.594	2.579
Pe bulk (Base saturada)		2.616	2.600
Pe aparente (Base Seca)		2.653	2.634
Porcentaje de absorción		0.85%	0.81%

Agregado grueso

Elaborar un cuarteo de las muestras en la cual primeramente fueron lavadas, consecutivamente las muestras que fueron colocadas dentro una canastilla de hacer, en la cual se obtuvo una muestra saturada de su peso, para ello se pasó a colocar al horno a $110\pm 5^{\circ}\text{C}$ por 24 horas, en donde se pasó a retirar la muestra del horno con el fin ser pesado y se obtuvo los datos correspondientes.

Tabla 40: Peso específico y absorción del agregado grueso.

GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADO GRUESO			
(NORMA MTC E-206, NTP 400.021: AASHTO T-85)			
Peso Mat. sat Sup. Seca (En Aire)	(gr)	1654.3	1856.20
Peso Mat. sat Sup. Seca (En agua)	(gr)	1056.70	1188.0
Vol. De masa + vol. De vacíos	(gr)	597.60	667.60
Peso material seco en estufa (105°C)	(gr)	1640.80	1840.30
Vol. De masa	(gr)	584.10	651.70
Pe bulk (Base seca)		2.746	2.757
Pe bulk (Base saturada)		2.768	2.780
Pe aparente (Base Seca)		2.809	2.824
Porcentaje de absorción		0.82%	0.86%

Tabla 41: Resumen de características del material.

RESUMEN DE CARACTERISTICAS DEL MATERIAL		
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.14%
Pe bulk (Base seca)		2.751
Pe bulk (Base saturada)		2.774
Pe aparente (Base Seca)		2.816
Porcentaje de absorción		0.84%

Diseño de mezcla (ACI).

Para los diseños de mezcla se realizó la metodología ACI del comité 211.

- Peso específico del agua: 1000 kg/m³
- Tipo de cemento: Portland tipo MS
- Peso específico: 3.12 kg/m³

Agregado fino

Tabla 42: Características del agregado fino.

AGREGADO FINO			
Norma	Unidad	Ensayos	Resultados
NTP 400.037		Módulo de finura	2.91
NTP 400.022	g/m ³	Pesos específicos	2587
NTP 400.017	kg/m ³	Pesos unitarios sueltos	1606
NTP 400.022	%	Absorción	0.83
NTP 400.085	%	Contenido de humedad	0.34
NTP 400.017	kg/m ³	Pesos unitarios compactados	1739

Tabla 43: Características del agregado grueso.

AGREGADO GRUESO			
Norma	Unidad	Ensayos	Resultados
		Huso	57
NTP 339.085	%	Contenido de humedad	0.14
NTP 400.017	kg/m ³	Pesos unitarios compactados	1523
NTP 400.021	g/m ³	Peso específico	2751
NTP 400.017	kg/m ³	Pesos unitarios sueltos	1348
NTP 400.021	%	Absorción	0.84

Diseño de mezcla patrón.

Se dio a conocer las particularidades de ambos agregados, además teniendo en cuenta el cemento Portland MS, en la cual se realizaron diferentes diseños de mezclas, proyectándose con un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$ con una consistencia entre 3" a 4".

Tabla 44: Diseño de mezcla del concreto patrón.

Material	Peso Húmedo (kg/m3).
Agregado fino	829.06
Agregado grueso	928.81
Cemento	369.6
Agua	215.54
Barita	-
Aire	-
Total:	2343.01

Diseño de mezcla patrón adicionando Barita.

Tabla 45: Diseño de mezcla del concreto con 6% de la Barita.

Material	Peso Húmedo (kg/m3).
Agregado fino	829.06
Agregado grueso	928.81
Cemento	369.6
Agua	215.54
Barita	180
Aire	-
Total:	2523.01

Tabla 46: Diseño de mezcla del concreto con 8% de la Barita.

Material	Peso Húmedo (kg/m3).
Agregado fino	829.06
Agregado grueso	928.81
Cemento	369.6
Agua	215.5433
Barita	240
Aire	-
Total:	2583.01

Tabla 47: Diseño de mezcla del concreto con 10% de la Barita.

