

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA CIVIL**

“INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL
CONCRETO $f'c = 210\text{KG}/\text{CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE
BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RÍO Y
DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE
EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022”

Tesis para optar al título profesional de:

INGENIERO CIVIL

Autores:

Cristian Marlon Torres Culqui

Jeyson Marlon Correa Culqui

Asesor:

M.Cs. Ing. Eryln Giordany Salazar Huamán

<https://orcid.org/0000-0001-7619-7995>

Cajamarca - Perú

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	LIZBETH MILAGROS MERMA GALLARDO	40012838
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	JANE ELIZABETH ALVAREZ LLANOS	26704582
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	MARIO RENE CARRANZA LIZA	26602358
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

INFORME DE SIMILITUD

Document Information		
Analyzed document	Correa Culqui, J Torres Culqui, C - Tesis.docx (D157415047)	
Submitted	2023-01-31 00:23:00	
Submitted by	ERLYN GIORDANY SALAZAR HUAMÁN	
Submitter email	erlyn.salazar@upn.edu.pe	
Similarity	20%	
Analysis address	erlyn.salazar.delnor@analysis.arkund.com	
Sources included in the report		
SA	Universidad Privada del Norte / TESIS2_IMBOMA SALVATIERRA_CESAR HUMBERTO-PF.docx Document TESIS2_IMBOMA SALVATIERRA_CESAR HUMBERTO-PF.docx (D151892895) Submitted by: martin.vargas1701@gmail.com Receiver: martin.vargas.delnor@analysis.arkund.com	7
SA	Universidad Privada del Norte / TESIS_Victor Celis.docx Document TESIS_Victor Celis.docx (D144079360) Submitted by: erlyn.salazar@upn.edu.pe Receiver: erlyn.salazar.delnor@analysis.arkund.com	2
SA	Universidad Privada del Norte / Tesis_QUIJANO&Meza_RevAVD05092022.docx Document Tesis_QUIJANO&Meza_RevAVD05092022.docx (D143664024) Submitted by: ruben.vasquez@upn.pe Receiver: ruben.vasquez.delnor@analysis.arkund.com	2
W	URL: http://repositorio.ucp.edu.pe/bitstream/handle/UCP/1392/PLASENCIA%20RENGIFO%20LUZ%20ANGELICA%20 Fetched: 2021-11-28 18:06:15	3
SA	Universidad Privada del Norte / Tesis_Aleman & Cordova.docx Document Tesis_Aleman & Cordova.docx (D110953055) Submitted by: ruben.vasquez@upn.pe Receiver: ruben.vasquez.delnor@analysis.arkund.com	6
SA	Universidad Privada del Norte / INFLUENCIA DE LA VIRUTA DE ACERO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA EN UN CONCRETO F'C=175 KGCM2, TRUJILLO-2021.pdf Document INFLUENCIA DE LA VIRUTA DE ACERO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA EN UN CONCRETO F'C=175 KGCM2, TRUJILLO-2021.pdf (D132727780) Submitted by: german.sagastegui@upn.edu.pe Receiver: german.sagastegui.delnor@analysis.arkund.com	4
W	URL: https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/22271 Fetched: 2021-07-24 14:55:29	7
SA	Universidad Privada del Norte / EF_TALLER DE TESIS 2_Perez Padilla Luis E._Diaz Rojas Leslie Y..docx Document EF_TALLER DE TESIS 2_Perez Padilla Luis E._Diaz Rojas Leslie Y..docx (D152046515) Submitted by: yvan.huaricallo@upn.pe Receiver: yvan.huaricallo.delnor@analysis.arkund.com	3
SA	Universidad Privada del Norte / TesisFinal_Garcia&Guti.docx Document TesisFinal_Garcia&Guti.docx (D145679013) Submitted by: ruben.vasquez@upn.pe Receiver: ruben.vasquez.delnor@analysis.arkund.com	5

DEDICATORIAS

A Dios, primeramente, por darme un día más de vida, a mi familia, en especial a mi madre por su comprensión cada día, que es la inspiración de mi vida y superación.

Jeyson Marlon Correa Culqui

Primeramente, agradecer a Dios, por todos los regalos que él me brinda de manera incondicional; luego, a mi madre, por su comprensión y apoyo en la vida cotidiana, siendo la inspiración de mi vida para lograr el éxito.

Cristian Marlon Torres Culqui

AGRADECIMIENTOS

Agradecer a Dios, también a la Universidad Privada del Norte por permitir realizar nuestro estudio pedagógico y seguir avanzando poco a poco en el largo camino de la educación de la carrera de Ing. Civil y asimismo agradecer a nuestras madres por el apoyo en la vida cotidiana.

Jeyson Marlon Correa Culqui

Primeramente, agradecer a Dios por aún mantenerme con vida y asimismo permitir poder concluir mis estudios respectivos; así como a mi madre, por estar apoyando en mi desarrollo personal y académico para lograr la carrera de Ing. Civil. Por otro lado, agradecer a la Universidad Privada del Norte (UPN) por permitir realizar los ensayos en el laboratorio de concreto.

Además, de manera especial agradecer al ing. Erlyn G. Salazar Huamán, quien con su asesoramiento y contribución permitió el desarrollo de esta investigación.

Cristian Marlon Torres Culqui

TABLA DE CONTENIDO

INFORME DE SIMILITUD.....	3
JURADO EVALUADOR	2
INFORME DE SIMILITUD	3
DEDICATORIAS	4
AGRADECIMIENTOS.....	5
TABLA DE CONTENIDO.....	6
ÍNDICE DE TABLAS.....	7
ÍNDICE DE FIGURAS.....	8
ÍNDICE DE ECUACIONES	9
RESÚMEN	10
CAPÍTULO (I): INTRODUCCIÓN.....	11
1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	11
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	21
1.3. OBJETIVOS	21
1.4. HIPÓTESIS.....	22
CAPÍTULO (II): METODOLOGÍA	23
POBLACIÓN Y MUESTRA	23
Materiales, Instrumento, Métodos y Análisis De Datos.....	24
<i>Materiales</i>	<i>24</i>
<i>Instrumentos:</i>	<i>24</i>
<i>Métodos o Instrumentos De recolección de datos</i>	<i>25</i>
<i>Análisis de datos</i>	<i>25</i>
PROCEDIMIENTO	26
CAPÍTULO III: RESULTADOS.....	44
PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS	44
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (F´C).....	45
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	58
REFERENCIAS.....	63
ANEXOS.....	67

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1: Número de probetas a ensayar.....	23
Tabla 2.2: Ubicación geográfica de la cantera “El gavián”.....	27
Tabla 2.3: Ubicación geográfica de la cantera “Aguilar”.....	27
Tabla 3.1: Resumen de las propiedades físicas del agregado de río.....	44
Tabla 3.2: Resumen de las propiedades físicas del agregado de cerro.....	45
Tabla 3.3: Dosificación del diseño de mezcla.....	45
Tabla 3.4: Resistencias a compresión de las muestras patrón.....	46
Tabla 3.5: Resistencias a compresión de muestras incorporadas	46
Tabla 3.6: Resistencias a compresión de las muestras patrón.....	47
Tabla 3.7: Resistencias a compresión de muestras incorporadas	47
Tabla 3.8: Resistencias a la compresión promedio de las muestras a los 7 días.....	48
Tabla 3.9: Resistencias a la compresión de las muestras patrón	49
Tabla 3.10: Resistencias a compresión de muestras incorporadas	50
Tabla 3.11: Resistencias a compresión de las muestras patrón	50
Tabla 3.12: Resistencias a compresión de muestras incorporadas	51
Tabla 3.13: Resistencias a la compresión promedio de las muestras a los 14 días.....	51
Tabla 3.14: Resistencias a la compresión de las muestras patrón de río.....	53
Tabla 3.15: Resistencias a compresión de muestras incorporadas	53
Tabla 3.16: Resistencias a compresión de las muestras patrón de cerro.....	54
Tabla 3.17: Resistencias a la compresión de muestras incorporadas	54
Tabla 3.18: Resistencias a la compresión de las muestras a los 28 días.....	55
Tabla 3.19: Resistencias a compresión promedio de las muestras a los 7,14 y 28 días.....	56

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1: Consistencia y slump del concreto.....	20
Figura 2.1: Proceso para determinar los resultados de la investigación.....	26
Figura 2.2: Ubicación de la cantera “El gavilán”.....	27
Figura 2.3: Visita de la cantera el Gavilán.....	28
Figura 2.4: Ubicación de la “cantera Aguilar”.....	28
Figura 2.5: Visita in situ a la cantera de río (Aguilar).....	29
Figura 2.6: Bolsa de cemento ECOSACO Pacasmayo.....	30
Figura 2.7 : Muestras para contenido de humedad	31
Figura 2.8: Tamizado del agregado fino	32
Figura 2.9: Tamizado del agregado grueso.....	33
Figura 2.10: Eliminación de aire atrapado en las muestras.....	35
Figura 2.11: Peso sumergido de la muestra	38
Figura 2.12: Enrasado del material con la varilla compactadora.....	39
Figura 2.13: Consistencia plástica del concreto.....	42
Figura 2.14: Moldes cilíndricos con concreto	42
Figura 2.15: Ensayo de resistencia a compresión.....	43
Figura 3.1: Comparación de la resistencias a compresión promedio (7 días de curado).....	48
Figura 3.2: Comparación de la resistencias a compresión promedio (14 días de curado).....	52
Figura 3.3: Comparación de la resistencias a compresión promedio (28 días de curado).....	55
Figura 3.4: Comparación de la resistencia a compresión promedio en función del tiempo de curado	57

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 2.1: Contenido de Humedad.....	30
Ecuación 2.2: Modulo de finura en agregado fino.....	33
Ecuación 2.3: Modulo de finura en agregado grueso.....	34
Ecuación 2.4: Peso específico aparente seco de agregado fino.....	36
Ecuación 2.5: Peso específico aparente SSS de agregado fino.....	36
Ecuación 2.6: Peso específico nominal seco de agregado fino.....	36
Ecuación 2.7: Absorción de agregado fino.....	36
Ecuación 2.8: Peso específico aparente SSS de agregado grueso.....	37
Ecuación 2.9: Peso específico aparente seco de agregado grueso.....	37
Ecuación 2.10: Peso específico nominal seco de agregado grueso.....	37
Ecuación 2.11: Absorción de agregado grueso.....	38
Ecuación 2.12: Peso compactado.....	39
Ecuación 2.13: Peso unitario compactado.....	40
Ecuación 2.14: Agregado suelto.....	40
Ecuación 2.15: Peso unitario suelto.....	40

RESÚMEN

La presente investigación denominada, “Influencia de la resistencia a compresión del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ con la incorporación de bolsas de cemento Ecosaco usando agregado de río y de cerro, para uso en la construcción de edificaciones, Cajamarca – 2022”, tuvo como objetivo, determinar la influencia de la resistencia a compresión del concreto incorporado con bolsas de cemento ECOSACO usando agregados de río y de cerro, para uso en la construcción de edificaciones en Cajamarca. Asimismo, esta investigación determinó que, al usar la bolsa de cemento Ecosaco dentro de la mezcla de concreto influye en la resistencia a compresión y así evita generar residuos en el sector de la construcción. Para la recolección de datos e información se realizó ensayos en laboratorio de concreto, obteniendo las propiedades de los agregados, tanto de río como de cerro para la elaboración del diseño de mezcla y a partir de éste, la elaboración de las probetas para realizar la resistencia a compresión a los 7, 14 y 28 días de curado, de tal manera se obtuvo los siguientes resultados: probetas elaboradas con material de río sin incorporación de bolsas Ecosaco 143.370 kg/cm^2 , 198.820 kg/cm^2 y 242.610 kg/cm^2 y para las incorporadas 144.680 kg/cm^2 , 200.660 kg/cm^2 y 244.700 kg/cm^2 ; además, los resultados para las probetas elaboradas con material de cerro sin incorporación de bolsas Ecosaco 125.020 kg/cm^2 , 173.090 kg/cm^2 y 215.070 kg/cm^2 y para las incorporadas 126.110 kg/cm^2 , 174.810 kg/cm^2 y 217.020 kg/cm^2 , concluyendo que el concreto incorporado con bolsa Ecosaco más material de río incrementa una resistencia en 0.92 %, 0.93% y 0.86% con respecto a la patrón, es decir aumenta la resistencia en un pequeño porcentaje y no afecta al concreto convencional.

Palabras clave: resistencia a compresión, bolsa Ecosaco, concreto no convencional.

CAPÍTULO (I): INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

A nivel internacional la construcción de obras de ingeniería civil son una de las actividades principales para el desarrollo económico de cada país, usando como recurso indispensable el concreto que está hecho a base de agregados, agua y cemento. Sin embargo en ésta área se genera gran cantidad de residuos llamadas bolsas de cemento (Medina Meza, 2018) ; las cuales causan daño al medio ambiente y es un residuo corrosivo catalogado como peligroso para la salud humana y animal (Infocikla, 2017), y a pesar que son usados para rellenar los bloques de concreto, éstos en su mayoría son quemados sin tener conciencia del daño ambiental.

En Perú aproximadamente 27 millones de toneladas de basura se genera anualmente, lo cual solo se reprocessan 620 000 toneladas al mes, y cada persona produce aproximadamente 800 gramos de desperdicios por día generando bastante basura. (Rodríguez, 2018), sin embargo, no es suficiente reciclar todo tipo de residuos, tal es el caso en el ámbito de la construcción, donde las bolsas de cemento son desechadas.

Asimismo, el material que empaqueta las bolsas de cemento viene a ser un residuo sólido, que debe regirse a la implementación de la Ley N.º 27314- "Ley General de Residuos sólidos" estableciendo la gestión y manejo de residuos sólidos de construcción (Rodríguez Guevara & Silva Ocas, 2018). Asimismo usar materiales eco amigables surge de una necesidad de reusar bienes para el beneficio del medio ambiente, ya que, es común ver bolsas de cemento tirados como desecho por lo que surge las bolsas ECOSACO, directo al trompo (Perú 21, 2022).

El uso de las bolsas de cemento ECOSACO en la construcción civil está tomando lugar y respaldada por la empresa Pacasmayo, que, al usarlo en la mezcla sin generar

residuos sólidos, conlleva a evaluar una de las propiedades importantes que es la resistencia a compresión, para poder determinar cuan eficiente es el uso del residuo. Además se sabe que la propiedad mencionada es una de las mayores fortalezas del concreto y su atributo mecánico muypreciado en la construcción de cualquier obra civil (Moreno et al., 2016).

Por lo tanto, esta investigación es importante porque se centra en determinar la resistencia a compresión del concreto con la incorporación de las bolsas de cemento ECOSACO, comparado con el concreto convencional, ya que, de esa manera se contribuye con el medio ambiente a través de la reducción de residuos (bolsas de cemento). Incluso beneficia a la salud y seguridad física del operario al introducir el empaque de cemento al trompo reduciendo la exposición al polvo cuando se abre las bolsas (Antara Luna, 2022), es decir, mitigando riesgos de contraer enfermedades respiratorias y oculares.

Para el análisis de esta esta investigación no se ha encontrado estudios que incluya como variable a la bolsa de cemento ECOSACO, sin embargo, se ha encontrado estudios que desarrollan el uso de agregados no convencionales en el diseño de mezcla como caña de azúcar, concreto reciclado, viruta, etc. En tal sentido se toma en cuenta estudios a nivel nacional e internacional, los cuales forman parte de antecedentes de estudio, a continuación, se detallan:

Agudelo Moreno & Espinosa Torres (2017), en su investigación experimental realizada en Bogotá - Colombia sobre el análisis de la resistencia a la compresión de mezclas de concreto con adición de ceniza volante de termopaipa, a través de reemplazo del 10%, 20%, 25% y 30% de dicho elemento, donde menciona que al aumentar el porcentaje de reemplazo de cemento por ceniza volante en la mezcla, la resistencia

disminuye para todas las edades estipuladas 7, 28, 56 y 72 días; sin embargo el reemplazo del 10% tiene una variación mínima del 3% al concreto convencional respectivamente, Por lo tanto la adición de materiales al concreto convencional en pocas proporciones es efectivo.

Huapaya Tenazoa & Valdivia Farromeque (2019), es una investigación realizada en Lima – Perú que trata del uso del residuo de vidrio pulverizado como adición en la elaboración de concreto ecológico, a través de porcentajes de VP 10%, 20% y 30% respectivamente, en la cual menciona que a medida que aumenta la adición de vidrio pulverizado (VP) en el concreto se produce un aumento de la resistencia a compresión hasta un 7%, y a partir de éste, la resistencia disminuye considerablemente, lo cual justifica el estudio de investigación sobre concretos no convencionales.

Carrasco Villanueva & Ccorahua Espinoza (2021); en su estudio experimental hecho en Lima – Perú, analizaron propiedades como la resistencia a la compresión, flexión y tracción del concreto donde usaron material grueso reciclado, agregado fino natural y vidrio triturado para viviendas unifamiliares en Lima metropolitana, cuyo objeto de estudio es el concreto con reemplazo de agregado reciclado al 100%; y reemplazo de vidrio triturado de 10%, 15% y 20%, rescatando que, la adición de vidrio triturado al 20% con 100% de agregado grueso reciclado a los 28 días mejora la resistencia a compresión en 1.95% respecto a la muestra patrón. En efecto la adición de materiales no convencionales al concreto es viable.

Alvarez Sifuentes & Lozano Palma (2021), es un estudio que se basa en diseño de concreto utilizando escoria de acero a partir de la sustitución del agregado fino y su impacto en la resistencia a compresión y resistencia a flexión, Lima – 2020; el cual tiene como objetivo conocer el impacto que ocasiona la escoria de acero en la resistencia a

compresión, pudiendo rescatar que al reemplazar dicho material como agregado fino es viable, porque al reemplazar el 30% se obtuvo un $f'c$ de 394.89 Kg/cm^2 superando a la muestra patrón de 293.26 Kg/cm^2 . Tal es el caso que justifica la importancia de realizar la evaluación de las propiedades mecánicas del concreto con adición de materiales no convencionales.

Arias Andía & Erazo Erazo (2021), en la ciudad de Huancayo - Perú, evaluó la resistencia a la compresión del concreto con adición del poliestireno expandido y extruido reciclados con preparación de tres probetas patrón por cada edad de 3,7,14,21 y 28 días, del mismo modo tres probetas con reemplazo de poliestireno expandido de 20% del volumen de agregado fino (AF) y 30% de agregado grueso (AG), 30% AG y 40% AF y finalmente 60% AG y 70% AF. Se obtuvo que al reemplazar un 30% de agregado grueso por poliestireno extruido reciclado y 20 % de agregado fino, a la edad de 28 días la resistencia es de 365 Kg/cm^2 superando a la de diseño que es de $f'c=350\text{ Kg/cm}^2$. Los datos obtenidos indican que, al tratar el poliestireno a un lavado, supera la resistencia de diseño.

Chachi Navarro (2019), en la ciudad de Tarma – Perú, analizó el $f'c$ del concreto ($f'c=210\text{ kg/cm}^2$) cambiando parcialmente el cemento por cenizas de rastrojo de maíz, en el cual se usó el muestreo no probabilístico con la construcción de probetas de concreto convencional y probetas con adición de ceniza de rastrojo de maíz en porcentajes de 5%, 7.5% y 10% con edad de curado a los 7, 14 y 28 días. Se obtuvo que con adición de 10% de ceniza de rastrojo de maíz a los 28 días de curado supera la resistencia $f'c= 210\text{ Kg/cm}^2$ en 112 %. De acuerdo con lo obtenido, se puede deducir que los concretos no convencionales es trabajable en pequeños porcentajes de reemplazo.

Alvarado Maguiña (2019), en la ciudad de Huaraz – Perú, analizó la resistencia a la compresión de un concreto sustituyendo al cemento en 12% y 20% por la combinación de cáscara de huevo y arcilla, realizando 27 probetas, 9 como muestra patrón, 9 muestras al 12% de cáscara de huevo más arcilla y 9 muestras al 20% de cáscara de huevo más arcilla, que posteriormente fueron curados a los 7, 14 y 28 días; por ende, se obtuvo que la resistencia a compresión patrón fue de 218 Kg/cm^2 y las experimentales con sustitución de cáscara de huevo y arcilla, no alcanzaron la resistencia patrón con 217.8 Kg/cm^2 y 166 Kg/cm^2 .

Primo Cubas (2014), en su investigación experimental realizada en Cajamarca - Perú analizó el efecto de la adición de extracto de paleta de tuna (*opuntia ficus-indica*) en la resistencia a compresión del concreto, con el reemplazo del 1%, 3% y 5% de dicho elemento, obteniendo datos a los 28 días, de las cuales con la adición de 1% incrementa la resistencia en 21% con respecto a la probeta patrón, y con 3% y 5% disminuye en 10% y 38% respectivamente, es decir a menor sustitución de extracto de tuna, mayor resistencia.

(Sánchez Villegas, 2018), un estudio experimental realizado en Cajamarca - Perú que se enfoca en determinar las características físico – mecánicas de un concreto de alta resistencia de $f'_c = 500 \text{ kg/cm}^2$ con adición de ceniza volante, tomando cuatro muestras de mezcla patrón con 0%, 10%, 12% y 15% de adición de ceniza, resaltando que con reemplazo del 12% se obtiene una alta resistencia que a los 28 días aumenta en 18.04% a la resistencia patrón, conllevando a la viabilidad del uso de concreto no convencional, es decir con reemplazo o adición de algún tipo de material como por ejemplo la ceniza en este caso.

Rodriguez Cabanillas (2018), estudió la resistencia a compresión de una mezcla de concreto ($f'c=175\text{ kg/cm}^2$) donde reemplazó el agregado con material reciclado (3 porcentajes) en la ciudad de Cajamarca - Perú, en el cual admite que al reemplazar concreto reciclado en diferentes porcentajes (50%, 75% y 100%) disminuye la resistencia a compresión, ya que la probeta patrón alcanzó 252.60 Kg/cm^2 y las no convencionales 205.88 Kg/cm^2 , 191.24 Kg/cm^2 y 186.35 Kg/cm^2 , deduciendo que el reemplazo de agregado reciclado no es viable.

Heredia (2019), en la ciudad de Cajamarca, investigó sobre el cambio de la resistencia a compresión del concreto con $f'c=210\text{ Kg/cm}^2$ y la añadidura de cerámico molido como reemplazo del material grueso al 0%, 3% y 5%, consecuentemente menciona, que la resistencia se ve afectada al sustituir por tal material, es decir, disminuye respectivamente a los 28 días de curado de 343.38 Kg/cm^2 con 0% de reemplazo a 309.74 Kg/cm^2 con 3% de sustitución. En efecto, el reemplazo de cerámico triturado no es óptimo para usar en un diseño de mezcla.

(Araujo Bautista, 2019), en la ciudad de Cajamarca – Perú, analizó la resistencia a la compresión del concreto, adicionando ceniza de bagazo de caña de azúcar (cbca), en reemplazo del agregado fino. Se realizó probetas para muestra patrón y con reemplazo del 10%, 15% y 20% de cbca cumpliendo las especificaciones de la NTP 400.037/ASTM C33, mediante ensayos a los 7, 14 y 28 días. Se obtuvo que con 10 % reemplazo de cbca a los 28 días de curado, una resistencia a compresión de 294.74 Kg/cm^2 con incremento del 7.10% con respecto a la probeta patrón (275.1 Kg/cm^2). Los datos obtenidos conllevan a la viabilidad del uso de (cbca).

Por lo tanto, teniendo como antecedentes a estudios que adicionan o sustituyen algunos materiales al concreto para ser un concreto no convencional, en este trabajo de

investigación se usó las bolsas de cemento ECOSACO como adición en la mezcla de concreto, de tal modo que evitará generar residuos de cemento en el sector de la construcción; a continuación, se desarrolla las bases teóricas:

Concreto

Según (NTE E.060, s. f., p. 060) es una combinación de cemento portland de cualquier tipo, material grueso, material fino y agua, ya sea con o sin adición de aditivos.

Componentes Del Concreto. Los componentes del concreto se detallan a continuación.

Cemento Portland. Según (NTE E.060, s. f., p. 06), es un producto obtenido de la pulverización del Clinker y sulfato de calcio. Asimismo, en obra, con adición de agua forma pasta aglomerante que tiene capacidad de endurecer. Además, el cemento es polvo de color gris más o menos verdoso que se vende en bolsa (42.5Kg) con peso específico de 3.15 gr/cm^3 (Rodríguez, 2018).