Material	Peso Húmedo (kg/m3).
Agregado fino	829.06
Agregado grueso	928.81
Cemento	369.6
Agua	215.54
Barita	300
Aire	-
Total:	2643.01

Características físicas del concreto

Una vez elaborado cada tipo de concreto se efectuó realizar el ensayo de asentamiento con ayuda del concreto con el cono llamado Abrams, el mismo que consiste en la diferencia de alturas entre dicha herramienta y molde de concreto.

Trabajabilidad del concreto patrón.

Tabla 48: Asentamiento del concreto.

Tipo de concreto	Asentamiento (in)
Concreto patrón	3.0

Trabajabilidad del concreto patrón agregada la Barita.

Tabla 49: Asentamiento del concreto.

Tipo del concreto	Asentamiento (in)
Concreto 280 kg/cm ² + 6%	4.0
Concreto 280 kg/cm ² + 8%	3.0
Concreto 280 kg/cm ² + 10%	3.2

Características mecánicas del concreto.

Resistencia a la compresión concreto patrón.

Tabla 50: Compresión concreto patrón.

Tipos de concreto	Edad	F'c (kg-cm ²)
	7	266.76
Concreto patrón	15	295.94
	28	327.15

Resistencia a la compresión concreto patrón agregando la Barita.

Tabla 51: Compresión concreto patrón agregando la Barita.

Tipos de concreto	Edad	F'c (kg-cm ²)
Concreto con 06% de Barita	7	169.36
	14	200.52
	28	240.69
Concreto con 08% de Barita	7	142.33
	14	189.83
	28	199.60
Concreto con 10% de Barita	7	185.63
	14	245.58
	28	283.71

Figura 21: Enrasado de los agregados fino y grueso para los ensayos pesos unitarios y vacío.





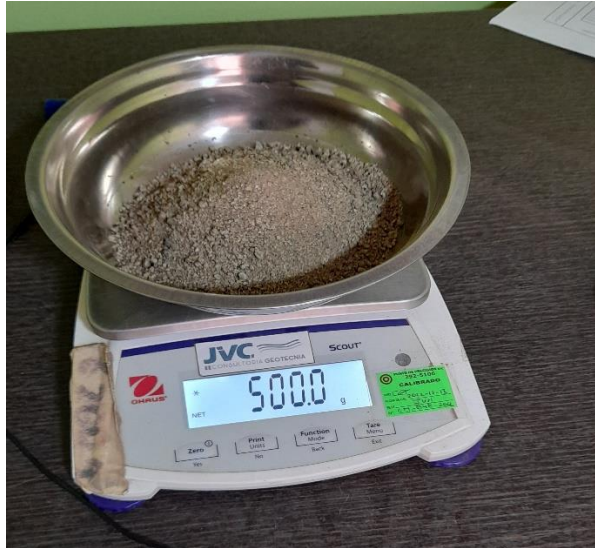
Figura 22: Ensayo del análisis granulométrico.





Figura 23: Gravedad específica y absorción de los agregados.





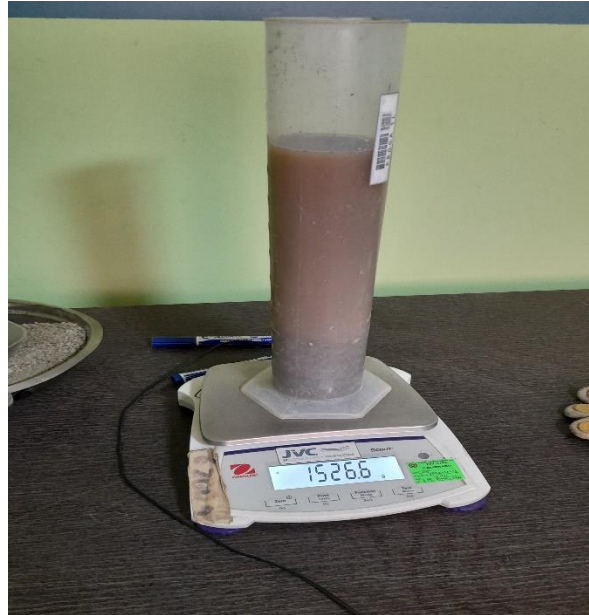


Figura 24: Preparación de la mezcla de concreto en el trompo mezclador.