Según (NTP 334.009, 2020), existe diferentes tipos de cemento:

- **Tipo (I):** Uso común sin requerir cualidades especiales.
- **Tipo (II):** Uso común para resistir al ataque de los sulfatos en forma moderada.
- **Tipo II (MH):** Uso común, para resistir a los sulfatos y calor de hidratación moderada.
- **Tipo (III):** Se usa para elevadas resistencias iniciales.
- **Tipo (IV):** Se requiere para bajo calor de hidratación
- **Tipo (V):** Se requiere para atacar elevados sulfatos

Agregados. Según (NTP 400.037, 2018), son un conjunto de partículas de origen natural o artificial y que tienen la capacidad de ser tratadas y/o elaboradas.

- **Agregado Fino:** Según (NTP 400.037, 2018), proviene de la desintegración natural o artificial que pasa por el tamiz 3/8” y es retenido en el tamiz N° 200.
- **Agregado grueso:** Según (NTP 400.037, 2018), es retenido en el tamiz N° 4, del mismo modo puede ser grava que proviene de la desintegración natural de materiales pétreos de canteras o ríos y piedra triturada que es obtenida artificialmente de rocas y gravas, escorias y otros.
- **Aplicación De Los Agregados:** el agregado se usa para mantenimiento de carreteras, construcción de puentes, viviendas, canchas deportivas, playas, hipódromos, aceras, caminos, pistas de aterrizaje y vías ferrocarriles ya sea para drenaje, filtración de agua, control de erosión, material de relleno y otros campos de la construcción (CEMEX, 2022).
- **Formas de agregados:** Según (Rodriguez Jahuana, 2016) los agregados tienen las siguientes características angular, subangular, sub redondeado, redondeado y muy redondeado.

Agua. Según (Carrasco Villanueva & Ccorahua Espinoza, 2021), es un componente esencial en la mezcla de concreto que permite al cemento desarrollar su capacidad ligante a través de la hidratación de las partículas de cemento. Asimismo, el agua debe cumplir los requisitos estipuladas en la norma (NTP 339.088, 2019), ya que está prohibido aguas ácidas calcáreas, carbonadas, con contenido de sulfatos mayor al 1%, residuales y otros.

Características Mecánicas Del Concreto.

Resistencia A La Compresión. propiedad que resiste una carga por unidad de área en cm^2 , con unidades expresadas en kg/cm^2 y MPa, además la resistencia a la compresión varía significativamente con el cambio de algunos parámetros, tales como

la relación agua cemento(a/c), tamaño máximo de los agregados y la relación de esbeltez de la muestra (Chavez Soto, 2019).

Bolsas De Cemento Ecosaco

Es el empaque del cemento portland Pacasmayo disgregable y permite al maestro de obra introducir la bolsa completa en el trompo sin necesidad de abrirlo, convirtiéndose en parte de la mezcla y para su uso correcto se necesita realizar la mezcla de agua (50% del total) y áridos (Marín, 2022).

Control De Calidad Del Concreto

Según (Díaz Jimenez, 2020) se basa en ensayos de control tanto de la materia prima (agregados) como del concreto in - situ o en obra en estado fresco o endurecido y así asegurar la calidad respectivamente.

Ensayos De Laboratorio

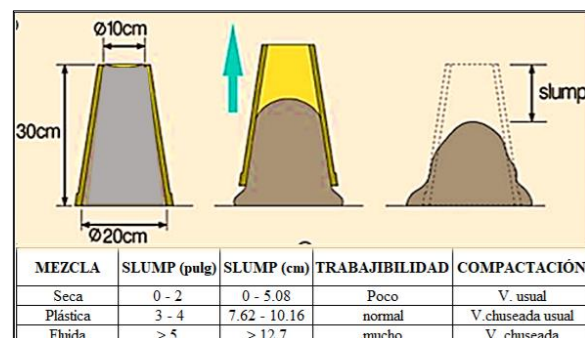
Los ensayos de calidad de concreto son los siguientes:

- **Contenido de humedad:** Según (NTP 339.185, 2021), se realiza en los agregados finos y gruesos con método por secado que determina el porcentaje de humedad.
- **Análisis granulométrico:** Según (NTP 400.012, 2021) se realiza para determinar la distribución de tamaños de partículas del agregado fino y grueso por tamizado.
- **Módulo de Finura:** para agregado (Fino-Grueso) se calcula sumando porcentajes retenidos acumulados en los tamices más bajos y divididos la suma entre 100. Los valores de M.F. de 2.50 a 3 son normales para el agregado fino, así también los valores de M.F. de 7.00 a 7.50 para un agregado grueso.
- **Tamaño máximo:** Se refiere al tamaño de la mayor partícula que se encuentra en la muestra.

- **Tamaño máximo Nominal:** Se refiere al tamaño del tamiz superior en donde el porcentaje retenido acumulado es mayor o igual al 15 %.
- **Abrasión de los ángulos:** Según (NTP 400.019, 2020), se aplica a los agregados gruesos de tamaños menores de 1 ½” para determinar la resistencia a la degradación.
- **Peso unitario:** Según (NTP 400.017, 2020) consiste en determinar la masa por unidad de volumen o densidad y vacíos en agregados en estado suelto o compactado, aplicable en agregado menores a 125 mm.
- **Peso específico y absorción de agregado grueso:** Según (NTP 400.021, 2020) determina el peso específico seco, saturado con superficie seca, aparente y absorción .
- **Peso específico y absorción de agregado fino:** (NTP 400.022, 2013) determina la densidad promedio (Kg/m3), densidad relativa y absorción del agregado fino.
- **Asentamiento de concreto (slump):** Según (NTP 339.035, 2022) determina el asentamiento del concreto colocando en el cono de abrams compactando con la varilla por capas al concreto fresco para luego sacarlo y medir la distancia vertical:

Figura 1. 1

Consistencia y slump del concreto



Nota. Adaptado de (NTP 339.035,2022)

- **Resistencia a la compresión del concreto:** Según (NTP 339.034, 2021) usa especímenes cilíndricos de concreto para determinar el $f'c$ a los 7,14 y 28 días.

1.2. Formulación Del Problema

¿En cuánto incrementará la resistencia a compresión del concreto con $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con la incorporación de bolsas de cemento ECOSACO y el uso de agregado de río y cerro con respecto a la muestra patrón?

1.3. Objetivos

Objetivo General

Determinar la influencia de la resistencia a la compresión del concreto $F'c=210\text{kg/cm}^2$ incorporando bolsas de cemento ECOSACO y usando agregados de río y de cerro, para uso en la construcción de edificaciones, Cajamarca-2022.

Objetivos Específicos

- Determinar las propiedades físicas y mecánicas de los agregados (fino y grueso) de río y cerro.
- Elaborar el diseño de mezcla patrón utilizando agregados de río y cerro.
- Elaborar el diseño de mezcla con agregado de río y cerro incorporadas.
- Realizar el ensayo a compresión de las probetas cilíndricas a los 7, 14 y 28 días de curado con y sin incorporación de bolsas de cemento ECOSACO.
- Comparar la resistencia a compresión entre las probetas patrón tanto de cerro como de río y con la incorporación de bolsas ECOSACO, para deducir cual es factible en el uso de construcción de edificaciones.

1.4. Hipótesis

El concreto $f'c=210\text{ Kg/cm}^2$ con incorporación de bolsas de cemento ECOSACO más agregado de río y cerro, presentará una resistencia a compresión que aumentará en un 0.5 a 3% respecto a la muestra patrón.

CAPÍTULO (II): METODOLOGÍA

El enfoque para esta investigación es **cuantitativo**, debido a que según (Medisur, 2016) menciona que para el enfoque mencionado, se debe centrar en medición de las variables y obtención de datos.

Esta investigación es **experimental** porque se pretende evaluar resultados al realizar ensayos de resistencia a la compresión de probetas cilíndricas patrón elaborado con un diseño de mezcla $f'c=210\text{ Kg/cm}$ que está compuesto por cemento más agregados de cerro y río; además, probetas más la incorporación de bolsas de cemento Ecosaco con el mismo diseño de mezcla.

Población y Muestra

La población es de 72 unidades de estudio (probetas de concreto $f'c=210\text{Kg/cm}^2$). Según (NTP 339.183, 2013) en el ítem 5.5 menciona que el número mínimo de especímenes es de tres (03) para cada edad, los cuales se detallan en la tabla 2.1.

Tabla 2. 1

Número de probetas para ensayar

Tipo de probeta	ID	7 días	14 días	28 días	Total
Patrón + agregado de cerro	C-P	6	6	6	18
Patrón + agregado de río	R-P	6	6	6	18
Patrón + agregado de cerro + bolsa ECOSACO	C-I	6	6	6	18
Patrón + agregado de río + bolsa ECOSACO	R-I	6	6	6	18
Total					72 u.

Nota. Elaboración propia,2022

La razón por la cual se usa 6 probetas para cada edad es para tener seguridad y confiabilidad en los resultados.

Materiales, Instrumento, Métodos y Análisis De Datos

Materiales

Los materiales que se utilizan son los siguientes:

- Agregado (grueso y fino) - Cantera Aguilar -Baños del Inca.
- Agregado (grueso y fino) de la cantera “El Gavilán” – Cajamarca.
- Cemento portland tipo I
- Agua del distrito de Cajamarca
- Bolsa de cemento ECOSACO - Pacasmayo¹

Instrumentos:

Los instrumentos que se utilizaron se detallan a continuación:

- Cucharón metálico de mano
- Balanza electrónica
- Tamices normalizado estándar (ensayo de granulometría NTP 400.012)
- Horno de $110\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ (ensayo de contenido de humedad NTP 339.185)
- Taras para las muestras
- Cono de Abrams (ensayo de asentamiento NTP 400.022)
- Moldes cilíndricos para las probetas (ensayo de resistencia a compresión NTP 339.034)
- Cesta con malla de alambre (ensayo de peso específico agregado grueso NTP 400.021)
- Picnómetro de 500ml (ensayo de peso específico de agregado fino (ensayo NTP 400.022)
- Varilla compactadora de punta semiesférica

¹ Bolsa Ecosaco: La empresa Pacasmayo, es la única que cuenta con la nueva bolsa Ecosaco.

- Wincha 5m
- Bandeja de agua para el curado de las probetas
- Máquina de los ángeles (ensayo de abrasión de los ángeles NTP 400.019)
- Máquina de resistencia a compresión (para el ensayo de resistencia a compresión NTP 339.034)
- Trompo o mezcladora

Métodos o Instrumentos De recolección de datos

Como métodos de recolección de datos se utilizaron los protocolos brindados por la Universidad Privada del Norte y elaborados en función del tipo de ensayo bajo supervisión de los encargados de laboratorio; a continuación, se detallan la lista de protocolos:

- ✓ Protocolo de contenido de humedad (NTP 339.185)
- ✓ Protocolo de análisis granulométrico (NTP 400.012, 2021)
- ✓ Protocolo de peso unitario del agregado fino/grueso (NTP 400.017,2020)
- ✓ Protocolo de abrasión de los ángeles (NTP 400.019)
- ✓ Protocolo de peso específico y absorción de material fino (NTP 400.022, 2013)
- ✓ Protocolo de peso específico y absorción de material grueso (NTP 400.021, 2020)
- ✓ Protocolo de asentamiento (slump - NTP 339.035)
- ✓ Protocolo de resistencia a compresión (NTP 339.034)
- ✓ Microsoft Excel

Análisis de datos

Para el análisis de datos se usó las siguientes herramientas:

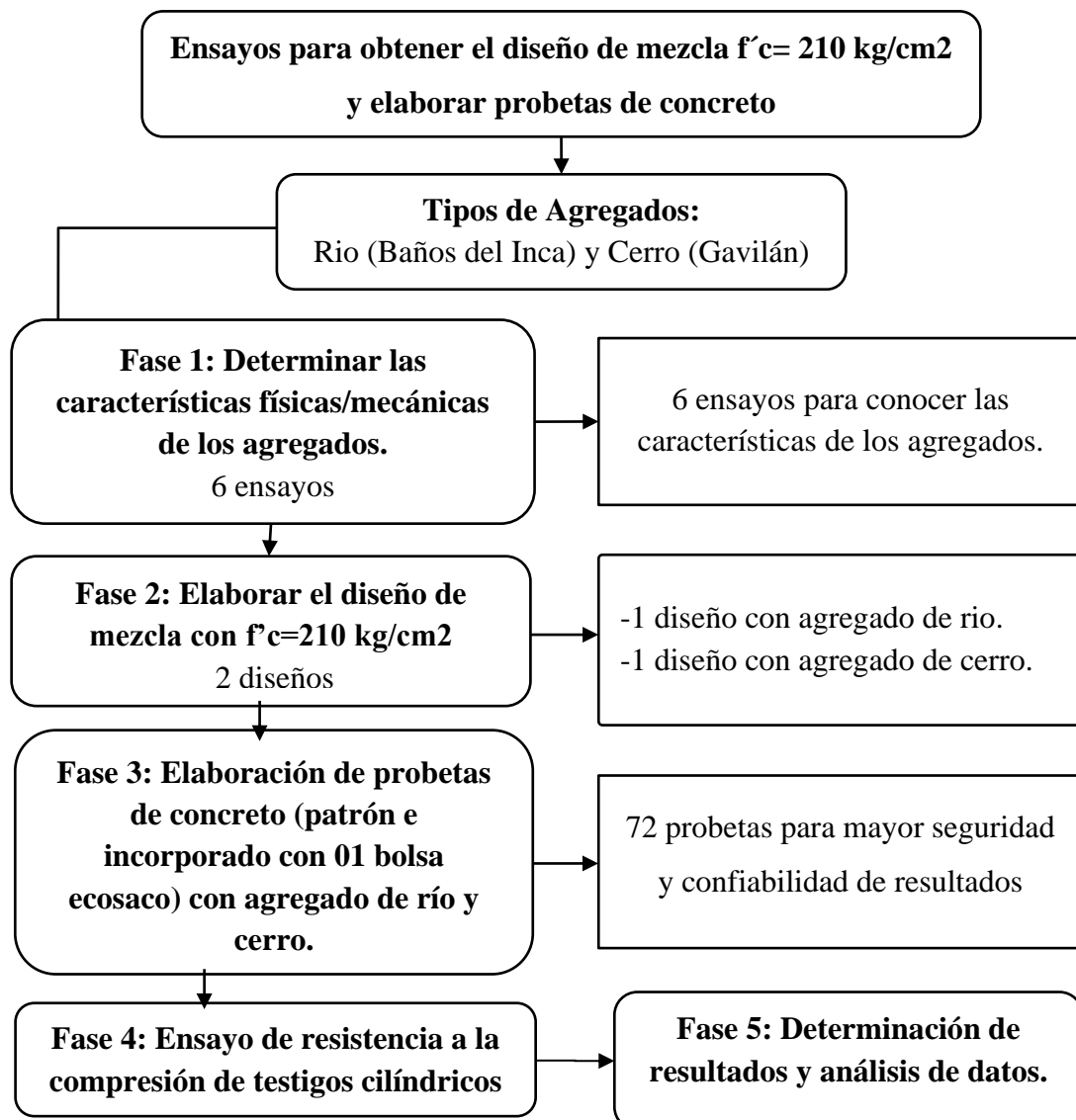
- ✓ Cuadros y gráficos comparativos en Excel.
- ✓ Tablas en Excel.

Procedimiento

En esta investigación se realizó los ensayos respectivos de los cuales se obtuvo las características de los agregados que permitió realizar el diseño de mezcla $f'c=210\text{ kg/cm}^2$ para elaborar las probetas de concreto, las cuales brindan la resistencia a compresión, como se observa en la **figura 2.1**.

Figura 2.1

Proceso para determinar los resultados de la investigación.



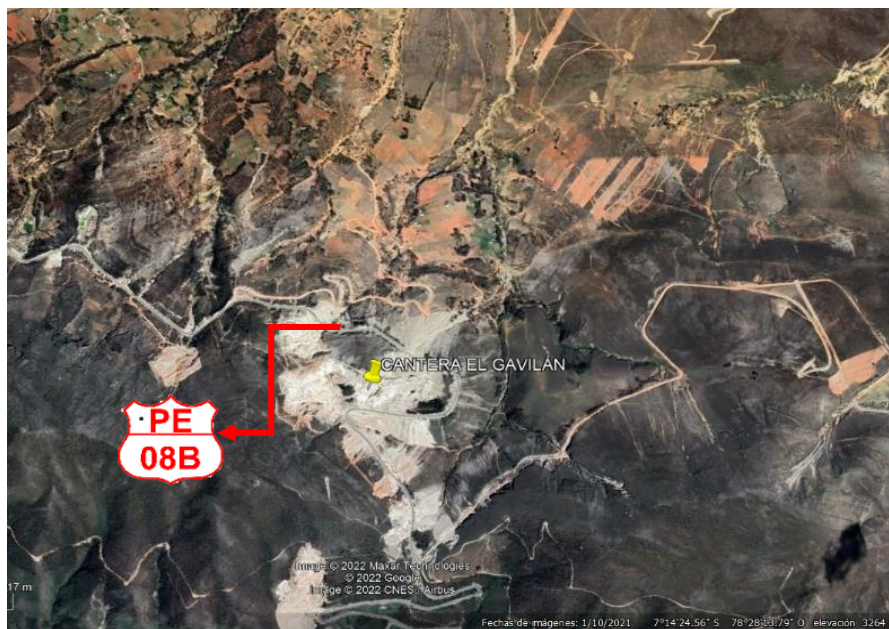
Nota. Elaboración propia, 2022

Obtención Y Selección de Materiales

Para la obtención y selección de los agregados, se procedió a elegir dos canteras reconocidas por su calidad de material y bajo costo en la ciudad de Cajamarca, las cuales son “Cantera el Gavilán” (agregado de cerro), ubicada en la región Cajamarca, provincia Cajamarca, distrito Cajamarca, cuyas coordenadas UTM son Este: 779277.12 y Norte: 9198914.70 tal como se observa en la **figura 2.2** y **tabla 2.2**. Además, en la **figura 2.3** se observa la visita in situ de la cantera de cerro.

Figura 2.2

Ubicación de la cantera “El gavilán”



Nota. Adaptado de Google earth, 2021

Tabla 2.2

Ubicación geográfica de la cantera “El gavilán”

COORDENADAS UTM		
ESTE	NORTE	COTA (m.s.n.m)
779277.12	9198914.70	3257

Nota. Elaboración propia, 2022

Figura 2.3

Visita de la cantera el Gavilán

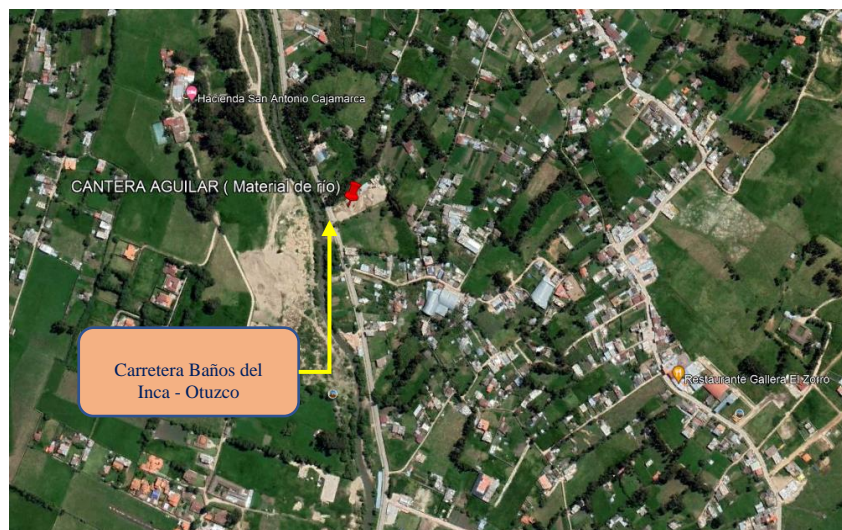


Nota. Elaboración propia, 2022

Por otro lado, la “Cantera Aguilar” (agregado de río), ubicada en la región Cajamarca, provincia Cajamarca y distrito Baños del Inca, con coordenadas UTM Este: 779856.70 y Norte: 9208892.98 tal como se observa en la **figura 2.4** y **tabla 2.3**. Asimismo, en la **figura 2.5** la visita in situ de la cantera de río.

Figura 2.4

Ubicación de la “cantera Aguilar”



Nota. Elaboración propia, 2022

Tabla 2.3

Ubicación geográfica de la cantera “Aguilar”

COORDENADAS UTM		
ESTE	NORTE	COTA (m.s.n.m)
779856.70	9208892.98	2677

Nota. Elaboración propia, 2022

Figura 2.5

Visita in situ a la cantera de rio (Aguilar)



Nota. Elaboración propia, 2022

Además, para la obtención de la bolsa de cemento ECOSACO se tuvo en cuenta el mismo empaque del cemento que es fabricado por la empresa PACASMAYO; para así incorporar a la mezcla de concreto que está compuesto por cemento, agua, agregados (grueso y fino) y la bolsa en sí para uso en diferentes tipos de construcciones como edificaciones, puentes, canales, y otros respectivamente.

Asimismo, se tuvo en cuenta que las bolsas ECOSACO, se están usando en obras de construcción civil tal como se observa en la **figura 2.6**, donde la bolsa es incorporada directo al trompo, sin necesidad de abrirlo. Para el diseño se incorporó 1 bolsa para cada diseño.

Figura 2.6

Bolsa de cemento ECOSACO Pacasmayo



Nota. Bolsas de Cemento Extraforte 42.5 kg. Elaboración propia, 2022

Finalmente, el tipo de cemento utilizado fue el extraforte Ecosaco– Uso General (ICO); además el agua utilizada proviene de la red de agua de la Universidad Privada del Norte (UPN).

Contenido De Humedad Acorde La NTP 339.185

Se realizó el siguiente ensayo en función a los lineamientos de la NTP 339.185, donde señala que el objetivo de este ensayo es determinar la cantidad de humedad evaporable del agregado; por lo que se tomó 3 muestras de material fino y 3 de grueso de ambas canteras; luego se procedió a pesar cada tara y se colocó el material en las mismas como se observa en la **figura 2.7**. Posteriormente, se pesó cada tara con material incluido y se puso en el horno durante 24 horas. Finalmente se retiró cada tara del horno después del tiempo transcurrido para pesarlo y obtener datos donde se aplicó la siguiente fórmula.

Ecuación 2.1

$$W (\%) = \frac{W_{mh} - W_s}{W_s} * 100 \text{ g/cm}^3$$

Figura 2.7

Muestras para contenido de humedad



Nota. Elaboración propia, 2022

Ensayo De Análisis Granulométrico Acorde a (NTP 400.12)

Se efectúa para definir la jerarquía de los materiales y/o agregados, que como resultado determina la distribución del tamaño de partículas que se requieren en las especificaciones técnicas de una obra y así tener control de calidad de los materiales (NTP 400.012, 2021).

Entonces, para realizar el ensayo mencionado consiste en separar a través de varios tamices en función al tipo de agregado ya sea grueso o fino, una muestra de agregado seco, los cuales están ubicados progresivamente según la abertura del tamiz, de mayor a menor y así delimitar la distribución según el tamaño de partículas.

Análisis Granulométrico Del Agregado Fino. Se desarrolla:

- Se utilizó un total aproximado de 2 kilogramos de agregado de fino de cerro y río
- Por el método del cuarteo, se dividió en 4 muestras con pesos homogéneos, que aproximadamente se tomó una muestra de 544.3 g de agregado de río y 540.3 g

de agregado de cerro, que luego fue pasado por los tamices estándar N° 4, 8, 16, 30, 50, 100 y 200, como se observa en la **Figura 2.8**. Después, las cantidades de material retenido en cada tamiz fueron pesados en la balanza, en donde se obtuvo datos con los cuales se graficó curva granulométrica analizando la gradación del material verificando que cumpla con los husos granulométricos según norma ASTM C33.