Figura 25: Rotura de las probetas cilíndricas.







Figura 26: Encuesta a expertos titulados.


MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS				
Título de investigación		Influencia del reemplazo de barita por agregado grueso en la densidad, resistencia a la compresión y succión capilar de concretos convencionales, Trujillo – 2023		
Línea de investigación		Diseño Sísmico y Estructural		
Mediante la matriz de evaluación de experto, Ud. Tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "X" en las columnas de Si o No. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los Items, indicando sus observaciones y/o sugerencias con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas sobre la variable en estudio.				
Items	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		Si	No	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿La redacción de las preguntas tiene un sentido coherente y no están segadas?	X		
7	¿Cada una de las preguntas del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
8	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X		
9	¿Son entendibles las alternativas de respuesta de los instrumentos de medición?	X		
10	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?		X	de esta manera
11	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para, de esta manera, obtener los datos requeridos?		X	Realizar entrevistas y/o cuestionarios
Sugerencias:				
Firma de experto:				
 ----- JUAN CARLOS MARTELL ORTIZ Ingeniero de Minas CIP N° 153009				

Figura 27: Encuesta a expertos titulados del MSc. Ing. Juan C. Martell Ortiz.

MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS				
Título de investigación		Influencia del reemplazo de barita por agregado grueso en la densidad, resistencia a la compresión y succión capilar de concretos convencionales, Trujillo – 2023		
Línea de investigación		Diseño Sísmico y Estructural		
Mediante la matriz de evaluación de experto, Ud. Tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "X" en las columnas de Si o No. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los Items, indicando sus observaciones y/o sugerencias con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas sobre la variable en estudio.				
Items	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		Si	No	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿La redacción de las preguntas tiene un sentido coherente y no están segadas?	X		
7	¿Cada una de las preguntas del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
8	¿El diseño del instrumento de medición facilitara el análisis y procesamiento de datos?	X		
9	¿Son entendibles las alternativas de respuesta de los instrumentos de medición?	X		
10	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X		
11	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para, de esta manera, obtener los datos requeridos?	X		
Sugerencias: <i>Se recomienda buscar más antecedentes del uso de este material en concreto.</i>				
Firma de experto <i>Juan C. Martell Ortiz</i>				
Juan C. Martell Ortiz MSc. ING. CIVIL R. CIP 153009				

Figura 28: Evaluación del Ingeniero Juan Paul Edward Henríquez Ulloa.


MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS				
Título de investigación	Influencia del reemplazo de barita por agregado grueso en la densidad, resistencia a la compresión y succión capilar de concretos convencionales, Trujillo – 2023			
Línea de investigación	Diseño Sísmico y Estructural			
Mediante la matriz de evaluación de experto, Ud. Tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "X" en las columnas de Si o No. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas sobre la variable en estudio.				
Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		Si	No	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿La redacción de las preguntas tiene un sentido coherente y no están segadas?	X		
7	¿Cada una de las preguntas del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
8	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X		
9	¿Son entendibles las alternativas de respuesta de los instrumentos de medición?	X		
10	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X		
11	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para, de esta manera, obtener los datos requeridos?	X		
Sugerencias:				
Firma de experto				
 Juan Paul Edward Henríquez Ulloa CIP 118101				

Figura 29: Barita



Figura 30: Boleta de pago de Barita.

BOLETA DE PAGO

DATOS TICKET BARITON

TRUJILLO: TRUJILLO
TRUJILLO

DATOS

WHD ORDEN: ITSMITH 000000 0000
Fecha Emisión: 2023/06/16 11:50:08
Fecha Tránsito: 2023/06/16



Origen: AV. HUANUCAY 502, A. JOTE TA - SANTA ANITA -
UNA - SANTA ANITA - SANTA ANITA
Destino: Calle Comercio 528 - TRUJILLO / PRODUCCIÓN
TRUJILLO

DATOS DEL REMITENTE
Nombre/Raz. Social: DINAGUAY FIBRE OPT. ALTON LOPEZ
DNERUC: 42077430 - Teléfono: 080026967
CRR:

DATOS DEL DESTINATARIO
Nombre/Raz. Social: ASOCIACIÓN JAVIER MARTÍNEZ
DNERUC: 42150288 - Teléfono: 080028387

ENTREGA
Dirección: ENTREGAR EN AGENCIA

FORMA DE PAGO: Efectivo

Descripción	Cantidad	Unidad de medida	Peso	Sub total
PAQUETE 1 *		Peso	44.0744.57	
		gramos		

Observaciones

Observaciones

USTED NO CONTRAIO EL SERVICIO DE GARANTIA

Cuenta con una COBERTURA máxima hasta 10 días el valor del flete sobre el envío afectado.
(Cobertura no aplicable a el flete sobre sus propios del mar
envíos)

Recibido en verificación de contenido

TOTAL: S/

11:41

Figura 31. Cotización de ensayos de laboratorio.

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

RUC: 20606092297

COTIZACIÓN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

N° 058-2023

SOLICITANTE : CAMPOS QUIROZ - ASTO JARA RUC:

PROYECTO: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

LUGAR: TRUJILLO - LA LIBERTAD

FECHA: JUNIO DEL 2023

ITEM	DESCRIPCION	UNID	P/UNIT.	CANTIDAD	SUB TOTAL	TOTAL
1.00	AGREGADOS - PROPIEDADES FISICAS					
1.01	Análisis granulométrico agregado fino	unid	S/. 50.00	1.00	S/. 50.00	430.00
1.02	Análisis granulométrico agregado grueso	unid	S/. 50.00	1.00	S/. 50.00	
1.03	Contenido de humedad agregado fino	unid	S/. 15.00	1.00	S/. 15.00	
1.04	Contenido de humedad agregado grueso	unid	S/. 15.00	1.00	S/. 15.00	
1.05	Peso específico y absorción agregado fino	unid	S/. 50.00	1.00	S/. 50.00	
1.06	Peso específico y absorción agregado grueso	unid	S/. 50.00	1.00	S/. 50.00	
1.07	Peso unitario suelto y varillado agregado fino	unid	S/. 40.00	1.00	S/. 40.00	
1.08	Peso unitario suelto y varillado agregado grueso	unid	S/. 40.00	1.00	S/. 40.00	
1.09	Diseño de mezcla	unid	S/. 120.00	1.00	S/. 120.00	
2.00	CONCRETO					
2.01	Elaboración y curado de probetas cilíndricas	unid	S/. 20.00	27.00	S/. 540.00	2295.00
2.02	Densidad del concreto	unid	S/. 20.00	27.00	S/. 540.00	
2.03	Compresión de testigos de concreto	unid	S/. 20.00	27.00	S/. 540.00	
2.04	Succión de testigos de concreto	unid	S/. 25.00	27.00	S/. 675.00	
3.00	MATERIALES					
3.03	CEMENTO TIPO I	bls	S/. 35.00	3.00	S/. 105.00	175.00
3.04	ARENA GRUESA	m3	S/. 60.00	0.50	S/. 30.00	
3.05	Piedra chancada de 1/2", 3/4"	m3	S/. 80.00	0.50	S/. 40.00	
MONTO TOTAL					S/. 2,900.00	
20.7% DESCUENTO					S/. 600.00	
MONTO FINAL CON DESCUENTO (25% dcto)					S/ 2,300.00	

NOTA LA COTIZACIÓN SE REALIZA EN BASE A PRECIOS UNITARIOS

PAGOS FORMA DE PAGO: Dos partes: 50% para iniciar trabajos, 50% contra entrega del Informe Final

N° CUENTA BCP : 305 - 2660695 - 0 - 13

A NOMBRE: JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

DIRECCION: Ca. Los Diamantes 365 Dpto 101 - Urb. Santa Ines - Trujillo Numero de Contacto: 044 - 615690
973994030

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
GERENTE GENERAL

Figura 32. boletas de pago al laboratorio.