Figura 2.8

Tamizado del agregado fino



Nota. El ensayo se realizó en el laboratorio de concreto de la Universidad Privada del Norte. Elaboración propia, 2022

Análisis Granulométrico Del Agregado Grueso. Se realiza lo siguiente:

- Se utilizó un total aproximado de 20 kilogramos de agregado de grueso tanto de cerro como de río
- Por el método de cuarteo, se dividió en 4 muestras con pesos homogéneos aproximadamente, tomando una muestra con un peso de 5058.6 g de agregado de cerro y 5081.5 g de agregado de río, que fue pasado a través de los tamices

N° 1”, 3/4”, 1/2”, 3/8”, y 4, como se observa en la **Figura 2.9**. Luego las masas retenidas en cada tamiz fueron pesadas. Finalmente, con los datos obtenidos de cada peso retenido, se graficó la curva granulométrica, analizando la gradación de los materiales según norma ASTM C33.

Figura 2.9

Tamizado del agregado grueso



Nota. Cantidades de material retenido en cada tamiz. Elaboración propia, 2022.

Módulo De Finura De Agregado Fino. El ensayo se realizó con el objetivo de calcular los módulos de finura, en el cual se aplica la **Ecuación 2.2** para el agregado fino y la **Ecuación 2.3** para el agregado grueso que suma los porcentajes retenidos acumulados de un árido, dividido entre 100 y dicho módulo de finura nos indica el tamaño medio de un árido que a mayor módulo de finura mayor tamaño.

Ecuación 2.2

$$MF = \frac{(\Sigma \% \text{ Retenido acumulado en las mallas N}^{\circ} 4, 8, 16, 30, 50 \text{ y } 100)}{100}$$

Según la ASTM, el módulo de finura del agregado fino se encuentra entre el rango de 2.3 y 3.1.

Ecuación 2.3

$$MF = \frac{(\Sigma \% \text{ Retenido acumulado en las mallas N}^\circ 3/4", 3/8", 4, 8, 16, 30, 50, 100)}{100}$$

Según la ASTM la arena debe tener un módulo de finura, no menor de 7.1 ni mayor de 8.9.

Tamaño Máximo Del Agregado Grueso (TM) y Tamaño Máximo Nominal (TMN). El TM del agregado grueso tanto de cerro como de río se determinó a través del menor tamiz por el que pasa 100% de agregado, mientras que el TMN como el tamiz superior al que retiene \geq al 10% retenido acumulado (ASTM C33, 2016).

Gravedad Específica y Absorción De Agregados Finos Acorde A NTP 400.022

Este ensayo se realizó en función de la Norma Técnica peruana NTP 400.022, donde señala que el objetivo es definir el peso específico seco, peso específico aparente, absorción y peso específico saturado con superficie seca, del material para poder en corregir la cantidad de agua en el diseño de mezcla.

Seguidamente, se tomó 2 kg de material fino tanto de cerro como de río y se secó durante 24 horas en el horno, luego se colocó en un recipiente y cubriéndolo con agua por 24 horas, se sacó el material a través del proceso de decantación. Después, se extendió en una fuente y con la corriente de aire tibio (secadora de pelo) se secó uniformemente hasta que se encuentre en estado saturado superficialmente seco (SSS), el cual fue evaluado con el molde cónico.

Por otro lado, se tomó 2 muestras de 500 g de material de río y cerro; cada muestra se colocó en un recipiente (picnómetro) con agua hasta el 90% de su capacidad,

que posteriormente se agitó durante 15 a 20 minutos como se muestra en la **figura 2.10** y luego se llenó con agua el recipiente al 100% para pesarlo.

Finalmente, se sacó el material por decantación y se puso en una tara en el horno y que al ser retirado después de 24 horas se pesó en la balanza.

Figura 2.10

Eliminación de aire atrapado en las muestras



Nota. Picnómetros con muestras de agregado fino. Elaboración propia, 2022.

Con los datos obtenidos de la gravedad específica, se aplicó las siguientes fórmulas hasta lograr obtener el dato requerido.

Datos:

W_{ss} = Peso de la muestra saturada superficialmente seca (g)

W_s = Peso de la muestra desecada (al aire/horno) (g)

W_p = Peso del picnómetro medido más agua (g)

W_{pm} = Peso total del picnómetro más muestra y lleno con agua (g).

- **Peso específico aparente (seco)**

Ecuación 2.4

$$p.e.a (seco) = \frac{w_s}{w_p + w_{SSS} - w_{pm}} \text{ g/cm}^3$$

- **Peso específico aparente (SSS)**

Ecuación 2.5

$$p.e.a (SSS) = \frac{w_{SSS}}{w_p + w_{SSS} - w_{pm}} \text{ g/cm}^3$$

- **Peso específico nominal (seco)**

Ecuación 2.6

$$p.e.n (seco) = \frac{w_s}{w_p + w_s - w_{pm}} \text{ g/cm}^3$$

- **Absorción**

Ecuación 2.7

$$Abs (\%) = \frac{w_{SSS} - w_s}{w_s} * 100 \text{ g/cm}^3$$

Peso Específico y Absorción De Agregados Gruesos Acorde A NTP 400.021

El presente ensayo se elaboró para definir la absorción, el peso específico seco, peso específico aparente y peso específico saturado con superficie seca del agregado grueso, con el objetivo de usar los valores obtenidos en el cálculo y en la corrección del diseño de mezcla. (MTC E206 / ASTM C127 / NTP 400.021). A continuación, se presenta el detalle del desarrollo:

- Primero, se tomó 3 kg de agregado tanto de río como de cerro y se ventiló a temperatura del ambiente hasta que el agregado haya enfriado y se saturó en el agua durante 24 horas en un recipiente o balde a temperatura normal.
- Se extrajo el material del agua y se frotó con un paño absorbente o franela hasta hacer desaparecer las partículas de agua visible. Se evitó la evaporación a momento

del secado y se obtuvo el peso de la muestra en estado saturado superficialmente seco.

- Luego de haber secado, se colocó la muestra SSS en la cesta de alambre como se muestra en la **figura 2.11** y se determinó el peso sumergido en agua a una temperatura entre $23\text{ }^\circ\text{C} + 1.7\text{ }^\circ\text{C}$.
- Finalmente, el material tanto de cerro como de río se secó en el horno a una temperatura $100\text{ }^\circ\text{C} + 5\text{ }^\circ\text{C}$ durante 24 h y seguidamente se pesó en la balanza.

Datos:

W_s = Peso del material seco en el aire (g).

W_{sss} = Peso en el aire del material saturado con superficie seca (g).

W_w = Peso en el aire del material saturado (Utilizando canasta) (g).

- **Peso específico aparente (SSS).**

Ecuación 2.8

$$Pe_{(sss)} = \frac{W_{sss}}{(W_{sss} - W_w)} \frac{g}{cm^3}$$

- **Peso específico aparente (seco).**

Ecuación 2.9

$$Pe_{(a,seco)} = \frac{W_s}{(W_{sss} - W_w)} \frac{g}{cm^3}$$

- **Peso específico nominal.**

Ecuación 2.10

$$P_{e.a}(sss) = \frac{W_s}{(W_s - W_w)} \frac{g}{cm^3}$$

- **Absorción del agregado grueso.**

Ecuación 2.11

$$Abs = \frac{(W_{sss} - W_s)}{(W_s)} \times 100 \%$$

Figura 2. 11

Peso sumergido de la muestra



Nota. Elaboración propia, 2022

Peso Unitario Acorde NTP 400.017

El ensayo se desarrolló para determinar el peso unitario suelto o compactado del material tanto de río como de cerro (Agregado grueso y fino)

Para el peso unitario suelto, se llenó el molde cilíndrico de volumen = 0.009 m³ poco a poco a una respectiva altura considerable; luego se enrasó con la varilla para proceder a pesarlo.

Para el peso unitario compactado, se usó el método del apisonado, el cual consiste en llenar la tercera parte del recipiente y apisonar con la barra compactadora 25 golpes, luego llenar hasta las dos terceras partes de la medida, del mismo modo compactar con

25 golpes y finalmente llenar hasta rebosar el recipiente y de igual forma compactar con la barra 25 golpes para así, con el material sobrante enrazar como se muestra en la **figura 2.12** y tener una superficie nivelada para luego determinar el peso en (Kg).

Figura 2. 12

Enrasado del material con la varilla compactadora



Nota. Elaboración propia, 2022.

Con los datos obtenidos se procedió a calcular los pesos usando las siguientes fórmulas:

Detalles:

WmAc = Peso del molde + Agregado compactado (fino y grueso / río y cerro). (kg)

Wm = Peso en molde (kg).

WAc = Agregado compactado (fino y grueso / río y cerro). (kg)

WmAs = Peso del molde + Agregado suelto (fino y grueso / río y cerro). (kg)

WAs = Agregado compactado (fino y grueso / río y cerro). (kg)

- **Agregado compactado**

Ecuación 2.12

$$WAc = WmAc - Wm Kg$$

- **Peso unitario compactado.**

Ecuación 2.13

$$P_{unitario (comp)} = \frac{WAc}{(Vol. molde)} Kg$$

- **Agregado suelto**

Ecuación 2.14

$$WAs = WmAs - Wm Kg$$

- **Peso unitario suelto.**

Ecuación 2.15

$$P_{unitario (suelto)} = \frac{WAs}{(Vol. molde)} Kg$$

Diseño De Mezcla (anexo 3)

Se realizó el diseño de mezcla tomando valores necesarios de las características de los agregados a través del método ACI 211.1, cuyo objetivo es determinar cantidad de materiales (agua, cemento, agregado fino y grueso) en función de la resistencia $f'c=210\text{Kg/cm}^2$. A continuación se presenta los pasos que se utilizó:

- Se determinó el peso específico según el tipo de cemento, así como las características de los agregados, como por ejemplo del agregado fino el peso volumétrico compactado, peso específico SSS, módulo de fineza, absorción y contenido de humedad. Asimismo, las características del agregado grueso, como el TMN y las mencionadas anteriormente.
- Seguidamente, se determinó la resistencia promedio en función al $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ ($f'c+84$).

- Luego de identificar el TMN, se analizó el tipo de asentamiento, en este caso plástica con slump de 3" a 4" para determinar el volumen unitario de agua en Litros. Por otro lado, se delimitó el contenido de aire en %.
- Después, se interpoló los datos de relación agua cemento para así determinar el factor cemento.
- Con el módulo de fineza, se halló el peso del agregado grueso seco en Kg a través de la interpolación de los datos del MF con el TMN.
- Finalmente, se calculó los volúmenes absolutos de pasta, para calcular el agregado fino en peso SSS, es decir corregido por absorción y luego realizar la corrección por humedad determinando la dosificación de los materiales.

Elaboración De Probetas Cilíndricas De Concreto (Ensayo Asentamiento)

Se elaboró las probetas cilíndricas usando el método ACI 211.1 que consiste, en la elaboración de especímenes y determinación de las propiedades mecánicas, en especial la resistencia a compresión. Asimismo, para realizar esta actividad se usó la dosificación de materiales obtenidos en el diseño de mezcla; luego con la ayuda de la mezcladora de concreto, se obtuvo una mezcla homogénea de consistencia plástica evaluado con el cono de abrams, que según (NTP 339.035, 2022, p. 339) se realiza en tres capas y por cada capa 25 compactaciones respectivamente para luego enrazar y sacar el cono, obteniendo como producto el slump de 3" a 4" como se muestra en la **figura 2.13**.

Finalmente, después de cumplir el slump, se procedió a llenar los moldes en tres partes, las cuales se compactó 25 golpes cada uno y con el maso de goma se golpeó a los costados para enrazar como se muestra en la **figura 2.14**.

Figura 2. 13

Consistencia plástica del concreto



Nota. Elaboración propia, 2022

Figura 2.14

Moldes cilíndricos con concreto



Nota. Elaboración propia, 2022

Ensayo de resistencia a compresión.

Según la (NTP 339.034, 2021, p. 034), consiste en aplicar una carga de compresión axial a las probetas de concreto y es determinado dividiendo la carga máxima en Kg entre el área de la sección de la probeta que es obtenido de la medición

de la probeta. Este ensayo se realizó en la máquina universal, hasta alcanzar la carga máxima y su respectiva fractura como se observa en la **figura 2.15**.

Figura 2. 15

Ensayo de resistencia a compresión



Nota. Elaboración propia, 2022

CAPÍTULO III: RESULTADOS

Propiedades Físicas De Los Agregados

Propiedades Del Agregado de Río (Cantera Aguilar – Anexo 02)

El agregado de río fino y grueso, es de color gris y limpia de impurezas que cumple con los límites de la curva granulométrica para la elaboración de concreto $f'c=210\text{Kg/cm}^2$. En la **tabla 3.1** se muestra los resultados de las propiedades del material mencionado.

Tabla 3.1

Resumen de las propiedades físicas del agregado de río.

Descripción	Und	A. fino	A. Grueso
TMN:	pulgada		3/4
Peso unitario seco compactado:	kg/m^3	1896.77	1632.97
Peso específico SSS:	g/cm^3	2.70	2.63
Peso unitario seco suelto:	kg/m^3	1733.33	1492.47
Módulo de fineza:		2.75	7.01
Porcentaje de Absorción:	%	1.72	1.37
Contenido de humedad:	%	3.85	1.09

Nota. Elaboración propia, 2022

Propiedades Del Agregado De Cerro (Cantera Gavilán – Anexo 02)

El agregado de cerro de la cantera el Gavilán tanto fino como grueso tiene un color amarillento libre de impurezas como tierra y arcillas, que en este caso cumple con los parámetros de granulometría o curva granulométrica. Asimismo, se presenta el resumen de las características físicas en la **tabla 3.2**, las cuales, fundamenta la calidad del material para la elaboración de concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$.

Tabla 3.2

Resumen de las propiedades físicas del agregado de cerro.

Descripción	Und	A. fino	A. Grueso
TMN:	pulgada		3/4
Peso unitario seco compactado:	kg/m^3	2048.75	1632.26
Peso específico SSS:	g/cm^3	2.62	2.58
Peso unitario seco suelto:	kg/m^3	1863.80	1462.37
Módulo de fineza:		2.66	7.00
Porcentaje de Absorción:	%	0.33	1.10
Contenido de humedad:	%	0.14	0.07

Nota. Elaboración propia, 2022

Dosificación Del Diseño De Mezcla (Anexo -04)

La dosificación de los materiales, tanto de cerro como de río se presenta en la **tabla 3.3**; el diseño de mezcla para incorporado es el mismo que el patrón con diferen

Tabla 3.3

Diseño de mezcla del concreto patrón e incorporado

Material	Unidad	Patrón (1 bolsa)		Incorporado (1 bolsa)	
		Ag. río	Ag. cerro	Ag. río	Ag. cerro
Cemento Tipo I	kg	42.50	42.50	42.50	42.50
Agregado fino húmedo	kg/bls	87.72	78.24	87.72	78.24
Agregado grueso	kg/bls	119.51	119.89	119.51	119.89
Agua	Lt/bls	22.27	25.11	22.27	25.11

Nota. Elaboración propia, 2022

Resistencia A La Compresión ($f'c$)

Los resultados del $f'c$ corresponden a los 7, 14 y 28 días de curado.

Ensayo De Resistencia A Compresión - 7 Días De Curado. (Anexo 04-07)

Cantera Aguilar - Agregado De Río. La resistencia a compresión del concreto -7 días de curado sin incorporación de bolsa Ecosaco (patrón) se muestra en la **tabla 3.4**

Tabla 3.4

Resistencias a compresión de las muestras patrón.

Código	C. Max (kg)	Diámetro (cm)	Área (cm²)	Resistencia (kg/cm²)
R-P13	26306	14.98	176.24	149.26
R-P14	27491	15.01	177.03	155.29
R-P15	27450	14.98	176.32	155.68
R-P16	24989	15.13	179.79	138.99
R-P17	26520	15.15	180.27	147.12
R-P18	26640	15.00	176.64	150.82

Nota. Elaboración propia, 2022

Asimismo, en la **tabla 3.5**, se presenta los resultados de las probetas con incorporación de la bolsa de cemento Ecosaco.

Tabla 3.5

Resistencias a compresión de las muestras incorporadas.

Código	C. Max (kg)	Diámetro (cm)	Área (cm²)	Resistencia (kg/cm²)
R-I13	30780	14.97	175.93	174.96
R-I14	27002	15.00	176.71	152.80
R-I15	25495	14.99	176.56	144.40
R-I16	28620	14.98	176.17	162.46
R-I17	25756	15.08	178.68	144.14
R-I18	28134	14.93	175.15	160.63

Nota. Elaboración propia, 2022.

Cantera Gavilán - Agregado De Cerro. Los resultados de la resistencia a compresión del concreto sin incorporación de bolsa Ecosaco (patrón) se muestra en la **tabla 3.6**

Tabla 3.6

Resistencias a compresión de las muestras patrón.

Código	C. Max (kg)	Diámetro (cm)	Área (cm²)	Resistencia (kg/cm²)
C-P13	22474	15.07	178.29	126.05
C-P14	21800	14.98	176.17	123.75
C-P15	22541	14.99	176.48	127.73
C-P16	24200	15.00	176.71	136.94
C-P17	24291	15.05	177.89	136.55
C-P18	24831	15.01	176.95	140.33

Nota. Elaboración propia,2022

Asimismo, se presenta los resultados de la resistencia a compresión de las probetas con incorporación de bolsa Ecosaco, **tabla 3.7.**

Tabla 3.7

Resistencias a compresión de las muestras incorporadas.

Código	C. Max (kg)	Diámetro (cm)	Área (cm²)	Resistencia (kg/cm²)
C-I13	23577	15.03	177.34	132.95
C-I14	24817	14.99	176.48	140.62
C-I15	24874	15.00	176.64	140.82
C-I16	24867	14.99	176.56	140.84
C-I17	20911	15.00	176.71	118.33
C-I18	23940	15.00	176.64	135.53

Nota. Elaboración propia, 2022

Finalmente, los resultados de la resistencia a compresión promedio del concreto a los 7 días de curado se muestra en la **tabla 3.8**, usando prefijo para probeta patrón de río (R-P) y cerro (C-P), e incorporada de río (R-I) y cerro (C-I).

Tabla 3.8

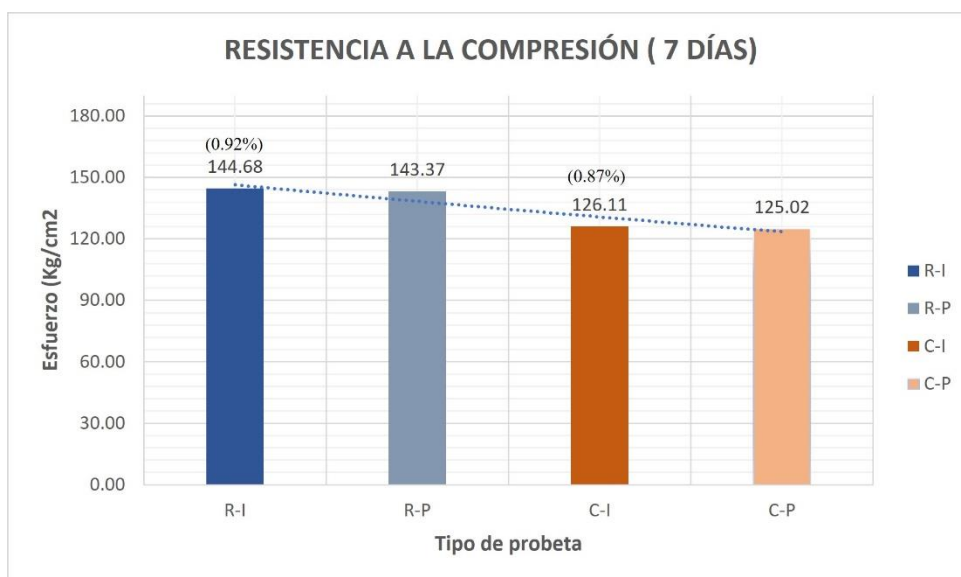
Resistencia a la compresión promedio de las muestras a los 7 días

N° probeta	Und.	7 días			
		R-I	R-P	C-I	C-P
13	kg/cm ²	174.96	149.26	132.95	126.05
14	kg/cm ²	152.80	155.29	140.62	123.75
15	kg/cm ²	144.40	155.68	140.82	127.73
16	kg/cm ²	162.46	138.99	140.84	136.94
17	kg/cm ²	144.14	147.12	118.33	136.55
18	kg/cm ²	160.63	150.82	135.53	140.33
$\bar{X} =$		156.57	149.53	134.85	131.89
$\sigma =$		11.88	6.16	8.74	6.87
PROMEDIO =		144.68	143.37	126.11	125.02

Nota. Elaboración propia, 2022

Figura 3. 1

Comparación de la resistencias a compresión promedio (7 días de curado).



Nota. Elaboración propia, 2022.

En la figura 3.1, se muestran los resultados obtenidos de la resistencia a compresión promedio del concreto patrón e incorporado con un tiempo de curado de 7 días. Asimismo, se observa que las probetas realizadas con material de río, muestra patrón alcanza una resistencia a compresión de 143.37 kg/cm^2 y con incorporación de bolsa Ecosaco (incorporado) alcanza 144.68 kg/cm^2 , es decir supera un 0.92% con respecto al patrón.

Del mismo modo, con material de cerro, la muestra patrón alcanza una resistencia a compresión promedio de 125.02 kg/cm^2 , y las muestras incorporadas una resistencia promedio de 126.11 kg/cm^2 , superando en 0.87% con respecto al patrón.

Ensayo De Resistencia A Compresión - 14 Días De Curado. (Anexo 04-07)

Cantera Aguilar - Agregado De Río. La resistencia a compresión del concreto a los 14 días de curado sin incorporación de bolsa Ecosaco (patrón) se muestra en la **tabla 3.9**.

Tabla 3.9

Resistencias a la compresión de las muestras patrón.

Código	C. Max (kg)	Diámetro (cm)	Área (cm²)	Resistencia (kg/cm²)
R-P7	35650	14.99	176.56	201.92
R-P8	37304	15.00	176.64	211.19
R-P9	34800	15.00	176.64	197.02
R-P10	35761	14.98	176.17	203.00
R-P11	35890	14.97	175.93	204.00
R-P12	35855	14.99	176.48	203.17

Nota. Elaboración propia, 2022

En la **tabla 3.10**, se presenta los resultados de las probetas con incorporación de la bolsa de cemento ecosaco; correspondiente a los 14 días de curado respectivamente.

Tabla 3.10

Resistencias a compresión de muestras incorporadas.

Código	C. Max (kg)	Diámetro (cm)	Área (cm²)	Resistencia (kg/cm²)
R-I7	35435	14.92	174.76	202.77
R-I8	36596	15.00	176.71	207.09
R-I9	35436	14.98	176.32	200.97
R-I10	36103	14.97	176.01	205.12
R-I11	35329	14.99	176.40	200.28
R-I12	37052	15.00	176.71	209.67

Nota. Elaboración propia, 2022

Cantera Gavilán - Agregado De Cerro. Los resultados de la resistencia a compresión del concreto sin incorporación de bolsa Ecosaco (patrón) se muestra en la **tabla 3.11**

Tabla 3.11

Resistencias a compresión de las muestras patrón.

Código	C. Max (kg)	Diámetro (cm)	Área (cm²)	Resistencia (kg/cm²)
C-P7	30561	15.02	177.26	172.40
C-P8	31207	15.02	177.26	176.05
C-P9	31653	14.98	176.24	179.60
C-P10	30451	14.98	176.17	172.85
C-P11	31072	14.97	175.93	176.62
C-P12	31502	14.99	176.48	178.50

Nota. Elaboración propia, 2022

Asimismo, se presenta los resultados de la resistencia a compresión de las probetas con incorporación de bolsa Ecosaco, **tabla 3.12**.

Tabla 3.12

Resistencias a compresión de muestras incorporadas con bolsa.

Código	C. Max (kg)	Diámetro (cm)	Área (cm ²)	Resistencia (kg/cm ²)
C-I7	31988	14.98	176.32	181.42
C-I8	32099	14.98	176.17	182.21
C-I9	31565	15.00	176.64	178.70
C-I10	30100	14.99	176.40	170.63
C-I11	32016	14.97	175.93	181.98
C-I12	31718	14.97	175.93	180.29

Nota. Elaboración propia, 2022

Finalmente, los resultados de la resistencia a compresión promedio del concreto a los 14 días de curado se muestra en la **tabla 3.13**, usando prefijo para probeta patrón de río (R-P) y cerro (C-P), e incorporada de río (R-I) y cerro (C-I)

Tabla 3.13

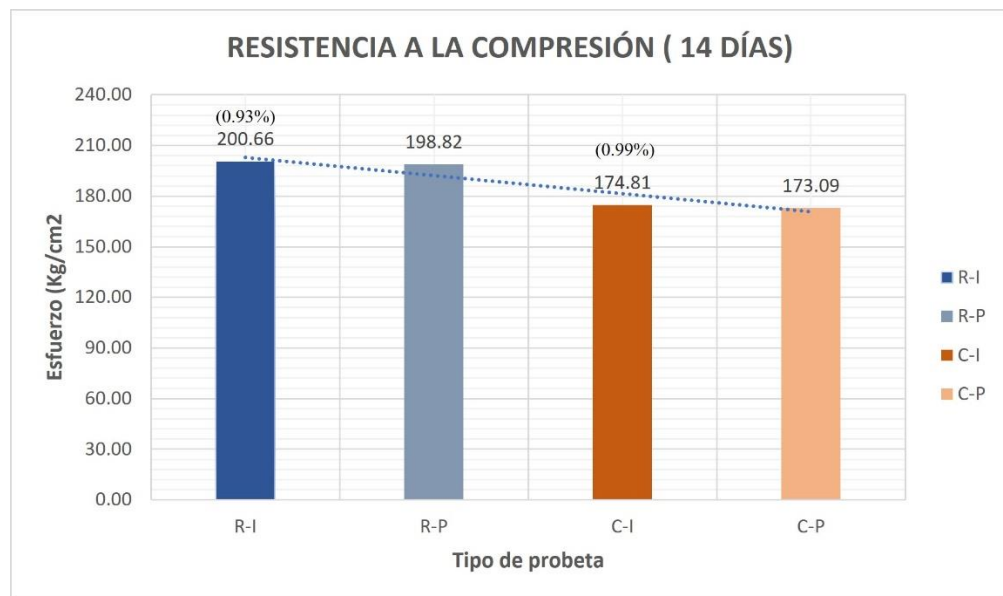
Resistencias a la compresión promedio de las muestras a los 14 días

N° probeta	Und.	14 días			
		R-I	R-P	C-I	C-P
07	kg/cm ²	202.77	201.92	181.42	172.40
08	kg/cm ²	207.09	211.19	182.21	176.05
09	kg/cm ²	200.97	197.02	178.70	179.60
10	kg/cm ²	205.12	203.00	170.63	172.85
11	kg/cm ²	200.28	204.00	181.98	176.62
12	kg/cm ²	209.67	203.17	180.29	178.50
$\bar{x} =$		204.32	203.38	179.21	176.00
$\sigma =$		3.66	4.57	4.39	2.91
PROMEDIO =		200.66	198.82	174.81	173.09

Nota. Elaboración propia, 2022

Figura 3. 2

Comparación de la resistencias a compresión promedio (14 días de curado)



Nota. Elaboración propia, 2022.

En la figura 3.2 se observa los resultados de la resistencia a compresión promedio de las muestras en estudio. Las probetas realizadas con material de río, muestra patrón alcanza una resistencia a compresión de 198.82 kg/cm² y la incorporada 200.66 kg/cm², superando a la misma en un 0.93%. Asimismo, se observa las probetas realizadas con material de cerro, la muestra patrón alcanza una resistencia a compresión de 173.09 kg/cm² y la incorporada 174.81 kg/cm², superando a la misma en 0.99% respectivamente. Sin embargo, las probetas con material de cerro no superan a las elaboradas con material de río.

Ensayo De Resistencia A Compresión - 28 Días De Curado. (Anexo 05-08)

Cantera Aguilar - Agregado De Río. La resistencia a compresión del concreto a los 28 días de curado sin incorporación de bolsa Ecosaco (patrón) se muestra en la **tabla 3.14.**

Tabla 3.14

Resistencias a la compresión de las muestras patrón de río

Código	C. Max (kg)	Diámetro (cm)	Área (cm ²)	Resistencia (kg/cm ²)
R-P1	44469	15.00	176.71	251.64
R-P2	44929	15.01	176.95	253.91
R-P3	44931	15.00	176.64	254.37
R-P4	44277	14.99	176.56	250.78
R-P5	42600	15.00	176.79	240.96
R-P6	42690	15.02	177.11	241.04

Nota. Elaboración propia, 2022

En la **tabla 3.15**, se presenta los resultados de las probetas con incorporación de la bolsa de cemento Ecosaco; correspondiente a los 28 días de curado respectivamente.

Tabla 3.15

Resistencias a compresión de muestras incorporadas

Código	C. Max (kg)	Diámetro (cm)	Área (cm ²)	Resistencia (kg/cm ²)
R-I1	44241	15.00	176.64	250.46
R-I2	45305	15.00	176.64	256.49
R-I3	45629	15.00	176.64	258.32
R-I4	44319	14.99	176.56	251.02
R-I5	53510	14.99	176.56	303.07
R-I6	47439	15.00	176.79	268.33

Nota. Elaboración propia, 2022

Cantera Gavilán - Agregado De Cerro. Los resultados de la resistencia a compresión del concreto sin incorporación de bolsa Ecosaco (patrón) se muestra en la **tabla 3.16**

Tabla 3.16

Resistencias a compresión de las muestras patrón de cerro.

Código	C. Max (kg)	Diámetro (cm)	Área (cm ²)	Resistencia (kg/cm ²)
C- P1	39366	14.99	176.48	223.06
C- P2	37850	14.99	176.56	214.38
C- P3	39835	15.04	177.54	224.37
C- P4	43213	15.03	177.50	243.45
C- P5	42257	14.98	176.32	239.66
C- P6	39300	15.18	181.06	217.05

Nota. Elaboración propia, 2022

Asimismo, se presenta los resultados de la resistencia a compresión de las probetas con incorporación de bolsa Ecosaco, **tabla 3.17**.

Tabla 3.17

Resistencias a compresión de muestras incorporadas.

Código	C. Max (kg)	Diámetro (cm)	Área (cm ²)	Resistencia (kg/cm ²)
C - I1	37982	14.99	176.48	215.22
C - I2	39186	14.98	176.24	222.34
C - I3	40357	14.99	176.56	228.58
C - I4	39241	14.98	176.17	222.75
C - I5	43481	15.00	176.71	246.05
C - I6	40423	14.95	175.54	230.28

Nota. Elaboración propia, 2022

Finalmente, los resultados de la resistencia a compresión promedio del concreto a los 28 días de curado se muestra en la **tabla 3.18**, usando prefijo para probeta patrón de río (R-P) y cerro (C-P), e incorporada de río (R-I) y cerro (C-I)

Tabla 3.18

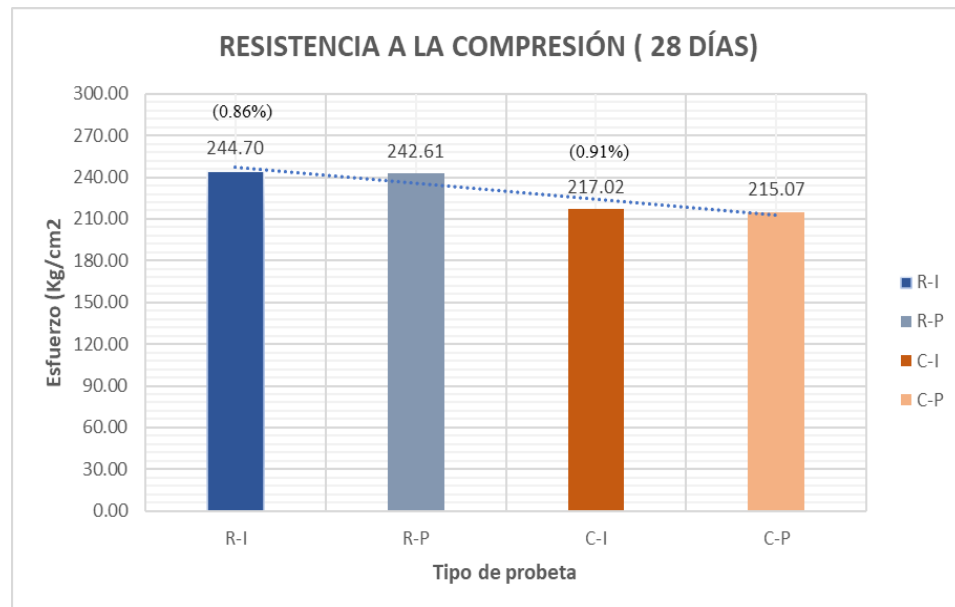
Resistencias a la compresión promedio de las muestras a los 28 días.

N°. probeta	Und.	28 días			
		R-I	R-P	C-I	C-P
01	kg/cm ²	250.46	251.64	215.22	223.06
02	kg/cm ²	256.49	253.91	222.34	214.38
03	kg/cm ²	258.32	254.37	228.58	224.37
04	kg/cm ²	251.02	250.78	222.75	243.45
05	kg/cm ²	303.07	240.96	246.05	239.66
06	kg/cm ²	268.33	241.04	230.28	217.05
\bar{x} =		264.62	248.78	227.54	227.00
σ =		19.92	6.18	10.52	11.93
PROMEDIO =		244.70	242.61	217.02	215.07

Nota. Elaboración propia, 2022

Figura 3.3

Comparación de la resistencias a compresión promedio (28 días de curado).



Nota. Elaboración propia, 2022.

En la figura 3.3 se observa los resultados de la resistencia a compresión promedio de las muestras en estudio. Las probetas realizadas con material de río, muestra patrón alcanza una resistencia a compresión de 244.70 kg/cm^2 y la incorporada 242.61 kg/cm^2 , superando a la misma en un 0.86% . Asimismo, se observa las probetas realizadas con material de cerro, la muestra patrón alcanza una resistencia a compresión de 217.02 kg/cm^2 y la incorporada 215.07 kg/cm^2 , superando a la misma en 0.91% respectivamente.

Comparaciones De La Resistencia A Compresión En Función Al Tiempo De Curado.

En la **tabla 3.19** se presenta el resumen de los resultados de la resistencia a compresión promedio de las probetas de concreto realizadas con material de río y cerro e identificadas con prefijos (R-P, R-I, C-P, C-I); evaluadas y comparadas en función del tiempo de curado (7, 14 y 28 días).

Asimismo, se observa que las probetas realizadas con material de río e incorporadas con bolsas de cemento Ecosaco, alcanza la máxima resistencia a compresión de 244.70 kg/cm^2 en un tiempo de curado de 28 días.

Tabla 3.19

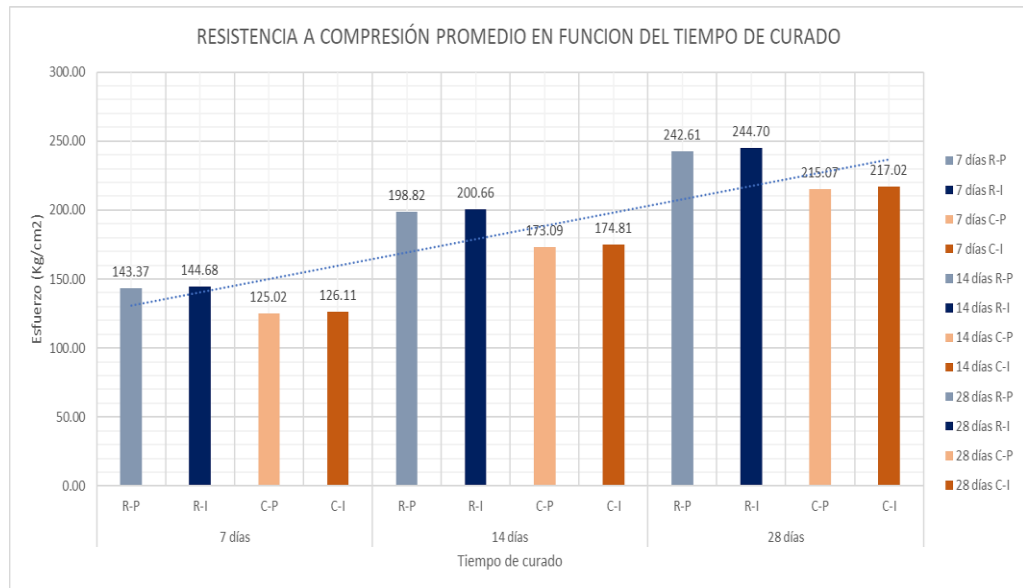
Resistencias a compresión promedio de las muestras a los 7,14 y 28 días.

Resistencia a compresión promedio (kg/cm ²)			
ID	7 días	14 días	28 días
R-P	143.37	198.82	242.61
R-I	144.68	200.66	244.70
C-P	125.02	173.09	215.07
C-I	126.11	174.81	217.02

Nota. Elaboración propia, 2022.

Figura 3.4

Comparación de la resistencias a compresión promedio en función del tiempo de curado



Nota. Elaboración propia, 2022.

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Finalmente, en el siguiente capítulo se presenta las discusiones y conclusiones obtenidas de la investigación realizada, aportando información valiosa en el campo de la ingeniería civil.

Discusiones

Para la discusión de resultados, se analiza en función de los parámetros de la Norma Técnica Peruana y otras investigaciones similares desarrolladas anteriormente (Tesis).

- Las propiedades físicas de los agregados tanto de cerro como de río cumplen con los límites de los husos granulométricos estipulado en la norma NTP 400.012/ASTM C33 como se muestran en la **tabla 3.1 y 3.2**. Para el agregado fino de río, se encontró un módulo de finura 2.75 y para el agregado grueso 7.01, lo cual es aceptable. Asimismo, el agregado fino de cerro, se obtuvo un módulo de finura de 2.66 y agregado grueso 7.00 respectivamente, cumpliendo con la norma mencionada e indicando que el agregado usado es apto para realizar concreto $f'c$ 210 kg/cm^2 .
- La resistencia a compresión promedio de las probetas de concreto curadas a los 7, 14 y 28 días, elaboradas con material de río sin incorporación de bolsas Ecosaco es de 143.37 kg/cm^2 , 198.82 kg/cm^2 y 242.61 kg/cm^2 ; y para las incorporadas es de 144.68 kg/cm^2 , 200.66 kg/cm^2 y 244.70 kg/cm^2 , indicando que con incorporación de bolsa Ecosaco incrementa en 0.92 %, 0.93% y 0.86% con respecto a la patrón; es decir, aumenta la resistencia en un pequeño porcentaje menor a 1, lo cual conlleva al fomento del uso de la bolsa Ecosaco en obra o construcción de edificaciones de manera muy eficaz .

- La resistencia a compresión promedio de las probetas de concreto curadas a los 7, 14 y 28 días, elaboradas con material de cerro sin incorporación de bolsas Ecosaco es de 125.02 kg/cm^2 , 173.09 kg/cm^2 y 215.07 kg/cm^2 ; y para las incorporadas es de 126.11 kg/cm^2 , 174.81 kg/cm^2 y 217.02 kg/cm^2 , indicando que con incorporación de bolsa Ecosaco incrementa en 0.87 %, 0.99% y 0.91% con respecto a la patrón; es decir, aumenta la resistencia en un pequeño porcentaje menor a 1, lo cual conlleva a fomentar el uso de la bolsa Ecosaco incorporado en la mezcla de manera eficaz, sabiendo que cumple con la resistencia 210 kg/cm^2 ,
- Heredia (2019), en su tesis "resistencia a la compresión del concreto con incorporación de cerámico en sustitución del material grueso; afirma que, con 3% de reemplazo registra 309.74 kg/cm^2 , con 5 % 317.84 kg/cm^2 y con 0% de reemplazo 343.38 kg/cm^2 , deduciendo que a mayor reemplazo de cerámico disminuye la resistencia. Mientras que, en la presente investigación se afirma que la resistencia promedio más alta del concreto es la elaborado con material de río e incorporado con bolsa Ecosaco, registrando a los 28 días de curado los siguiente datos en la **figura 3.4**: las muestras incorporadas 244.70 kg/cm^2 y las muestras sin incorporar 242.61 kg/cm^2 , pudiendo estimar que el concreto incorporado tiene una resistencia más alta que incrementa en 0.86% con respecto a la patrón, no aumenta en gran porcentaje, pero si en un porcentaje considerable menor a 1% respectivamente.
- Rodríguez (2018), en su tesis estudió la resistencia a compresión del concreto ($f'_c=175\text{ kg/cm}^2$) reemplazando 3 porcentajes de agregados con concreto reciclado menciona que a los 28 días de curado la probeta patrón registra 252.60 kg/cm^2 , con 50% de reemplazo de agregado reciclado 205.88 kg/cm^2 , con 75% de reemplazo 191.24 kg/cm^2 y con 100% 186.35 kg/cm^2 , afirmando que el reemplazo de concreto

reciclado disminuye la resistencia a compresión del concreto considerablemente; mientras que en la presente investigación a los 28 días de curado, el concreto patrón elaborado con material de río registra 242.61 kg/cm^2 y el concreto incorporado con bolsa de cemento Ecosaco alcanza una resistencia a compresión de 244.70 kg/cm^2 ; lo cual quiere decir, que con la incorporación de bolsa de cemento Ecosaco aumenta la resistencia en menos de 1%.

Limitaciones

- Dentro de las limitaciones, los resultados obtenidos solo contribuyen a la ciudad de Cajamarca, debido a que, para elaborar las muestras se usó agregados de la zona mencionada, lo cual, es muy diferente a cada lugar del país.
- Asimismo, para este estudio no se encontró investigaciones relacionados directamente con el tema de investigación y el uso de la bolsa Ecosaco, pero si se tomó en cuenta estudios de concreto no convencional que usaron cascara de arroz, cerámico, caña de azúcar como reemplazo en la mezcla.

Implicancias

- Desde el punto de vista práctico, los resultados de esta investigación permiten la toma de decisiones de las personas encargadas de dirigir un proyecto de construcción de edificaciones con respecto al uso de la bolsa Ecosaco en la mezcla de concreto para los elementos estructurales que conforman el armazón de la mencionada actividad. Asimismo, permite que los obreros manipulen el cemento sin temor alguno a contraer una enfermedad respiratoria, ya que no abrirán la bolsa.

Conclusiones

- Se concluye que, la hipótesis planteada si cumple, porque el concreto elaborado con incorporación de bolsa de cemento Ecosaco más material de río y cerro obtiene un incremento de resistencia a compresión promedio de 0.86% y 0.91% con respecto al concreto patrón, la cual es mayor a 0.5% y menor a 3%. Sin embargo, el concreto elaborado con material de río es la que alcanza mayor resistencia respectivamente con respecto a las elaboradas con material de cerro.
- Las propiedades físicas de los agregados río cumplen con la NTP 300.037/ASTM C33 y son los siguientes valores: para agregado fino, su contenido de humedad 3.85 %, peso unitario seco compactado 1896.77 kg/m³, peso unitario suelto 1733.33 kg/m³, peso específico SSS (gravedad específica) 2.70 g/cm³, absorción 1.72% y módulo de fineza de 2.75; del mismo modo para el material grueso, su módulo de fineza de 7.01, contenido de humedad 1.09%, gravedad específica 2.63 g/cm³, absorción 1.37%, peso unitario seco compactado 1632.97 kg/m³, peso unitario suelto 1492.47 kg/m³ respectivamente.
- Las propiedades físicas de los agregados cerro cumplen con la NTP 300.037/ASTM C33 y son los siguientes valores: para agregado fino, su contenido de humedad 0.14 %, peso unitario seco compactado 2048.75 kg/m³, peso unitario suelto 1863.80 kg/m³, peso específico SSS (gravedad específica) 2.62 g/cm³, absorción 0.33% y módulo de fineza de 2.66; del mismo modo para el material grueso, su módulo de fineza de 7.00, contenido de humedad 0.07%, gravedad específica 2.58 g/cm³, absorción 1.10%, peso unitario seco compactado 1632.26 kg/m³ y peso unitario suelto 1462.37 kg/m³.
- Se logró elaborar el diseño de mezcla patrón obteniendo la dosificación con agregado de río: 1 bls de cemento, 22.27 L de agua, 87.72 kg de agregado fino

119.51 kg de agregado grueso y asimismo, la dosificación con agregado de cerro: 1 bls de cemento, 25.11 L de agua, 78.24 kg de agregado fino 119.89 kg de agregado grueso. Además, se concluye que el diseño de mezcla para el concreto incorporado, es la misma que de la muestra patrón más la incorporación la bolsa de cemento Ecosaco a cada diseño.

- El concreto patrón $f'c=210\text{ Kg/cm}^2$ elaborado con material de río alcanzó una resistencia a compresión promedio a los 7, 14 y 28 días de curado 143.37 kg/cm^2 , 198.82 kg/cm^2 y 242.61 kg/cm^2 , y el concreto incorporado con bolsa ecosaco 144.68 kg/cm^2 , 200.66 kg/cm^2 y 244.70 kg/cm^2 detalladamente; concluyendo que el concreto incorporado es más resistente al concreto patrón, con un incremento de 0.92%, 0.93% y 0.86%.
- El concreto patrón $f'c=210\text{ kg/cm}^2$ elaborado con material de cerro alcanzó una resistencia a compresión promedio a los 7, 14 y 28 días de curado 125.02 kg/cm^2 , 173.09 kg/cm^2 y 215.07 kg/cm^2 , y el concreto incorporado con bolsa Ecosaco 126.11 kg/cm^2 , 174.81 kg/cm^2 y 217.02 kg/cm^2 , concluyendo que el concreto incorporado es más resistente al concreto patrón, con un incremento de 0.87%, 0.99% y 0.91%; por ende se recomienda usarlo en obra ya que no afecta la resistencia a compresión, además, fomenta de manera positiva la calidad de salud en los obreros disminuyendo el riesgo de contraer enfermedades oculares y respiratorias al abrir la bolsa para introducir a la mezcladora.
- La resistencia a compresión de las probetas incorporadas a los 28 días de curado incrementa entre 0.8% y 1% con respecto a las probetas patrones, concluyendo que con adición de la bolsa Ecosaco aumenta la resistencia a compresión del concreto, conllevando al uso factible en la construcción de edificaciones en la ciudad de Cajamarca, no afectado dicha propiedad.

REFERENCIAS

- Agudelo Moreno, A. A., & Espinosa Torres, B. G. (2017). *ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE MEZCLAS DE CONCRETO CON ADICIÓN DE CENIZA VOLANTE DE TERMOPAIPA* [Universidad Católica de Colombia].
<https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/14479/4/Documento%20Ceniza%20volante%20TERMOPAIPA.pdf>
- Alvarado Maguiña, E. S. (2019). *Resistencia a la compresión de un concreto sustituyendo al cemento en 12% y 20% por la combinación de cáscara de huevo y arcilla* [Universidad San pedro].
http://repositorio.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/12417/Tesis_62991.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Alvarez Sifuentes, P. J., & Lozano Palma, M. (2021). *Diseño de concreto utilizando escoria de acero a partir de la sustitución del agregado fino y su impacto en la resistencia a compresión y resistencia a flexión, Lima – 2020* [Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas].
<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/657994>
- Antara Luna, D. (2022, mayo 23). Ecosaco: El nuevo saco de Pacasmayo que es disgregable y amigable con el medio Ambiente [Ecosaco: El nuevo saco de Pacasmayo que es disgregable y amigable con el medio Ambiente]. *Responsabilidad Social Empresarial*. <https://noticias.rse.pe/ecosaco-el-nuevo-saco-de-pacasmayo-que-es-disgregable-y-amigable-con-el-ambiente/>
- Araujo Bautista, J. P. (2019). *RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO, ADICIONANDO CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO*. Universidad Privada del Norte.
- Arias Andía, J., & Erazo Erazo, R. (2021). Resistencia a la compresión del concreto con adición del poliestireno expandido y extruido reciclados. *Revista del Instituto de investigación de la Facultad de minas, metalurgia y ciencias geográficas*, 24(48), Art. 48. <https://doi.org/10.15381/iigeo.v24i48.20725>
- ASTM C33, N. (2016). Norma ASTM C33. *Pdfcoffee.Com*. <https://pdfcoffee.com/astm-c33-03-espaol-5-pdf-free.html>
- Carrasco Villanueva, S. I., & Ccorahua Espinoza, F. Y. (2021). *Mejoramiento en la resistencia a la compresión, flexión y tracción del concreto con agregado grueso reciclado, agregado fino natural y vidrio triturado*

- para viviendas unifamiliares en lima metropolitana* [Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas].
<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/657843>
- CEMEX. (2022). *Agregados—CEMEX*. <https://www.cemex.com/products-services/products/aggregates>
- Chachi Navarro, Z. Y. (2019). *Análisis de la resistencia a la compresión de un concreto $f'c=210\text{ kg/cm}^2$ sustituyendo parcialmente el cemento portland por cenizas de rastrojo de maíz*. [Universidad Católica sedes sapientiae]. <https://repositorio.ucss.edu.pe/handle/20.500.14095/723>
- Chavez Soto, M. (2019). *Resistencia a la compresión del concreto $f'c =210\text{ kg/cm}^2$ utilizando agua termal, Cajamarca 2019* [Universidad Privada del Norte]. <https://hdl.handle.net/11537/23567>
- Díaz Jimenez, N. P. (2020). Control de calidad del concreto. *Universidad Católica San Pablo*.
<https://ucsp.edu.pe/agenda/control-de-calidad-del-concreto/>
- Heredia, C. F. (2019). *Resistencia a la compresión del concreto $f'c=210\text{ kg/cm}^2$; incorporando cerámico en 3% y 5% en remplazo de agregado grueso* [Universidad Privada del Norte].
<https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/22271>
- Huapaya Tenazoa, D. A., & Valdivia Farromeque, J. I. (2019). Uso del residuo de vidrio pulverizado como adición en la elaboración de concreto ecológico. *Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)*.
<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/626061>
- Infocikla. (2017). *Infocikla—Residuos—Saco de cemento, yeso*. <https://www.infocikla.eus/es/buscar-residuo/residuo/692/>
- Marín, H. (2022, mayo 19). EcoSaco, el nuevo saco disgregable y amigable con el ambiente de Pacasmayo. *Nexos+I*. <https://nexosmasuno.com/ecosaco-el-nuevo-saco-disgregable-y-amigable-con-el-ambiente-de-pacasmayo/>
- Medina Meza, J. (2018). *CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LA OBRA DE CREACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE LABORATORIOS DE SIMULACIÓN CONTABLE EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN* [UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA].
<https://portal.unas.edu.pe/sites/default/files/epirnr/CARACTERIZACION%20DE%20LOS%20RESIDUOS%20SOLIDOS%20GENERADOS%20EN%20LA%20OBRA%20DE%20CREACION%20E%20I>

IMPLEMENTACION%20DE%20LABORATORIOS%20DE%20SIMULACION%20CONTABLE%20EN%20LA%20ETAPA%20DE%20CONSTRUCCION.pdf

Medisur. (2016). *Apuntes sobre métodos de investigación*. 14(1), 81-83.

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1727-

[897X2016000100016&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1727-897X2016000100016&lng=es&nrm=iso&tlng=es)

Moreno, E. I., Solís-Carcaño, R. G., & Varela-Rivera, J. (2016). *RESISTENCIA A TENSION DEL CONCRETO ELABORADO CON AGREGADO CALIZO DE ALTA ABSORCIÓN*. 8, 12.

<https://www.redalyc.org/pdf/3612/361249728003.pdf>

NTE E.060. (s. f.). *NTE E.060 Concreto Armado*. 201.

NTP 334.009. (2020). *Norma Técnica Peruana*. <https://es.scribd.com/document/524266779/NTP-334-009-2020-CEMENTOS-Cementos-Portland-Requisitos-1>

NTP 339.034. (2021). *Norma Técnica Peruana—Resistencia a compresión*.

NTP 339.035. (2022). *Norma Técnica Peruana—Asentamiento del concreto*.

NTP 339.088. (2019). *Norma Técnica Peruana*.

NTP 339.183. (2013). *Norma Técnica Peruana*. <https://es.scribd.com/document/372901325/NTP-339-183-2013-pdf>

NTP 339.185. (2021). *Norma Técnica Peruana—Contenido de humedad*.

NTP 400.012. (2021). *Norma Técnica Peruana—Análisis granulométrico*.

NTP 400.017. (2020). *Norma Técnica Peruana—Peso unitario*.

NTP 400.019. (2020). *Norma Técnica Peruana—Abrasión de los ángeles*.

NTP 400.021. (2020). *Norma Técnica Peruana—Peso específico y absorción de agregados gruesos*.

NTP 400.022. (2013). *Norma Técnica Peruana—Peso específico y absorción de agregado fino*. *INDECOPI*.
https://kupdf.net/download/ntp-4000222013-agregados-metodo-peso-especifico-y-absorcion-del-agregado-fino_59c03df208bbc5f314686f9e_pdf

NTP 400.037. (2018). *Norma Técnica Peruana*.

Perú 21, N. (2022, mayo 31). *Ecoamigable-cemento-construccion / 5 formas de hacer tus proyectos de construcción más ecoamigables / CHEKA*. Peru21; NOTICIAS PERU21.
<https://peru21.pe/cheka/ecoamigable-cemento-construccion-5-formas-de-hacer-tus-proyectos-de-construccion-mas-ecoamigables-noticia/>

Primo Cubas, C. J. (2014). *Efecto de la adición de extracto de paleta de tuna (Opuntia Ficus-Indica) en la resistencia a compresión del concreto* [Universidad Nacional de Cajamarca].
<http://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/471>

Rodríguez, G. (2018). *Resistencia a la compresión del concreto $f'c=175\text{ kg/cm}^2$ con tres porcentajes de reemplazo de agregados con concreto reciclado*. [Universidad Privada del Norte].
<http://hdl.handle.net/11537/13841>

Rodriguez Jahuana, J. (2016, abril 5). TECNOLOGIA DEL CONCRETO. *TECNOLOGIA DEL CONCRETO*.
<http://tecdelconcretorodriguez.blogspot.com/2016/04/semana-4-los-agregados.html>

Sánchez Villegas, V. (2018). «*Determinación de las características físico-mecánicas de un concreto de alta resistencia de $f'c=500\text{ kg/cm}^2$ con adición de ceniza volante*». [Universidad Nacional de Cajamarca].
<http://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/1991>

ANEXOS

ANEXO 01: PANEL FOTOGRÁFICO

Figura 6. 1

Extracción de los agregados de cerro – cantera el Gavilán



Figura 6. 2

Extracción de los agregados de río – cantera Gavilán.



Figura 6.3

Granulometría del agregado de cerro



Figura 6.4

Granulometría del agregado de río



Figura 6. 5

Ensayo de contenido de humedad en laboratorio de concreto - UPN



Figura 6. 6

Ensayo de contenido de humedad en laboratorio de concreto - UPN



Figura 6. 7

Peso específico del agregado grueso de río y cerro (Secado superficialmente)



Figura 6. 8

Peso específico del agregado grueso de río y cerro (peso sumergido – laboratorio UPN)



Figura 6. 9

Peso específico del agregado fino de río y cerro (laboratorio UPN)



Figura 6. 10

Peso unitario del agregado grueso (laboratorio UPN)



Figura 6. 11

Peso unitario del agregado fino (enrazado - laboratorio UPN)



Figura 6. 12

Elaboración de la mezcla de concreto en laboratorio UPN



Figura 6. 13

Ensayo de slump , estado plástica en laboratio de concreto UPN



Figura 6. 14

Ensayo de slump , estado plástica en laboratio de concreto UPN



Figura 6. 15

Probetas de concreto patrón e incorporadas – laboratorio de concreto UPN



Figura 6. 16

Probetas de concreto curadas para el ensayo de resistencia a compresión



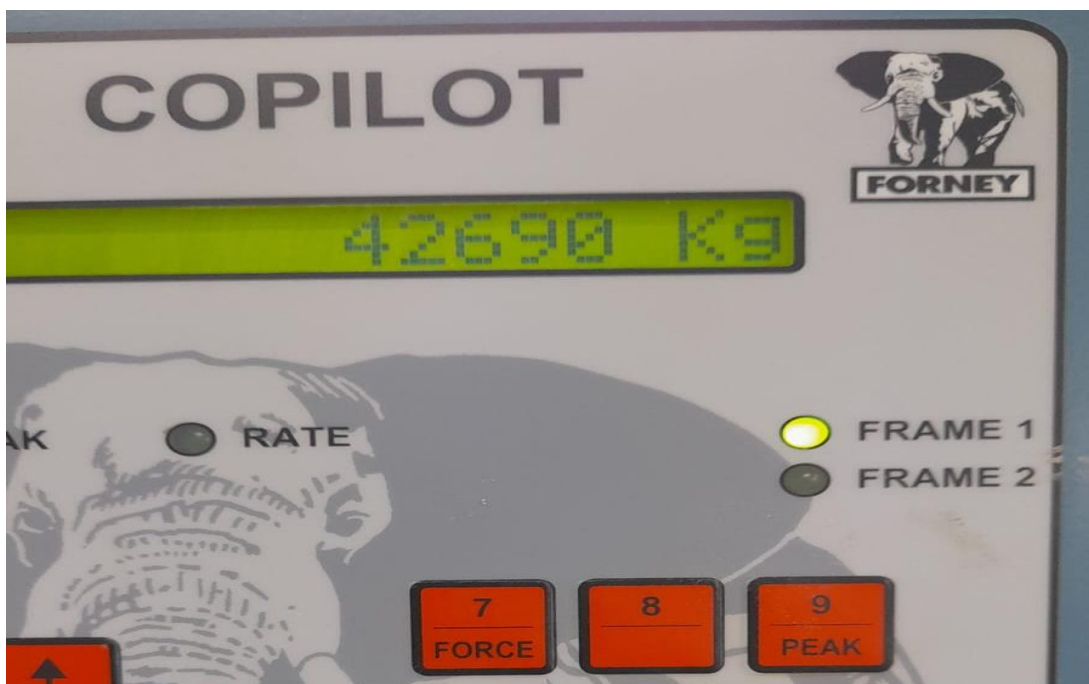
Figura 6. 17

Resistencia a compresión de las probetas – laboratorio de concreto UPN



Figura 6. 18

Carga última de las probetas – laboratorio de concreto UPN



ANEXO 02: ENSAYOS DE LAS PROPIEDADES DE LOS AGREGADOS

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO:	CONTENIDO DE HUMEDAD			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127			CH-LS-UPNC:
PROYECTO:	Influencia de la resistencia a compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con la incorporación de bolsas de cemento ecosaco usando agregado de río y de cerro, para uso en la construcción de edificaciones, Cajamarca – 2022			
CANTERA:	Aguilari	MUESTRA:		TIPO DE MATERIAL: Agregado fino
UBICACIÓN:	Barras del Ines		COLOR DE MATERIAL:	Gris
FECHA DE MUESTREO:	20-09-2022	RESPONSABLE:	Cristian Torres	
FECHA DE ENSAYO:	21-09-2022	REVISADO POR:	César Valdeira	

Temperatura de Secado

110 °C




Método

Horno 110 ± 5 °C

CONTENIDO DE HUMEDAD												
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	Identificación del recipiente o Tara	-	T ₁	T ₂	T ₃							
B	Peso del Recipiente	gr	27.8	27.1	27.7							
C	Recipiente + Material Natural	gr	253.4	243.5	251.6							
D	Recipiente + Material Seco	gr	245.3	231.5	241.2							
E	Peso del material húmedo (W _{mh}) = C - B	gr	226.3	210.4	213.9							
F	Peso del material Seco (W _s) = D - B	gr	217.5	210.4	213.5							
W%	Porcentaje de humedad (E - F / F) * 100	%	3.45	3.80	3.49							
G	Promedio Porcentaje Humedad	%	3.85									

$$(W\%) = \frac{W_{mh} - W_s}{W_s} * 100$$

Nota: Materia hace mención tanto al suelo como a los agregados tanto grueso como fino.

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cristian Torres Culqui	NOMBRE: César Valdeira	NOMBRE: Evelyn Salazar H.
FECHA: 14/10/22	FECHA: 13/10/22	FECHA: 14/10/22

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO:	CONTENIDO DE HUMEDAD			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127			CH-LS-UPNC:
PROYECTO:	Influencia de resistencia a compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con la incorporación de bolsas de cemento ecosaco usando agregados de río y cerro para uso en la construcción de edificaciones - Cajamarca - 2022			
CANTERA:	Aguilas	MUESTRA:		TIPO DE MATERIAL: Agregado grueso
UBICACIÓN:	Baños del Inca	COLOR DE MATERIAL:	Gris	
FECHA DE MUESTREO:	20/04/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa	
FECHA DE ENSAYO:	21/09/2022	REVISADO POR:	César Valdara	

Temperatura de Secado

110 °C




Método

Horno 110 ± 5 °C

CONTENIDO DE HUMEDAD												
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	Identificación del recipiente o Tara	-	T1	T2	T3							
B	Peso del Recipiente	gr	96.50	96.10	72.60							
C	Recipiente + Material Natural	gr	754.5	764.50	845.6							
D	Recipiente + Material Seco	gr	747.8	757.3	836.8							
E	Peso del material húmedo (W _{mh}) = C - B	gr	658.0	668.4	773.0							
F	Peso del material Seco (W _s) = D - B	gr	651.3	661.2	764.2							
W%	Porcentaje de humedad (E - F / F) * 100	%	1.03	1.09	1.15							
G	Promedio Porcentaje Humedad	%	1.09									

$$(W\%) = \frac{W_{mh} - W_s}{W_s} * 100$$

Nota: Materia hace mención tanto al suelo como a los agregados tanto grueso como fino.

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Jeyson Correa C.	NOMBRE: Cesar Valdara	NOMBRE: Eilyn Salazar H.
FECHA: 12/10/22	FECHA: 13/10/22	FECHA: 17/10/22

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E204 – ASTM C136 – NTP 400.012		AGGF-LC-UPNC:
PROYECTO	Influencia de la resistencia a compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con la incorporación de bolsas de cemento ecosaco usando agregado de río y de cerro, para uso en la construcción de edificaciones, Cajamarca – 2022		
CANTERA:	Agüta	TM:	
UBICACIÓN:	Baños del Inca	TMN:	
FECHA DE MUESTRA:	21/09/2022	M.F:	2.75
FECHA DE ENSAYO:	22/09/2022	HUSO A UTILIZAR:	
RESPONSABLE:	Cristian Torres	REVISADO POR:	César Valdeira

AGREGADO FINO

Mínimo: 500 gr.

N°	TAMIZ		PESO RETENIDO (gr)	% RETENIDO (%)	% RETENIDO ACUMULADO (%)	% PASANTE ACUMULADO (%)	Husos Granulométrico (Según norma ASTM C33)	
	(pulg)	(mm)					Límite Inferior	Límite Superior
1	N° 4	4.75	23.00	4.2420	4.2420	95.7580	95	100
2	N° 8	2.36	82.90	15.2896	19.5316	80.4684	80	100
3	N° 10	2.00					-	-
4	N° 16	1.18	76.80	14.1645	33.6961	66.3039	50	85
5	N° 30	0.6	71.40	13.1686	46.8647	53.1353	25	60
6	N° 50	0.3	152.70	28.1630	75.0277	24.9723	10	30
7	N° 100	0.15	109.60	20.2139	95.2416	4.7584	2	10
8	N° 200	0.075	19.90	3.6702	98.9118	1.0882	0	3
9	Bandeja	0	5.90	1.0882	100.0000	0.000	-	-

Nota: Para calcular la granulometría, utilizar todas las mallas, para el caso del módulo de finura no utilizar la malla N° 10 y N° 200. Con la siguiente fórmula podemos determinar

$$M.F = \frac{(\sum \% \text{ Retenido acumulado en las mallas N}^\circ 4, 8, 16, 30, 50 \text{ y } 100)}{100}$$

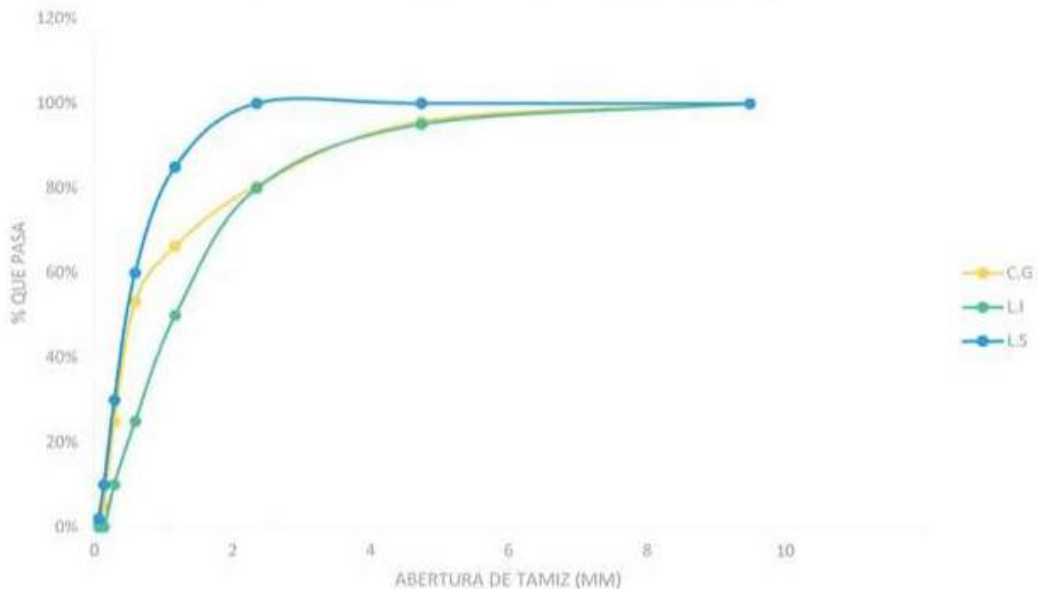
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cristian Torres Culqui	NOMBRE: Cesar Valdeira	NOMBRE: Ines Erlin Zatarain J.
FECHA: 14/10/22	FECHA: 13/10/22	FECHA: 14/10/22

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS		
NORMA	MTC E204 / ASTM C136 / NTP 400.012		
PROYECTO	Influencia de la resistencia a compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con la incorporación de bolsas de cemento ecosaco usando agregado de río y de cerro, para uso en la construcción de edificaciones, Cajamarca – 2022		
CANTERA:	Aguilar	TM:	
UBICACIÓN:	Baños del Inca	TMN:	
FECHA DE MUESTRA:	21/09/2022	MF:	7.75
FECHA DE ENSAYO:	22/09/2022	HUSO A UTILIZAR:	
RESPONSABLE:	Geison Torres	REVISADO POR:	Cesar Valdeara

AGREGADO FINO

CURVA GRANULOMÉTRICA - AGREGADO FINO



OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Geison Torres Culqui	NOMBRE: Cesar Valdeara	NOMBRE: Ing. Evelyn Solano
FECHA: 14/10/22	FECHA: 13/10/22	FECHA: 14/10/22

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E204 – ASTM C136 – NTP 400.012		AGGF-LC-UPNC:
PROYECTO	Influencia de la resistencia a compresión del concreto $f'c=200\text{ kg/cm}^2$ con la incorporación de bolsas de cemento ecosaco usando agregado de río y de cerro, para uso en la construcción de edificaciones, Cajamarca – 2022		
CANTERA:	Apurimac	TM:	1"
UBICACIÓN:	Baños del Inca	TMN:	34"
FECHA DE MUESTRA:	28/09/2022	M.F:	7.01
FECHA DE ENSAYO:	29/09/2022	HUSO A UTILIZAR:	6
RESPONSABLE:	Jeyson Correa	REVISADO POR:	César Valdeira

AGREGADO GRUESO

MATERIAL: Dependiente de TM									
N°	TAMIZ		PESO RETENIDO (gr)	% RETENIDO (%)	% RETENIDO ACUMULADO (%)	% PASANTE ACUMULADO (%)	Husos Granulométrico (Depende TMN, Revisar Norma ASTM C33)		
	(pulg)	(mm)					Límite Superior	Límite Inferior	
1	2 1/2"	63.5							
2	2"	50.8							
1	1 1/2"	38.1							
2	1"	25	0.00	0.000	0.000	100.000	100	100	
3	3/4"	19	507.10	9.985	9.985	90.015	100	90	
4	1/2"	12.5	3003.90	59.147	69.132	30.868	55	20	
5	3/8"	9.5	1101.10	21.621	90.813	9.187	15	0	
6	N° 4	4.75	460.30	9.063	99.876	0.124	5	0	
7	Bandeja	-	6.30	0.124	100.000	0.000			

Nota: El tamaño máximo (TM), se calcula como el menor tamiz en el que pasa el 100% y el tamaño máximo nominal (TMN), se calcula como el tamiz superior al que retiene mayor o igual del 10% retenido acumulado. **Norma ASTM C33**

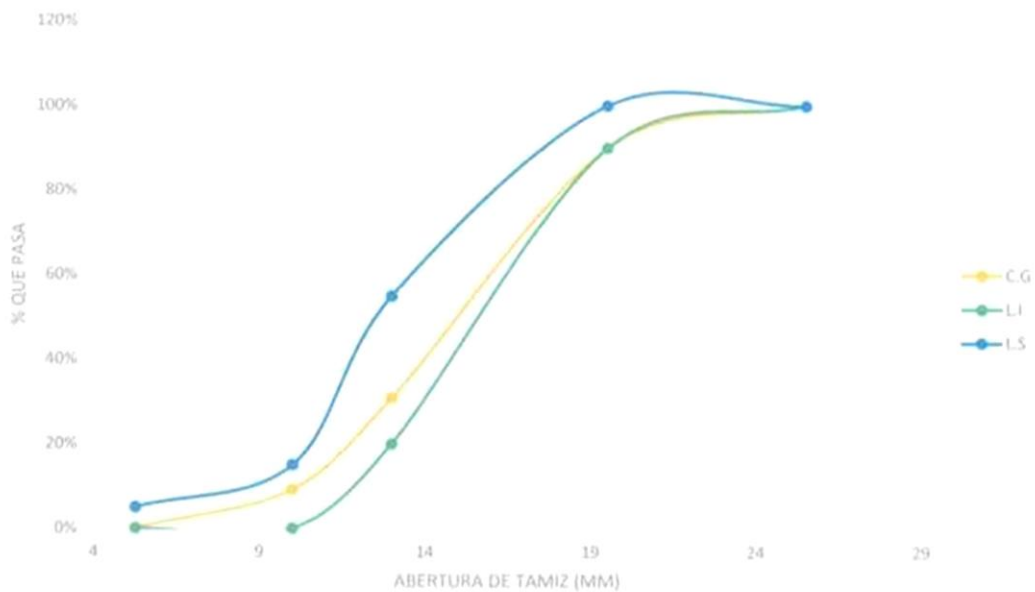
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Jeyson Correa Culqui	NOMBRE: César Valdeira	NOMBRE: Gilya Salazar Huamani
FECHA: 12/10/22	FECHA: 13/10/22	FECHA: 14/10/22

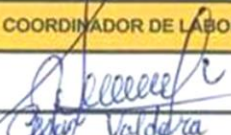
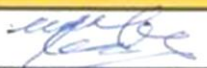
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS		
NORMA	MTC E204 / ASTM C136 / NTP 400.012		
PROYECTO	Influencia de la resistencia a compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con la incorporación de bolsas de cemento ecosaco usando agregado de río y de cerro para uso en la construcción de edificaciones, Cajamarca - 2022		
CANTERA:	AQUILAR	TM:	1"
UBICACIÓN:	BARRIO DEL INCA	TMN:	3/4"
FECHA DE MUESTRA:	03-10-2022	MF:	1.04
FECHA DE ENSAYO:	04-10-2022	HUSO A UTILIZAR:	6
RESPONSABLE:	Jayson Harlon C.	REVISADO POR:	Cesar Valdera

AGREGADO GRUESO

CURVA GRANULOMÉTRICA - AGREGADO GRUESO



OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Jerson Correa C.	NOMBRE: Cesar Valdera	NOMBRE: Eriyn Salas H.
FECHA: 13/10/22	FECHA: 13/10/22	FECHA: 14/10/22

LABORATORIO DE CONCRETO			
PROTOCOLO			
ENSAYO	PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E 203 / ASTM C29 / NTP 400.017		PUA-LC-UPNC:
PROYECTO	Influencia de la resistencia a compresión de concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la incorporación de bolsas de cemento ecosaco usando agregado de río y de cerro, para uso en la construcción de edificaciones, Cajamarca - 2022.		
CANTERA:	Aguila	TIPO DE CANTERA:	De río
UBICACIÓN:	Banos del Inca	TIPO DEL MATERIAL:	
FECHA DE MUESTRA:	03-10-2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa
FECHA DE ENSAYO:	04-10-2022	REVISADO POR:	Cesar Valdeira

PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO						
AGREGADO FINO		TAMAÑO MÁX. NOMINAL		---	VOLUMEN MOLDE	0.0093
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	RESULTADO
A	Peso del Molde + AF Compactado	kg	27.34	27.38	27.59	
B	Peso del molde	kg	4.78	4.78	4.78	
C	Peso del AF Compactado, $C = A - B$	kg	17.56	17.60	17.76	
D	PESO UNITARIO COMPACTADO $D = C / \text{Vol. Molde}$	kg/m ³	1888.17	1897.47	1909.68	1896.77
E	Peso del Molde + AF Suelto	kg	20.74	20.90	21.00	
F	Peso del AF Suelto, $F = E - B$	kg	15.96	16.12	16.22	
G	PESO UNITARIO SUELTO, $G = F / \text{Vol. Molde}$	kg/m ³	1716.13	1733.33	1744.09	1731.78

PESO UNITARIO DEL AGREGADO GRUESO						
AGREGADO GRUESO		TAMAÑO MÁX. NOMINAL			VOLUMEN MOLDE	
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	RESULTADO
A	Peso del Molde + AG Compactado	kg	19.96	20.00	19.94	
B	Peso del molde	kg	7.78	7.78	7.78	
C	Peso del AG Compactado, $C = A - B$	kg	15.18	15.22	15.76	
D	PESO UNITARIO COMPACTADO $D = C / \text{Vol. Molde}$	kg/m ³	1632.26	1636.56	1630.11	1632.97
E	Peso del Molde + AG Suelto	kg	18.60	18.68	18.50	
F	Peso del AG Suelto, $F = E - B$	kg	13.82	13.90	13.92	
G	PESO UNITARIO SUELTO, $G = F / \text{Vol. Molde}$	kg/m ³	1486.02	1494.62	1496.77	1492.48

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	DOCENTE
		
NOMBRE: Jeyson Correa C.	NOMBRE: Cesar Valdeira	NOMBRE: Erylin Solari Hannin
FECHA: 13/10/22	FECHA: 13/10/22	FECHA: 14/10/22

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E205 / ASTM C128 / NTP 400.022		GEAF-LC-UPNC:
PROYECTO	Una muestra de resistencia a compresión del concreto con $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con la incorporación de bolsas de cemento ecosaco usando agregado de río y de cerro, para uso en la construcción de edificaciones, Cajamarca – 2022		
CANTERA:	Aquival	TIPO DE CANTERA:	De río
UBICACIÓN:	Baños del Inca	TIPO DE MATERIAL:	Agregado fino
FECHA DE MUESTRA:	26-09-2022	RESPONSABLE:	Cristian Torres
FECHA DE ENSAYO:	27-09-2022	REVISADO POR:	César Valdeira

GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS						
ID	DESCRIPCIÓN	Und.	1	2	3	RESULTADO
A	Peso al aire de la muestra desecada.	gr.	1492.10	2491.00		N.A
B	Peso del picnómetro aforado lleno de agua.	gr.	1306.40	1302.00		N.A
C	Peso total del picnómetro aforado con la muestra y lleno de agua	gr.	1672.30	1615.60		N.A
S	Peso de la Muestra Saturada Superficie Seca	gr.	500.00	500.00		N.A
E	Peso específico aparente (Seco) $P. e. a(sec) = \frac{A}{B+S-C}$	gr./cm ³	2.67	2.62		2.65
F	Peso específico aparente (SSS) $P. e. a(SSS) = \frac{S}{B+S-C}$	gr./cm ³	2.72	2.68		2.70
G	Peso específico nominal (Seco) $P. e. n(sec) = \frac{A}{B+A-C}$	gr./cm ³	2.79	2.77		2.78
H	Absorción $Abs(\%) = \frac{S-A}{A} * 100\%$	(%)	1.61	1.83		1.72

N.A: NO APLICA

OBSERVACIONES:

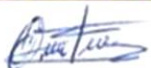


RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	DOCENTE
		
NOMBRE: Cristian Torres Culqui	NOMBRE: Cesar Valdeira	NOMBRE: Elyon Salazar Huarón
FECHA: 14/10/22	FECHA: 13/10/22	FECHA: 14/10/22

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E206 – ASTM C127 – NTP 400.021		PEAG-LC-UPNC:
PROYECTO	Influencia de la resistencia a compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con la incorporación de bolsas de cemento ecosaco usando agregado de río y de cerro para uso en la construcción de edificaciones / Cajamarca - 2022		
CANTERA:	Aguilá	TIPO DE CANTERA:	De Río
UBICACIÓN:	Baños del Inca	TIPO DE MATERIAL:	Agregado grueso
FECHA DE MUESTRA:	26-09-2022	RESPONSABLE:	Cristian Torres
FECHA DE ENSAYO:	27-09-2022	REVISADO POR:	Cesar Valdeira

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	Promedio
A	Peso en el aire de la muestra seca	gr.	2960.6	2961.20		N.A
B	Peso en el aire de la muestra saturada con superficie seca	gr.	3001.10	3001.40		N.A
C	Peso Sumergido en agua de la muestra saturada. (Utilizando canasta)	gr.	1863.90	1857.90		N.A
D	Peso específico aparente seco $P. e. a(seco) = \frac{A}{B-C}$	gr/cm ³	2.60	2.59		2.60
E	Peso específico aparente SSS $P. e. a(SSS) = \frac{B}{B-C}$	gr/cm ³	2.64	2.62		2.63
F	Peso específico nominal $P. e. a(SSS) = \frac{A}{A-C}$	gr/cm ³	2.70	2.68		2.69

N.A: No aplica

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	DOCENTE
		
NOMBRE: Cristian Torres Culqui	NOMBRE: Cesar Valdeira	NOMBRE: Ing. Eilyn Sulazar H.
FECHA: 14/10/22	FECHA: 13/10/22	FECHA: 14/10/22

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	ABRASIÓN LOS ANGELES AL DESGASTE DE LOS AGREGADOS DE TAMAÑOS MENORES DE 37.5 mm (1 ½")		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: ALA-LC-UPNC:
NORMA	MTC E207 / ASTM C 131 / NTP 400.019		
PROYECTO	"Incorporación de la resistencia a compresión del concreto $f'c=210\text{ kg/cm}^2$ con la incorporación de bolsas de cemento ecosaco usando agregados de río y de cerro para uso en la construcción de edificaciones, Cajamarca 2022"		
CANTERA:	Aguilón	TIPO DE CANTERA:	De Río
UBICACIÓN:	Daños del Inca	TIPO DE MATERIAL:	Agregado grueso
FECHA DE MUESTRA:	03-10-2022	RESPONSABLE:	Cristian Torres
FECHA DE ENSAYO:	04-10-2022	REVISADO POR:	Correa Valdeira
MUESTREO:			

GRANULOMETRÍA DE ENSAYO				
GRADACIÓN	"A"	"B"	"C"	"D"
CARGA ABRASIVA (N° de esferas de acero)	12	11	8	6

GRANULOMETRÍA DE LA MUESTRA DE AGREGADO PARA ENSAYO					
Tamiz (pasa)	Tamiz (retiene)	"A" (gr)	"B" (gr)	"C" (gr)	"D" (gr)
1 ½"	1"	1250 ± 25			
1"	¾"	1250 ± 25			
¾"	½"	1250 ± 10	2500 ± 10		
½"	3/8"	1250 ± 10	2500 ± 10		
3/8"	¼"			2500 ± 10	
¼"	N° 4			2500 ± 10	
N° 4	N° 8				5000 ± 10
TOTALES		5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10

DESGASTE A LA ABRASIÓN						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO
A	Peso muestra total	gr	5001.70			
B	Peso retenido en tamiz N° 12	gr	3793.0			
D	Desgaste a la abrasión Los Angeles $D = (A - B) * 100 / A$	%	24.16			

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	DOCENTE
		
NOMBRE: Cristian Torres Culqui	NOMBRE: Correa Valdeira	NOMBRE: Ingrid Lizy Salazar H.
FECHA: 14/10/22	FECHA: 19/10/22	FECHA: 14/10/22

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO:	CONTENIDO DE HUMEDAD			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127			CH-LS-UPNC:
PROYECTO:	Influencia de la resistencia a compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con la incorporación de bolsas de cemento ecosaco usando agregados de río y de cerro para uso en la construcción de edificaciones, Cajamarca - 2022.			
CANTERA:		MUESTRA:		TIPO DE MATERIAL: Agregado fino
UBICACIÓN:	Cavikin		COLOR DE MATERIAL:	Amarillo
FECHA DE MUESTREO:	20-09-2022	RESPONSABLE:	Cristian Torres	
FECHA DE ENSAYO:	21-09-2022	REVISADO POR:	Cesar Valdeira	

Temperatura de Secado

110 °C

Método




Horno 110 ± 5 °C

CONTENIDO DE HUMEDAD												
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	Identificación del recipiente o Tara	-	T1	T2	T3							
B	Peso del Recipiente	gr	27.7	26.30	27.80							
C	Recipiente + Material Natural	gr	329.8	346.7	340.0							
D	Recipiente + Material Seco	gr	329.3	346.3	331.6							
E	Peso del material húmedo $(W_{mh}) = C - B$	gr	302.1	320.4	312.20							
F	Peso del material Seco $(W_s) = D - B$	gr	301.6	320	311.8							
W%	Porcentaje de humedad $(E - F / F) * 100$	%	0.17	0.12	0.13							
G	Promedio Porcentaje Humedad	%	0.14									

$$(W\%) = \frac{W_{mh} - W_s}{W_s} * 100$$

Nota: Materia hace mención tanto al suelo como a los agregados tanto grueso como fino.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cristian Torres Culqui	NOMBRE: Cesar Valdeira	NOMBRE: Ing. Evelyn Salazar D.
FECHA: 14/10/22	FECHA: 13/10/22	FECHA: 14/10/22

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	CONTENIDO DE HUMEDAD		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127		CH-LS-UPNC:
PROYECTO:	"Influencia de la resistencia a compresión de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con la incorporación de bolsas de cemento ecosaco usando agregados de río y de cerro, para uso en la construcción de edificaciones, Cajamarca – 2022"		
CANTERA:	MUESTRA:	TIPO DE MATERIAL:	Agregado Grueso (Ag)
UBICACIÓN:	Gau. laín	COLOR DE MATERIAL:	
FECHA DE MUESTREO:	20-09-2022	RESPONSABLE:	Jerson Correa
FECHA DE ENSAYO:	21-09-2022	REVISADO POR:	Cesar Valdora

Temperatura de Secado

110 °C




Método

Horno 110 ± 5 °C

CONTENIDO DE HUMEDAD												
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	Identificación del recipiente o Tara	-	T1	T2	T3							
B	Peso del Recipiente	gr	87.8	66.0	96.7							
C	Recipiente + Material Natural	gr	852.4	781.2	918.6							
D	Recipiente + Material Seco	gr	851.4	780.6	918.0							
E	Peso del material húmedo (Wmh) = C - B	gr	764.6	715.2	821.9							
F	Peso del material Seco (Ws) = D - B	gr	764.1	714.6	821.3							
W%	Porcentaje de humedad (E - F / F) * 100	%	0.07	0.08	0.07							
G	Promedio Porcentaje Humedad	%	0.07									

$$(W\%) = \frac{W_{mh} - W_s}{W_s} * 100$$

Nota: Materia hace mención tanto al suelo como a los agregados tanto grueso como fino.

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Jerson Correa C	NOMBRE: Cesar Valdora	NOMBRE: Evelyn Salazar Humari
FECHA: 12/10/22	FECHA: 13/10/22	FECHA: 14/10/22

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E204 – ASTM C136 – NTP 400.012		AGGF-LC-UPNC:
PROYECTO	Influencia de la resistencia a compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con la incorporación de bolsas de cemento ecosaco usando agregado de río y de cerro para uso en la construcción de edificaciones, Cajamarca – 2022		
CANTERA:	Ci. Boucan	TM:	
UBICACIÓN:	Gavitan	TMN:	
FECHA DE MUESTRA:	21/09/2022	M.F:	2.66
FECHA DE ENSAYO:	22/09/2022	HUSO A UTILIZAR:	
RESPONSABLE:	Cristian Torres	REVISADO POR:	Cesar Valdeza

AGREGADO FINO

N°		TAMIZ		PESO RETENIDO (gr)	% RETENIDO (%)	% RETENIDO ACUMULADO (%)	% PASANTE ACUMULADO (%)	Husos Granulométrico (Según norma ASTM C33)	
(pulg)	(mm)	Limite Inferior	Limite Superior						
1	N° 4	4.75	10.83	2.0160	2.0160	97.9840	95	100	
2	N° 8	2.36	79.18	14.7397	16.7557	83.2443	80	100	
3	N°10	2.00					-	-	
4	N° 16	1.18	84.50	15.7300	32.4857	67.5143	50	85	
5	N° 30	0.6	70.59	13.1406	45.6263	54.3737	25	60	
6	N° 50	0.3	146.09	27.1952	72.8215	27.1785	10	30	
7	N° 100	0.15	124.50	23.1762	95.9977	4.0023	2	10	
8	N° 200	0.075	17.10	3.1832	99.1209	0.8791	0	3	
9	Bandeja	0	4.40	0.8191	100.0000	0.0000	-	-	

Nota: Para calcular la granulometría, utilizar todas las mallas, para el caso del módulo de finura no utilizar la malla N° 10 y N° 200. Con la siguiente fórmula podemos determinar

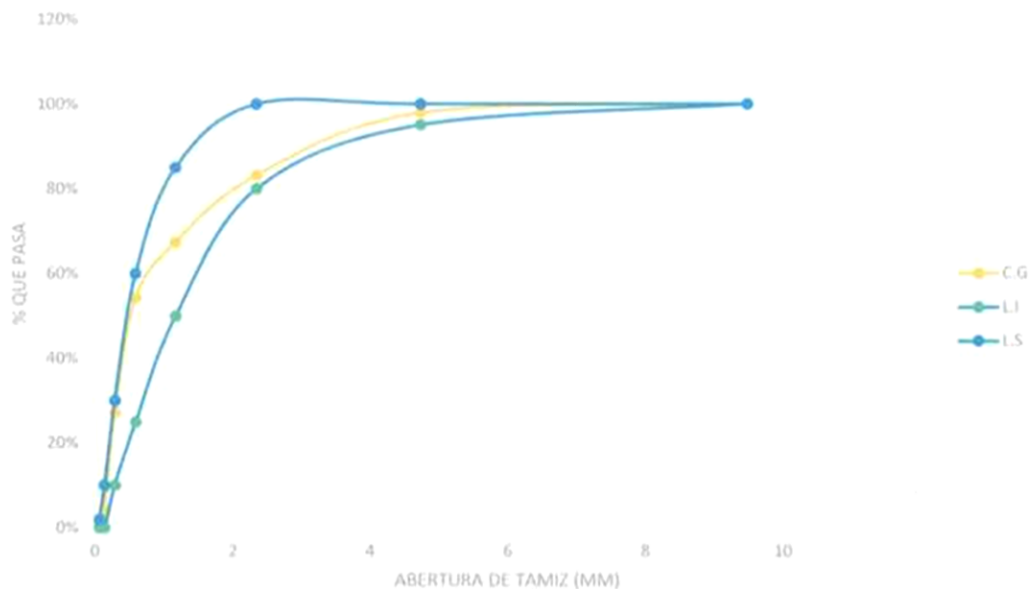
$$M.F = \frac{(\sum \% \text{ Retenido acumulado en las mallas N}^\circ 4, 8, 16, 30, 50 \text{ y } 100)}{100}$$

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cristian Torres	NOMBRE: Cesar Valdeza	NOMBRE: Ing. Evelyn Zatarain
FECHA: 14/10/22	FECHA: 13/10/22	FECHA: 11/10/22

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS		
NORMA	MTC E204 / ASTM C136 / NTP 400.012		
PROYECTO	Evaluación de la resistencia a compresión de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con la incorporación de bolsas de cemento ecosaco usando agregados de río y de cerro para uso en la construcción de edificaciones, Cajamarca – 2022		
CANTERA:	El Gaudin	TM:	
UBICACIÓN:	Cajamarca	TMN:	
FECHA DE MUESTRA:	21/09/2022	MF:	2.66
FECHA DE ENSAYO:	22/09/2022	HUSO A UTILIZAR:	
RESPONSABLE:	Cristian Torres	REVISADO POR:	César Valdara

AGREGADO FINO

CURVA GRANULOMÉTRICA - AGREGADO FINO



OBSERVACIONES:




RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cristian Torres	NOMBRE: César Valdara	NOMBRE: ERIYN SALAZAR-H
FECHA: 14/10/22	FECHA: 13/10/22	FECHA: 14/10/22

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E204 – ASTM C136 – NTP 400.012		AGGF-LC-UPNC:
PROYECTO	INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=210\text{kg/cm}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RÍO Y DE CERRO PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA - 2022		
CANTERA:	El GORRÓN	TM:	1"
UBICACIÓN:	Gorron	TMN:	3/4"
FECHA DE MUESTRA:	28/09/2022	M.F:	7.00
FECHA DE ENSAYO:	29/09/2022	HUSO A UTILIZAR:	6
RESPONSABLE:	Jayson Correa	REVISADO POR:	Correa Valdeira

AGREGADO GRUESO

MATERIAL: Dependiente de TM									
N°	TAMIZ		PESO RETENIDO (gr)	% RETENIDO (%)	% RETENIDO ACUMULADO (%)	% PASANTE ACUMULADO (%)	Husos Granulométrico (Depende TMN, Revisar Norma ASTM C33)		
	(pulg)	(mm)					Límite Superior	Límite Inferior	
1	2 1/2"	63.5							
2	2"	50.8							
1	1 1/2"	38.1							
2	1"	25	0.000	0.0000	0.0000	100.0000	100	100	
3	3/4"	19	499.70	9.8798	9.8798	90.1202	100	90	
4	1/2"	12.5	2997.20	59.2590	69.1388	30.8612	55	20	
5	3/8"	9.5	1098.60	21.7209	90.8597	9.1403	15	0	
6	N° 4	4.75	456.90	9.0336	99.8933	0.1067	5	0	
7	Bandeja	-	5.40	0.1068	100.0000	0.0000			

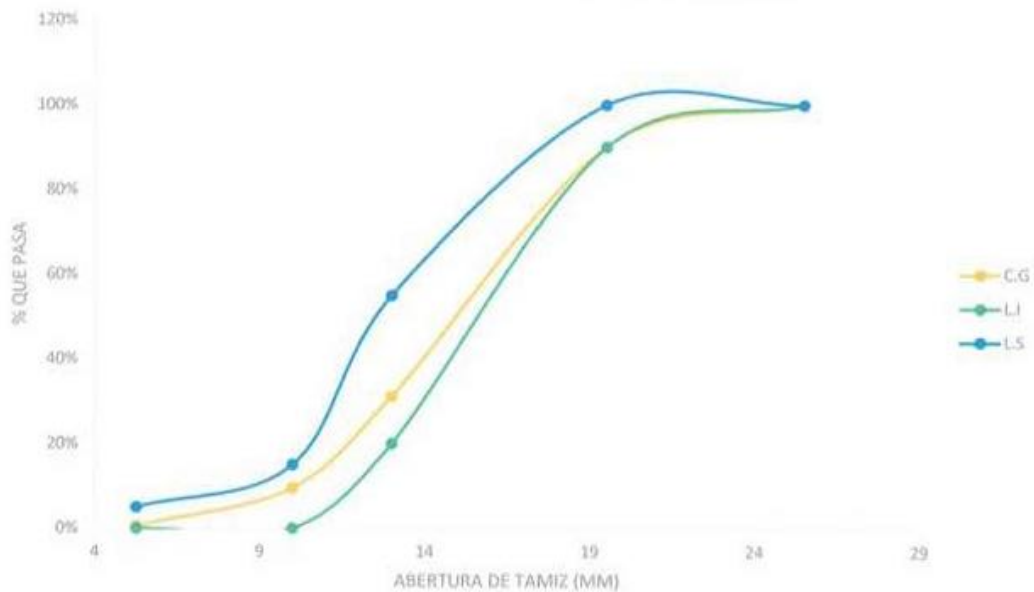
Nota: El tamaño máximo (TM), se calcula como el menor tamiz en el que pasa el 100% y el tamaño máximo nominal (TMN), se calcula como el tamiz superior al que retiene mayor o igual del 10% retenido acumulado. **Norma ASTM C33**

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Jayson Correa	NOMBRE: Correa Valdeira	NOMBRE: Edlyn Salazar - H
FECHA: 12/10/22	FECHA: 13/10/22	FECHA: 14/10/22

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS		
NORMA	MTC E204 / ASTM C136 / NTP 400.012		
PROYECTO	"Influencia de la resistencia a compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con la incorporación de bolsas de cemento ecosaco usando agregado de río y de cerro, para uso en la construcción de edificaciones, Cajamarca – 2022"		
CANTERA:	C1 Gavilán	TM:	11
UBICACIÓN:	Gavilán	TMN:	2/411
FECHA DE MUESTRA:	23/09/2022	MF:	7-00
FECHA DE ENSAYO:	29/09/2022	HUSO A UTILIZAR:	6
RESPONSABLE:	Jaysen Correa C	REVISADO POR:	Cesar Valderrama

AGREGADO GRUESO

CURVA GRANULOMÉTRICA - AGREGADO GRUESO



OBSERVACIONES:

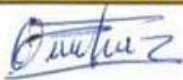


RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Jaysen Correa C.	NOMBRE: Cesar Valderrama	NOMBRE: Erclyn Sandoval - H.
FECHA: 12/10/22	FECHA: 13/10/22	FECHA: 14/10/22


LABORATORIO DE CONCRETO			
PROTOCOLO			
ENSAYO	PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E 203 / ASTM C29 / NTP 400.017		PUA-LC-UPNC:
PROYECTO	Influencia de la resistencia a compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con la incorporación de bolsas de cemento ecosaco usando agregado de río y de cerro, para uso en la construcción de edificaciones, Cajamarca – 2022		
CANTERA:	El Gullán	TIPO DE CANTERA:	De Cerro
UBICACIÓN:	Gavilán	TIPO DEL MATERIAL:	
FECHA DE MUESTRA:	03-10-2022	RESPONSABLE:	Cristian Torres
FECHA DE ENSAYO:	04-10-2022	REVISADO POR:	Cesar Valdeira

PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO						
AGREGADO FINO		TAMAÑO MÁX. NOMINAL		---	VOLUMEN MOLDE	0.0093
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	RESULTADO
A	Peso del Molde + AF Compactado	kg	23.72	23.40	23.88	
B	Peso del molde	kg	4.78	4.78	4.78	
C	Peso del AF Compactado, $C = A - B$	kg	18.94	19.12	19.10	
D	PESO UNITARIO COMPACTADO $D = C / \text{Vol. Molde}$	kg/m ³	2036.36	2055.91	2053.76	2048.75
E	Peso del Molde + AF Suelto	kg	27.00	27.26	27.08	
F	Peso del AF Suelto, $F = E - B$	kg	17.22	17.48	17.30	
G	PESO UNITARIO SUELTO, $G = F / \text{Vol. Molde}$	kg/m ³	1851.61	1879.57	1860.22	1863.80

PESO UNITARIO DEL AGREGADO GRUESO						
AGREGADO GRUESO		TAMAÑO MÁX. NOMINAL		3/4"	VOLUMEN MOLDE	0.0093
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	RESULTADO
A	Peso del Molde + AG Compactado	kg	19.82	20.10	20.14	
B	Peso del molde	kg	4.78	4.78	4.78	
C	Peso del AG Compactado, $C = A - B$	kg	15.04	15.32	15.36	
D	PESO UNITARIO COMPACTADO $D = C / \text{Vol. Molde}$	kg/m ³	1617.20	1647.31	1651.61	1638.71
E	Peso del Molde + AG Suelto	kg	18.42	18.28	18.44	
F	Peso del AG Suelto, $F = E - B$	kg	13.64	13.50	13.66	
G	PESO UNITARIO SUELTO, $G = F / \text{Vol. Molde}$	kg/m ³	1466.67	1451.61	1468.82	1467.37

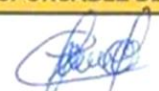


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	DOCENTE
		
NOMBRE: Cristian Torres Alqui	NOMBRE: Cesar Valdeira	NOMBRE: Ing. Iván C. Salazar Uscor
FECHA: 14/10/22	FECHA: 13/10/22	FECHA: 14/10/22

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: PEAG-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E206 – ASTM C127 – NTP 400.021	
	PROYECTO	"Influencia de la resistencia a compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con la incorporación de bolsas de cemento ecosaco usando agregado de río y de cerro para uso en la construcción de edificaciones, Cajamarca – 2022"	
CANTERA:	Elbavión	TIPO DE CANTERA:	De Cerro
UBICACIÓN:	Cañan	TIPO DE MATERIAL:	Agregado grueso
FECHA DE MUESTRA:	26-09-2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa
FECHA DE ENSAYO:	27-09-2022	REVISADO POR:	Cesar Valdear

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	Promedio
A	Peso en el aire de la muestra seca	gr.	2468.2	2470.00		N.A
B	Peso en el aire de la muestra saturada con superficie seca	gr.	3001.60	3002.20		N.A
C	Peso Sumergido en agua de la muestra saturada. (Utilizando canasta)	gr.	1828.70	1838.80		N.A
D	Peso específico aparente seco $P. e. a(seco) = \frac{A}{B-C}$	gr/cm ³	2.55	2.55		2.55
E	Peso específico aparente SSS $P. e. a(SSS) = \frac{B}{B-C}$	gr/cm ³	2.58	2.58		2.58
F	Peso específico nominal $P. e. a(SSS) = \frac{A}{A-C}$	gr/cm ³	2.63	2.63		2.63

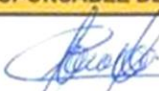


N.A: No aplica

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	DOCENTE
		
NOMBRE: Jeyson Correa Culqui	NOMBRE: Cesar Valdear	NOMBRE: Evelyn Salazar Humari
FECHA: 27/09/22	FECHA: 30/09/22	FECHA: 17/10/22

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: GEAF-LC-UPNC:	
NORMA	MTC E205 / ASTM C128 / NTP 400.022		
PROYECTO	Influencia de la resistencia a compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con la incorporación de bolsas de cemento ecosaco usando agregado de río y de cerro para uso en la construcción de edificaciones, Cajamarca – 2022		
CANTERA:	Gr Gavilán	TIPO DE CANTERA:	De Cerro
UBICACIÓN:	Cavilán	TIPO DE MATERIAL:	Agregado fino
FECHA DE MUESTRA:	26-09-2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa
FECHA DE ENSAYO:	27-09-2022	REVISADO POR:	Cesar Valdeza

GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS						
ID	DESCRIPCIÓN	Und.	1	2	3	RESULTADO
A	Peso al aire de la muestra desecada.	gr.	498.60	498.10		N.A
B	Peso del picnómetro aforado lleno de agua.	gr.	1307.30	1307.80		N.A
C	Peso total del picnómetro aforado con la muestra y lleno de agua	gr.	1616.70	1617.10		N.A
S	Peso de la Muestra Saturada Superficie Seca	gr.	500.00	500.00		N.A
E	Peso específico aparente (Seco) $P. e. a(seco) = \frac{A}{B+S-C}$	gr./cm ³	2.62	2.61		2.61
F	Peso específico aparente (SSS) $P. e. a(SSS) = \frac{S}{B+S-C}$	gr./cm ³	2.62	2.62		2.62
G	Peso específico nominal (Seco) $P. e. n(seco) = \frac{A}{B+A-C}$	gr./cm ³	2.64	2.64		2.64
H	Absorción $Abs(\%) = \frac{S-A}{A} * 100\%$	(%)	0.28	0.38		0.33

N.A: NO APLICA




OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	DOCENTE
		
NOMBRE: JEYSON CORREA CORQUI	NOMBRE: CESAR VALDEZA	NOMBRE: CALLYN SOTOMAYOR HUANAN
FECHA: 12/10/22	FECHA: 13/10/22	FECHA: 14/10/22

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	ABRASIÓN LOS ANGELES AL DESGASTE DE LOS AGREGADOS DE TAMAÑOS MENORES DE 37.5 mm (1 ½")	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: ALA-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E207 / ASTM C 131 / NTP 400.019	
	PROYECTO	INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=210\text{kg/cm}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGRÉGADO DE RÍO Y CERRO PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA - 2022	
CANTERA:	GRILLAN	TIPO DE CANTERA:	De Cerro
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	TIPO DE MATERIAL:	Agregado Grueso
FECHA DE MUESTRA:	03/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa
FECHA DE ENSAYO:	04-10-2022	REVISADO POR:	Cesar Valderrama
MUESTREO:			

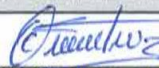

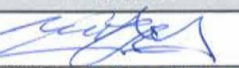
GRANULOMETRÍA DE ENSAYO				
GRADACIÓN	"A"	"B"	"C"	"D"
CARGA ABRASIVA (N° de esferas de acero)	12	11	8	6


GRANULOMETRÍA DE LA MUESTRA DE AGREGADO PARA ENSAYO					
Tamiz (pasa)	Tamiz (retiene)	"A" (gr)	"B" (gr)	"C" (gr)	"D" (gr)
1 ½"	1"	1250 ± 25			
1"	¾"	1250 ± 25			
¾"	½"	1250 ± 10	2500 ± 10		
½"	3/8"	1250 ± 10	2500 ± 10		
3/8"	¼"			2500 ± 10	
¼"	N° 4			2500 ± 10	
N° 4	N° 8				5000 ± 10
TOTALES		5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10

DESGASTE A LA ABRASIÓN						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	P R O M E D I O
A	Peso muestra total	gr	5001.30			
B	Peso retenido en tamiz N° 12	gr	3041.80			
D	Desgaste a la abrasión Los Angeles $D = (A - B) * 100 / A$	%	39.18			

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	DOCENTE
 NOMBRE: Jeyson Correa Culqui FECHA: 12/10/22	 NOMBRE: Cesar Valderrama FECHA: 12/10/22	 NOMBRE: Elyn Salazar Huamani FECHA: 14/10/22

ANEXO 03: DISEÑO DE MEZCLA (RIO Y CERRO)

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	DISEÑO DE MEZCLA - AGREGADO DE RÍO		
NORMA	ACI 211.1		
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG}/\text{CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO. PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES. CAJAMARCA – 2022."		
0. Datos			
$F'c =$	210 Kg/cm ²		
TMN=	3/4 "		
0.1 Materiales			
A) Cemento			
Marca	Pacasmayo (Extra forte ECOSACO)		
Tipo	ICO (Uso general)		
Pesos específico	3.15	gr/cm ³	
Pesos específico	3150	Kg/m ³	
B) Agregados			
Descripción	Und.	Agregado fino	Agregado Grueso
TMN:	-	-	3/4 "
Peso volumétrico compactado:	Kg/m ³	1896.77	1632.97
Peso específico SSS:	gr/cm ³	2.70	2.63
Modulo de fineza:	-	2.75	7.01
Porcentaje de Absorción %:	%	1.72	1.37
Contenido de humedad:	%	3.85%	1.09%
1. Determinación de la resistencia promedio			
TABLA N° 01			
$f'c =$	210 Kg/cm ²	F_c	F_{cr}
		< 210	$f'c + 70$
		210 a 350	$f'c + 84$
		> 350	$f'c + 98$
$f'cr =$	294.00 Kg/cm ²		
2. Selección del Tamaño máximo Nominal			
De la granulometría se obtiene:	3/4 "		
3. Selección de asentamiento			
Tipo de Estructura	Asentamientos mm (pulg)		
	Máximo	Mínimo	
Zapatas y muros de cimentación reforzado	75 (3)	25 (1)	
Zapatas, cajones y muros de subestructuras sin refuerzo	75 (3)	25 (1)	
Vigas y muros reforzados	100 (4)	25 (1)	
Columnas de edificios	100 (4)	25 (1)	
Pavimentos y losas	75 (3)	25 (1)	
Concreto masivo	75 (3)	25 (1)	
Concreto ciclópeo	50 (2)	25 (1)	
Consistencia	Slump	Trabajabilidad	Método de compactación
SECA	0" a 2"	Poco trabajable	Vibración normal
PLÁSTICA	3" a 4"	Trabajable	Vibración ligera chuseado
FLUIDA	> 5"	Muy trabajable	Chuseado
Para edificaciones es necesario una mezcla trabajable por lo que se elige: SLUMP: 3" a 4"			
OBSERVACIONES:			
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR
			
NOMBRE: Cristian Torres Culqui	NOMBRE: Cristian Valdeola	NOMBRE: Erlin Sulazer H.	
FECHA: 13/10/22	FECHA: 13/10/22	FECHA:	

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA	
	PROTOCOLO	
	ENSAYO	DISEÑO DE MEZCLA - AGREGADO DE RÍO
	NORMA	ACI 211.1
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."	

4) Volumen unitario de Agua

Asentamiento	Tamaño máximo nominal					
	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"
	Sin aire incorporado					
1" 2"	207	199	190	179	166	154
3" 4"	228	216	205	193	181	169
6" 7"	243	228	216	202	190	178

Para una mezcla sin aire incorporado , cuyo TMN : 3/4 se deduce:

Intersección que se toma	=	205
--------------------------	---	-----

5. Contenido de aire

Tamaño Máximo Nominal	AIRE TOTAL, EN %	
3/8"	3	%
1/2"	2.5	%
3/4"	2	%
1"	1.5	%
1 1/2"	1	%
2"	0.5	%
3"	0.2	%
6"	0.3	%

Se toma respecto al Tamaño máximo nominal = 2 %

6. Relación Agua cemento

F'c (28 días)	Relación Agua cemento de diseño en peso	
	Concreto sin aire incorporado	Concreto con aire incorporado
150	0.80	0.71
200	0.70	0.61
250	0.62	0.53
300	0.55	0.46
350	0.48	0.40
400	0.43	-----
450	0.38	-----

Como nuestro F'cr 294.00 entonces tomaremos sus extremos para interpolar

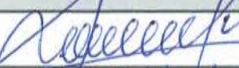
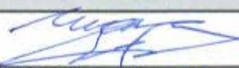
Relación A/C Sin Aire		
250	→	0.62
300	→	0.55
294	→	X


Relación A/C Con Aire		
250	→	0.53
300	→	0.46
294	→	x

Sin Aire	0.5584	0.56
Con Aire	0.4684	0.47

Sin Aire	
a/c = X =	0.558

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE:	Custion Torres Culqui	NOMBRE:	Cesar Valdora
FECHA:	14/10/22	FECHA:	13/10/22
		NOMBRE:	Erylyn Salazar H.
		FECHA:	14/10/22

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA	
	PROTOCOLO	
	ENSAYO	DISEÑO DE MEZCLA - AGREGADO DE RÍO
	NORMA	ACI 211.1
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES. CAJAMARCA – 2022."	

7. Factor Cemento

F. Cemento = Volúmen Unitario del Agua / Relación Agua cemento

F. Cemento =	367.12	Kg/m3
1 bls Cemento=	42.5	Kg
F. Cemento=	8.64	Bolsas/m3

8. Contenido de Agregado grueso

Modulo de fineza:	2.75			
Tamaño máximo nominal	Volumen del agregado grueso, seco y compactado por cada unidad de volumen de cemento, para diversos módulos de finura del fino			
	2.4	2.6	2.8	3.0
3/8"	0.50	0.48	0.46	0.44
1/2"	0.59	0.57	0.55	0.53
3/4"	0.66	0.64	0.62	0.60
1"	0.71	0.59	0.67	0.65
1 1/2"	0.76	0.74	0.72	0.70
2"	0.78	0.76	0.74	0.72
3"	0.81	0.79	0.77	0.75
6"	0.87	0.85	0.83	0.81

Interpolación		Extrapolación	
2.60	0.64	2.80	0.62
2.80	0.62	3.00	0.60
2.75	x	2.75	x
Interpolación	0.625396533	Extrapolación	
Extrapolación	0.625396533	Agregado grueso	0.625 m3/m3

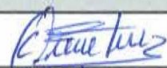
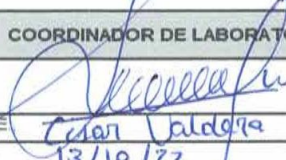
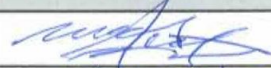
Peso unitario seco compactado 1632.975 Kg/m3
 Contenido de agregado grueso = 1021.257 Kg/m3
 Peso del agregado grueso seco = 1021.257 Kg



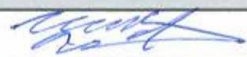
9) Calculo de volúmenes absoluto de pasta

Volúmenes absolutas (Todo por 1 m3)

Cemento	=	367.12	Kg/m3		
Peso específico del cemento	=	3150	Kg/m3	0.117	m3
Agua	=	205	Kg/m3		
Peso específico del Agua	=	1000	Kg/m3	0.205	m3
Aire	=	2	Kg/m3		
Porcentaje de Aire %	=	100	Kg/m3	0.020	m3
Agregado Grueso	=	1021.257	Kg/m3		
Peso específico del agregado G	=	2631.532	Kg/m3	0.388	m3
Volumen absoluta del agregado grueso, cemento, agua, aire				=	0.730 m3

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR	
					
NOMBRE	Cristian Torres Culqui	NOMBRE	Cristian Valdega	NOMBRE	Eriyn Solazari H
FECHA	14/10/22	FECHA	13/10/22	FECHA	14/10/22

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	DISEÑO DE MEZCLA - AGREGADO DE RÍO			
NORMA	ACI 211.1			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES. CAJAMARCA – 2022."			
10. Calculo del agregado fino en peso SSS (corregido por Absorción)				
Restamos 1 - los volúmenes anteriores	1	m ³	-	0.730 m ³
Volumen absolut del agregado fino	=			0.270 m ³
Peso del agregado fino estado seco	=			729.770 Kg/m ³
11. Valores de diseño de mezcla, (sin corrección por humedad)				
Cemento	=	367.120		Kg/m ³
Agua de diseño	=	205.000		Lt/m ³
Agregado fino seco	=	729.770		Kg/m ³
Agregado grueso seco	=	1021.257		Kg/m ³
12. Corrección por humedad de los agregados				
<u>Agregado fino</u>				
Contenido de humedad:	=	3.850		%
Porcentaje de Absorción %:	=	1.719		
Agregado fino	=	729.77		Kg/m ³
Peso húmedo del agregado fino	=	757.86		Kg/m ³
<u>Agregado grueso</u>				
Contenido de humedad:	=	1.09		%
Porcentaje de Absorción %:	=	1.37		%
Agregado Grueso	=	1021.257		Kg/m ³
Peso húmedo del agregado grueso	=	1032.39		Kg/m ³
Humedad superficial de los agregados:				
Humedad superficial del agregado fino:	2.130	<i>Contenido humedad- absorción</i>		
Humedad superficial del agregado grueso:	-0.281			
Corrección del agua Aporte de agua a la mezcla				
Descripción	Cantidad	Unidad		
Aporte de humedad del agregado fino=	15.547	lt/m ³		
Aporte de humedad del agregado grueso=	-2.875	lt/m ³		
Aporte de humedad de los agregados	12.672	lt/m ³		
Agua de diseño	=	205	lt/m ³	
Agua efectiva	=	192.328	lt/m ³	
Materiales corregidos				
Descripción	Cantidad	Unidad		
Cemento	=	367.12	Kg/m ³	
Agua efectiva	=	192.33	Lt/m ³	
Agregado fino húmedo	=	757.86	Kg/m ³	
Agregado grueso	=	1032.39	Kg/m ³	
OBSERVACIONES:				
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR		
				
NOMBRE: Cristian Torres Culqui	NOMBRE: Cesar Valdeora	NOMBRE: Evelyn Salazar M		
FECHA: 14/10/22	FECHA: 13/10/22	FECHA: 14/10/22		

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	DISEÑO DE MEZCLA - AGREGADO DE RÍO			
NORMA	ACI 211.1			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			

13. Proporción en peso

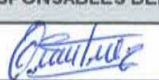
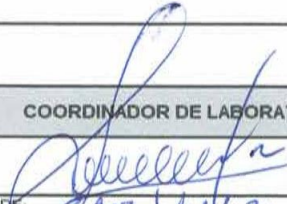
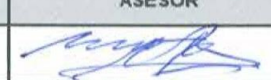
$\frac{367.12}{367.12}$:	$\frac{757.86}{367.12}$:	$\frac{1032.39}{367.12}$:	$\frac{192.33}{8.64}$
1	:	2.064	:	2.812	:	22.265
l/bolsa						
Relación de agua-cemento de diseño		205.00		367.12		0.558
Relación de agua-cemento efectiva		192.328		367.120		0.524 (Corregida)



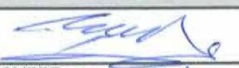
14. Peso por tanda de bolsa


Para calcular para una tanda de una bolsa

Descripción	=	Cantidad 1 BOLSA	Unidad	1/2 BOLSA
Cemento	=	42.5	Kg/bolsa	21.25
Agua efectiva	=	22.27	Lt/bolsa	11.13
Agregado fino húmedo	=	87.72	Kg/bolsa	43.86
Agregado grueso	=	119.51	Kg/bolsa	59.755
		271.995		135.998

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cristian Torres Colqui	NOMBRE: Cesar Valderrama	NOMBRE: Eilyn Salazar H
FECHA: 14/10/2022	FECHA: 13/10/2022	FECHA: 14/10/22

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	DISEÑO DE MEZCLA - AGREGADO DE CERRO		
NORMA	ACI 211.1		
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO. PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES. CAJAMARCA – 2022."		
0. Datos			
$F'c =$	210 Kg/cm ²		
TMN=	3/4 "		
0.1 Materiales			
A) Cemento			
Marca	Pacasmayo (Extra forte ECOSACO)		
Tipo	ICO (Uso general)		
Pesos específico	3.15	gr/cm ³	
Pesos específico	3150	Kg/m ³	
B) Agregados			
Descripción	Und.	Agregado fino	Agregado Grueso
TMN:	-	-	3/4 "
Peso volumétrico compactado:	Kg/m ³	2048.75	1632.26
Peso específico SSS:	gr/cm ³	2.62	2.58
Modulo de fineza:	-	2.66	7.00
Porcentaje de Absorción %:	%	0.33	1.10
Contenido de humedad:	%	0.14%	0.07%
1. Determinación de la resistencia promedio			
$f_c =$	210 Kg/cm ²		
$f'_{cr} =$	294.00 Kg/cm ²		
TABLA N° 01			
f_c	f_{cr}		
< 210	$f_c + 70$		
210 a 350	$f_c + 84$		
> 350	$f_c + 98$		
2. Selección del Tamaño máximo Nominal			
De la granulometría se obtiene:	3/4 "		
3. Selección de asentamiento			
Tipo de Estructura	Asentamientos mm (pulg)		
	Máximo	Mínimo	
Zapatas y muros de cimentación reforzado	75 (3)	25 (1)	
Zapatas, cajones y muros de subestructuras sin refuerzo	75 (3)	25 (1)	
Vigas y muros reforzados	100 (4)	25 (1)	
Columnas de edificios	100 (4)	25 (1)	
Pavimentos y losas	75 (3)	25 (1)	
Concreto masivo	75 (3)	25 (1)	
Concreto ciclópeo	50 (2)	25 (1)	
Consistencia	Slump	Trabajabilidad	Método de compactación
SECA	0" a 2"	Poco trabajable	Vibración normal
PLÁSTICA	3" a 4"	Trabajable	Vibración ligera chuseado
FLUIDA	> 5"	Muy trabajable	Chuseado
Para edificaciones es necesario una mezcla trabajable por lo que se elige: SLUMP: 3" a 4"			
OBSERVACIONES:			
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR
			
NOMBRE: Jovson Horton Cordero	NOMBRE: Cesar Valverde	NOMBRE: Edwin Zalazar H	
FECHA: 14/10/22	FECHA: 13/10/22	FECHA: 14/10/22	

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA	
	PROTOCOLO	
	ENSAYO	DISEÑO DE MEZCLA - AGREGADO DE CERRO
	NORMA	ACI 211.1
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'C= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO. PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES. CAJAMARCA – 2022."	

4) Volumen unitario de Agua

Asentamiento	Tamaño máximo nominal					
	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"
Sin aire incorporado						
1" 2"	207	199	190	179	166	154
3" 4"	228	216	205	193	181	169
6" 7"	243	228	216	202	190	178

Para una mezcla sin aire incorporado, cuyo TMN : 3/4 se deduce:

Intersección que se toma	=	205
--------------------------	---	-----

5. Contenido de aire

Tamaño Máximo Nominal	AIRE TOTAL, EN %	
3/8"	3	%
1/2"	2.5	%
3/4"	2	%
1"	1.5	%
1 1/2"	1	%
2"	0.5	%
3"	0.2	%
6"	0.3	%

Se toma respecto al Tamaño máximo nominal = 2 %

6. Relación Agua cemento

F'c (28 días)	Relación Agua cemento de diseño en peso	
	Concreto sin aire incorporado	Concreto con aire incorporado
150	0.80	0.71
200	0.70	0.61
250	0.62	0.53
300	0.55	0.46
350	0.48	0.40
400	0.43	-----
450	0.38	-----

Como nuestro F'cr 294.00 entonces tomaremos sus extremos para interpolar

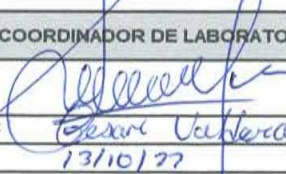
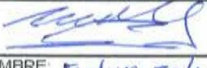
Relación A/C Sin Aire		
250	→	0.62
300	→	0.55
294	→	X


Relación A/C Con Aire		
250	→	0.53
300	→	0.46
294	→	x

Sin Aire	0.5584	0.56
Con Aire	0.4684	0.47

Sin Aire	
a/c = X =	0.558

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: Jayson Corica C. FECHA: 14/10/22	 NOMBRE: Cesar Valtierra FECHA: 13/10/22	 NOMBRE: Eriyn Balagosa H. FECHA: 14/10/22

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA	
	PROTOCOLO	
	ENSAYO	DISEÑO DE MEZCLA - AGREGADO DE CERRO
	NORMA	ACI 211.1
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES. CAJAMARCA – 2022."	

7. Factor Cemento

F. Cemento = Volúmen Unitario del Agua / Relación Agua cemento

F. Cemento =	367.12	Kg/m ³
1 bls Cemento=	42.5	Kg
F. Cemento=	8.64	Bolsas/m ³

8. Contenido de Agregado grueso

Modulo de fineza:	2.66			
Tamaño máximo nominal	Volumen del agregado grueso, seco y compactado por cada unidad de volumen de cemento, para diversos módulos de finura del fino			
	2.4	2.6	2.8	3.0
3/8"	0.50	0.48	0.46	0.44
1/2"	0.59	0.57	0.55	0.53
3/4"	0.66	0.64	0.62	0.60
1"	0.71	0.59	0.67	0.65
1 1/2"	0.76	0.74	0.72	0.70
2"	0.78	0.76	0.74	0.72
3"	0.81	0.79	0.77	0.75
6"	0.87	0.85	0.83	0.81

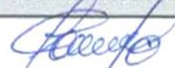
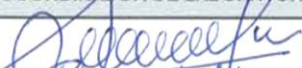
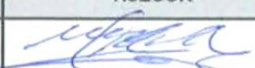
Interpolación		Extrapolación	
2.60	0.64	2.80	0.62
2.80	0.62	3.00	0.60
2.66	x	2.66	x
Interpolación	0.634099574	Extrapolación	
Extrapolación	0.634099574	Agregado grueso	0.634 m ³ /m ³
Peso unitario seco compactado		1632.258	Kg/m ³
Contenido de agregado grueso		=	1035.014 Kg/m ³
Peso del agregado grueso seco		=	1035.014 Kg

9) Calculo de volúmenes absoluto de pasta

<i>Volúmenes absolutas (Todo por 1 m³)</i>				
Cemento	=	367.12	Kg/m ³	
Peso específico del cemento	=	3150	Kg/m ³	0.117 m ³
Agua	=	205	Kg/m ³	
Peso específico del Agua	=	1000	Kg/m ³	0.205 m ³
Aire	=	2	Kg/m ³	
Porcentaje de Aire %	=	100	Kg/m ³	0.020 m ³
Agregado Grueso	=	1035.014	Kg/m ³	
Peso específico del agregado G	=	2580.350	Kg/m ³	0.401 m ³
Volumen absoluta del agregado grueso, cemento, agua, aire				= 0.743 m ³

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: <u>Jayson Correa . C.</u>	NOMBRE: <u>Carla Valdivia</u>	NOMBRE: <u>Erlin Solaz</u>
FECHA: <u>14/10/22</u>	FECHA: <u>13/10/22</u>	FECHA: <u>14/10/22</u>

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	DISEÑO DE MEZCLA - AGREGADO DE CERRO		
NORMA	ACI 211.1		
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO. PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES. CAJAMARCA – 2022."		
10. Calculo del agregado fino en peso SSS (corregido por Absorción)			
Restamos 1 - los volúmenes anteriores	1	m ³	0.743 m ³
Volumen absolut del agregado fino	=	0.257	m ³
Peso del agregado fino estado seco	=	674.902	Kg/m ³
11. Valores de diseño de mezcla, (sin corrección por humedad)			
Cemento	=	367.120	Kg/m ³
Agua de diseño	=	205.000	Lt/m ³
Agregado fino seco	=	674.902	Kg/m ³
Agregado grueso seco	=	1035.014	Kg/m ³
12. Corrección por humedad de los agregados			
<u>Agregado fino</u>			
Contenido de humedad:	=	0.140	%
Porcentaje de Absorción %:	=	0.331	
Agregado fino	=	674.90	Kg/m ³
Peso húmedo del agregado fino	=	675.84	Kg/m ³
<u>Agregado grueso</u>			
Contenido de humedad:	=	0.07	%
Porcentaje de Absorción %:	=	1.10	%
Agregado Grueso	=	1035.014	Kg/m ³
Peso húmedo del agregado grueso	=	1035.78	Kg/m ³
Humedad superficial de los agregados:			
Humedad superficial del agregado fino:	-0.191	Contenido humedad- absorción	
Humedad superficial del agregado grueso:	-1.029		
Corrección del agua Aporte de agua a la mezcla			
Descripción	Cantidad	Unidad	
Aporte de humedad del agregado fino=	-1.292	lt/m ³	
Aporte de humedad del agregado grueso=	-10.649	lt/m ³	
Aporte de humedad de los agregados	-11.941	lt/m ³	
Agua de diseño	=	205	lt/m ³
Agua efectiva	=	216.941	lt/m ³
Materiales corregidos			
Descripción	Cantidad	Unidad	
Cemento	=	367.12	Kg/m ³
Agua efectiva	=	216.94	Lt/m ³
Agregado fino húmedo	=	675.84	Kg/m ³
Agregado grueso	=	1035.78	Kg/m ³
OBSERVACIONES:			
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
NOMBRE: J. S. Correa C.	NOMBRE: Carlos Caldera	NOMBRE: Eilyn Salgado H.	
FECHA: 14/10/22	FECHA: 13/10/22	FECHA: 14/10/22	

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	DISEÑO DE MEZCLA - AGREGADO DE CERRO			
NORMA	ACI 211.1			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'_C= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES. CAJAMARCA – 2022."			

13. Proporción en peso


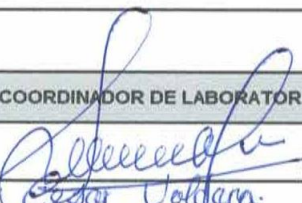

$\frac{367.12}{367.12}$:	$\frac{675.84}{367.12}$:	$\frac{1035.78}{367.12}$:	$\frac{216.94}{8.64}$
1	:	1.841	:	2.821	:	25.114
l/bolsa						
Relación de agua-cemento de diseño		205.00	367.12	0.558		
Relación de agua-cemento efectiva		216.941	367.120	0.591	(Corregida)	

14. Peso por tanda de bolsa

Para calcular para una tanda de una bolsa

Descripción	=	Cantidad 1 BOLSA	Unidad	1/2 BOLSA
Cemento	=	42.5	Kg/bolsa	21.25
Agua efectiva	=	25.11	Lt/bolsa	12.56
Agregado fino húmedo	=	78.24	Kg/bolsa	39.12
Agregado grueso	=	119.89	Kg/bolsa	59.94625
		265.749		132.875

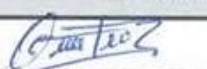



OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Jeyson Correa C.	NOMBRE: Cesar Valera	NOMBRE: Eilyn Salazar H.
FECHA: 14/10/22	FECHA: 13/10/22	FECHA: 14/10/22

ANEXO 04: RESISTENCIA A COMPRESIÓN A LOS 7, 14 Y 28 DÍAS (PROBETAS PATRÓN ELABORADAS CON MATERIAL DE RIO)

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - P18	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.997	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.636	303.33
FECHA DE ENSAYO:	24/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martínez	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0.00	0.000	0.000	43				
2	1000	1.90	5.661	0.006	44				
3	2000	2.50	11.323	0.008	45				
4	3000	2.89	16.984	0.010	46				
5	4000	3.95	22.645	0.013	47				
6	5000	4.50	28.307	0.015	48				
7	6000	5.30	33.968	0.018	49				
8	7000	5.65	39.630	0.019	50				
9	8000	6.10	45.291	0.020	51				
10	9000	6.30	50.952	0.021	52				
11	10000	6.55	56.614	0.022	53				
12	11000	6.85	62.275	0.023	54				
13	12000	6.95	67.936	0.023	55				
14	13000	7.25	73.598	0.024	56				
15	14000	7.45	79.259	0.025	57				
16	15000	7.55	84.920	0.025	58				
17	16000	7.65	90.582	0.025	59				
18	17000	7.78	96.243	0.026	60				
19	18000	8.00	101.904	0.026	61				
20	19000	8.12	107.566	0.027	62				
21	20000	8.15	113.227	0.027	63				
22	21000	8.20	118.889	0.027	64				
23	22000	8.30	124.550	0.027	65				
24	23000	8.41	130.211	0.028	66				
25	24000	8.47	135.873	0.028	67				
26	25000	8.55	141.534	0.028	68				
27	26000	8.72	147.195	0.029	69				
28	26640	8.80	150.819	0.029	70				
29					71				
30					72				
31					73				
32					74				
33					75				
34					76				
35					77				
36					78				
37					79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln G. Salazar Huaman
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - P18	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.997	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.636	303.33
FECHA DE ENSAYO:	24/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	

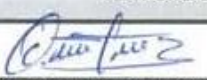

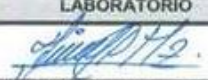
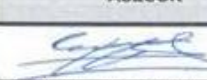


OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Erlyn G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RÍO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - P17	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.150	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	180.267	301.83
FECHA DE ENSAYO:	24/10/2022	RESPONSABLE:	Jayson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.000	0.000	43				
2	1000	1.95	5.547	0.007	44				
3	2000	2.15	11.095	0.007	45				
4	3000	2.60	16.642	0.009	46				
5	4000	2.95	22.189	0.010	47				
6	5000	3.30	27.737	0.011	48				
7	6000	3.55	33.284	0.012	49				
8	7000	3.75	38.831	0.012	50				
9	8000	3.87	44.379	0.013	51				
10	9000	4.00	49.926	0.013	52				
11	10000	4.12	55.473	0.014	53				
12	11000	4.20	61.021	0.014	54				
13	12000	4.35	66.568	0.014	55				
14	13000	4.45	72.115	0.015	56				
15	14000	4.58	77.663	0.015	57				
16	15000	4.68	83.210	0.016	58				
17	16000	4.75	88.757	0.016	59				
18	17000	4.85	94.305	0.016	60				
19	18000	4.95	99.852	0.016	61				
20	19000	5.05	105.399	0.017	62				
21	20000	5.10	110.947	0.017	63				
22	21000	5.15	116.494	0.017	64				
23	22000	5.24	122.041	0.017	65				
24	23000	5.30	127.589	0.018	66				
25	24000	5.35	133.136	0.018	67				
26	25000	5.40	138.684	0.018	68				
27	26000	5.45	144.231	0.018	69				
28	26520	5.54	147.115	0.018	70				
29					71				
30					72				
31					73				
32					74				
33					75				
34					76				
35					77				
36					78				
37					79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jayson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Erlyn G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - P17	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.150	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	180.267	301.83
FECHA DE ENSAYO:	24/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	





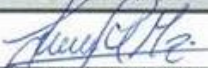

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryn G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - P16	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.977	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.173	301.67
FECHA DE ENSAYO:	24/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ	Nº	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.00	0.000	0.000	43				
2	1000	0.90	5.676	0.003	44				
3	2000	1.10	11.352	0.004	45				
4	3000	1.20	17.029	0.004	46				
5	4000	1.30	22.705	0.004	47				
6	5000	1.40	28.381	0.005	48				
7	6000	1.45	34.057	0.005	49				
8	7000	1.50	39.734	0.005	50				
9	8000	1.55	45.410	0.005	51				
10	9000	1.62	51.086	0.005	52				
11	10000	1.70	56.762	0.006	53				
12	11000	1.75	62.439	0.006	54				
13	12000	1.87	68.115	0.006	55				
14	13000	1.92	73.791	0.006	56				
15	14000	2.02	79.467	0.007	57				
16	15000	2.05	85.144	0.007	58				
17	16000	2.12	90.820	0.007	59				
18	17000	2.25	96.496	0.008	60				
19	18000	2.32	102.172	0.008	61				
20	19000	2.40	107.848	0.008	62				
21	20000	2.45	113.525	0.008	63				
22	21000	2.52	119.201	0.008	64				
23	22000	2.58	124.877	0.009	65				
24	23000	2.69	130.553	0.009	66				
25	24000	2.75	136.230	0.009	67				
26	24989	2.79	141.843	0.009	68				
27					69				
28					70				
29					71				
30					72				
31					73				
32					74				
33					75				
34					76				
35					77				
36					78				
37					79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eilyn G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - P16	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.977	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.173	301.67
FECHA DE ENSAYO:	24/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	

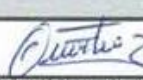
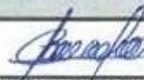
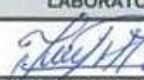
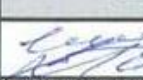


OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Ertlyn G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - P15	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.983	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.322	303.17
FECHA DE ENSAYO:	24/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martínez	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0.00	0.000	0.000	43				
2	1000	1.00	5.671	0.003	44				
3	2000	1.54	11.343	0.005	45				
4	3000	1.85	17.014	0.006	46				
5	4000	2.10	22.686	0.007	47				
6	5000	2.30	28.357	0.008	48				
7	6000	2.49	34.029	0.008	49				
8	7000	2.67	39.700	0.009	50				
9	8000	2.78	45.372	0.009	51				
10	9000	2.89	51.043	0.010	52				
11	10000	3.08	56.714	0.010	53				
12	11000	3.20	62.386	0.011	54				
13	12000	3.31	68.057	0.011	55				
14	13000	3.40	73.729	0.011	56				
15	14000	3.47	79.400	0.011	57				
16	15000	3.58	85.072	0.012	58				
17	16000	3.63	90.743	0.012	59				
18	17000	3.66	96.414	0.012	60				
19	18000	3.70	102.086	0.012	61				
20	19000	3.75	107.757	0.012	62				
21	20000	3.80	113.429	0.013	63				
22	21000	3.95	119.100	0.013	64				
23	22000	4.08	124.772	0.014	65				
24	23000	4.15	130.443	0.014	66				
25	24000	4.21	136.115	0.014	67				
26	25000	4.26	141.786	0.014	68				
27	26000	4.30	147.457	0.014	69				
28	27000	4.34	153.129	0.014	70				
29	27450	4.40	155.681	0.015	71				
30					72				
31					73				
32					74				
33					75				
34					76				
35					77				
36					78				
37					79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eriyn G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - P15	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.983	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.322	303.17
FECHA DE ENSAYO:	24/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	



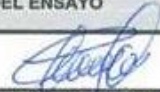
OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln G. Sañazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - P14	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.013	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	177.029	302.73
FECHA DE ENSAYO:	24/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0.00	0.000	0.000	43				
2	1000	1.10	5.649	0.004	44				
3	2000	1.60	11.298	0.005	45				
4	3000	1.85	16.946	0.006	46				
5	4000	2.20	22.595	0.007	47				
6	5000	2.40	28.244	0.008	48				
7	6000	2.55	33.893	0.008	49				
8	7000	2.70	39.542	0.009	50				
9	8000	2.85	45.190	0.009	51				
10	9000	2.95	50.839	0.010	52				
11	10000	3.17	56.488	0.011	53				
12	11000	3.26	62.137	0.011	54				
13	12000	3.40	67.786	0.011	55				
14	13000	3.47	73.434	0.012	56				
15	14000	3.55	79.083	0.012	57				
16	15000	3.62	84.732	0.012	58				
17	16000	3.65	90.381	0.012	59				
18	17000	3.77	96.030	0.013	60				
19	18000	3.82	101.678	0.013	61				
20	19000	3.93	107.327	0.013	62				
21	20000	3.98	112.976	0.013	63				
22	21000	4.05	118.625	0.013	64				
23	22000	4.12	124.274	0.014	65				
24	23000	4.23	129.922	0.014	66				
25	24000	4.30	135.571	0.014	67				
26	25000	4.35	141.220	0.014	68				
27	26000	4.39	146.869	0.015	69				
28	27000	4.42	152.517	0.015	70				
29	27491	4.45	155.291	0.015	71				
30					72				
31					73				
32					74				
33					75				
34					76				
35					77				
36					78				
37					79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
	TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."		
ID. PROBETA:	R - P14	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.013	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	177.029	302.73
FECHA DE ENSAYO:	24/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	



OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - P13	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.980	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.244	303.10
FECHA DE ENSAYO:	24/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	eu	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	eu
1	0	0.00	0.000	0.000	43				
2	1000	1.45	5.674	0.005	44				
3	2000	1.85	11.348	0.006	45				
4	3000	2.20	17.022	0.007	46				
5	4000	2.45	22.696	0.008	47				
6	5000	2.65	28.370	0.009	48				
7	6000	2.85	34.044	0.009	49				
8	7000	3.10	39.718	0.010	50				
9	8000	3.30	45.392	0.011	51				
10	9000	3.45	51.066	0.011	52				
11	10000	3.59	56.740	0.012	53				
12	11000	3.65	62.414	0.012	54				
13	12000	3.73	68.088	0.012	55				
14	13000	3.90	73.762	0.013	56				
15	14000	4.02	79.435	0.013	57				
16	15000	4.12	85.109	0.014	58				
17	16000	4.25	90.783	0.014	59				
18	17000	4.40	96.457	0.015	60				
19	18000	4.50	102.131	0.015	61				
20	19000	4.62	107.805	0.015	62				
21	20000	4.70	113.479	0.016	63				
22	21000	4.80	119.153	0.016	64				
23	22000	4.90	124.827	0.016	65				
24	23000	5.00	130.501	0.017	66				
25	24000	5.12	136.175	0.017	67				
26	25000	5.25	141.849	0.017	68				
27	26000	5.27	147.523	0.017	69				
28	26306	5.35	149.259	0.018	70				
29					71				
30					72				
31					73				
32					74				
33					75				
34					76				
35					77				
36					78				
37					79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Erym G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F' C= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - P13	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.980	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.244	303.10
FECHA DE ENSAYO:	24/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martínez	



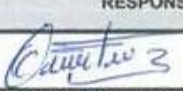

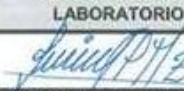

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryn G. Satazar-Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RÍO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - P12	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.990	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.479	301.17
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	


N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.00	0.000	0.000	43				
2	1000	0.40	5.666	0.001	44				
3	2000	0.55	11.333	0.002	45				
4	3000	0.85	16.999	0.003	46				
5	4000	1.05	22.666	0.004	47				
6	5000	1.20	28.332	0.004	48				
7	6000	1.28	33.998	0.004	49				
8	7000	1.30	39.665	0.004	50				
9	8000	1.35	45.331	0.005	51				
10	9000	1.38	50.998	0.005	52				
11	10000	1.39	56.664	0.005	53				
12	11000	1.42	62.330	0.005	54				
13	12000	1.43	67.997	0.005	55				
14	13000	1.45	73.663	0.005	56				
15	14000	1.46	79.330	0.005	57				
16	15000	1.48	84.996	0.005	58				
17	16000	1.49	90.662	0.005	59				
18	17000	1.50	96.329	0.005	60				
19	18000	1.51	101.995	0.005	61				
20	19000	1.53	107.662	0.005	62				
21	20000	1.55	113.328	0.005	63				
22	21000	1.57	118.994	0.005	64				
23	22000	1.60	124.661	0.005	65				
24	23000	1.65	130.327	0.006	66				
25	24000	1.70	135.993	0.006	67				
26	25000	1.75	141.660	0.006	68				
27	26000	1.79	147.326	0.006	69				
28	27000	1.80	152.993	0.006	70				
29	28000	1.85	158.659	0.006	71				
30	29000	1.90	164.325	0.006	72				
31	30000	1.93	169.992	0.006	73				
32	31000	1.95	175.658	0.007	74				
33	32000	2.00	181.325	0.007	75				
34	33000	2.05	186.991	0.007	76				
35	34000	2.10	192.657	0.007	77				
36	35000	2.15	198.324	0.007	78				
37	35855	2.20	203.169	0.007	79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				





OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Ertyn G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F' C= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - P12	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.990	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.479	301.17
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	

CURVA ESFUERZO - DEFORMACIÓN

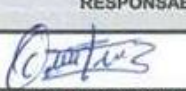
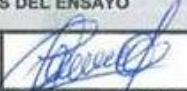
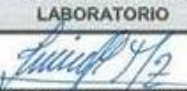
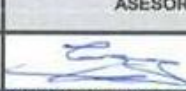


OBSERVACIONES:			
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln G. Salazar Htaman
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RÍO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - P11	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.967	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	175.930	301.00
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martínez	


N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0.00	0.000	0.000	43				
2	1000	0.80	5.684	0.003	44				
3	2000	1.60	11.368	0.005	45				
4	3000	1.98	17.052	0.007	46				
5	4000	2.35	22.736	0.008	47				
6	5000	2.55	28.420	0.009	48				
7	6000	2.75	34.104	0.009	49				
8	7000	2.98	39.789	0.010	50				
9	8000	3.20	45.473	0.011	51				
10	9000	3.30	51.157	0.011	52				
11	10000	3.40	56.841	0.011	53				
12	11000	3.53	62.525	0.012	54				
13	12000	3.65	68.209	0.012	55				
14	13000	3.70	73.893	0.012	56				
15	14000	3.75	79.577	0.013	57				
16	15000	3.85	85.261	0.013	58				
17	16000	3.95	90.945	0.013	59				
18	17000	4.00	96.629	0.013	60				
19	18000	4.05	102.313	0.014	61				
20	19000	4.13	107.997	0.014	62				
21	20000	4.20	113.682	0.014	63				
22	21000	4.28	119.366	0.014	64				
23	22000	4.35	125.050	0.015	65				
24	23000	4.40	130.734	0.015	66				
25	24000	4.45	136.418	0.015	67				
26	25000	4.53	142.102	0.015	68				
27	26000	4.60	147.786	0.015	69				
28	27000	4.65	153.470	0.015	70				
29	28000	4.70	159.154	0.016	71				
30	29000	4.77	164.838	0.016	72				
31	30000	4.83	170.522	0.016	73				
32	31000	4.88	176.206	0.016	74				
33	32000	4.93	181.890	0.016	75				
34	33000	4.99	187.575	0.017	76				
35	34000	5.04	193.259	0.017	77				
36	35000	5.07	198.943	0.017	78				
37	35890	5.10	204.002	0.017	79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

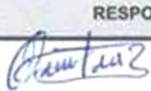

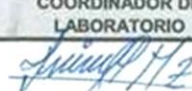

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eriyn G. Safoza Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'C= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - P11	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.967	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	175.930	301.00
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	

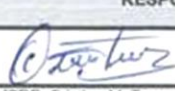

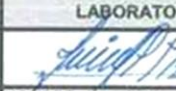
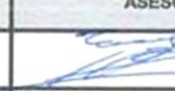
CURVA ESFUERZO - DEFORMACIÓN



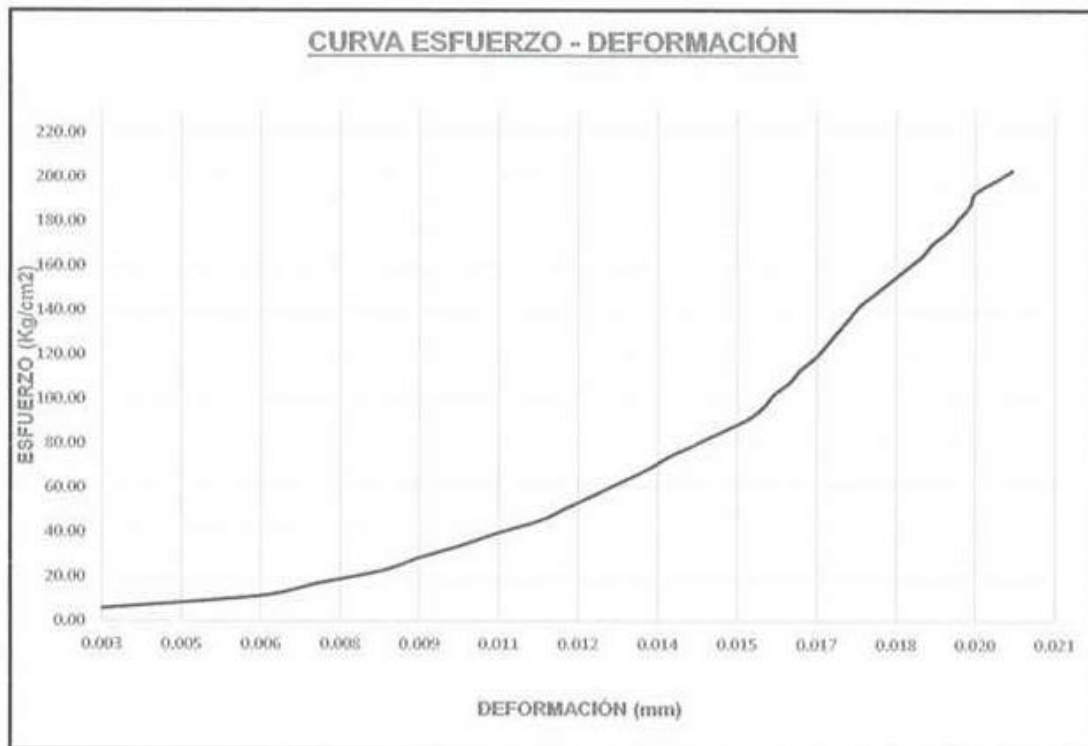
OBSERVACIONES:			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eriyn G. Solazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - P10	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.977	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.165	301.83
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0.00	0.000	0.000	43				
2	1000	0.90	5.676	0.003	44				
3	2000	1.80	11.353	0.006	45				
4	3000	2.15	17.029	0.007	46				
5	4000	2.50	22.706	0.008	47				
6	5000	2.73	28.382	0.009	48				
7	6000	2.95	34.059	0.010	49				
8	7000	3.18	39.735	0.011	50				
9	8000	3.40	45.412	0.011	51				
10	9000	3.55	51.088	0.012	52				
11	10000	3.70	56.765	0.012	53				
12	11000	3.85	62.441	0.013	54				
13	12000	4.00	68.118	0.013	55				
14	13000	4.15	73.794	0.014	56				
15	14000	4.30	79.471	0.014	57				
16	15000	4.45	85.147	0.015	58				
17	16000	4.60	90.824	0.015	59				
18	17000	4.68	96.500	0.016	60				
19	18000	4.75	102.177	0.016	61				
20	19000	4.83	107.853	0.016	62				
21	20000	4.90	113.530	0.016	63				
22	21000	4.98	119.206	0.017	64				
23	22000	5.05	124.883	0.017	65				
24	23000	5.10	130.559	0.017	66				
25	24000	5.15	136.236	0.017	67				
26	25000	5.23	141.912	0.017	68				
27	26000	5.30	147.589	0.018	69				
28	27000	5.40	153.265	0.018	70				
29	28000	5.50	158.942	0.018	71				
30	29000	5.58	164.618	0.019	72				
31	30000	5.65	170.295	0.019	73				
32	31000	5.73	175.971	0.019	74				
33	32000	5.80	181.648	0.019	75				
34	33000	5.85	187.324	0.019	76				
35	34000	5.90	193.001	0.020	77				
36	35000	6.00	198.677	0.020	78				
37	35761	6.10	202.997	0.020	79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eilyn G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RÍO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - P10	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.977	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.165	301.83
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	







OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - P09	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.997	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.636	301.17
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez.	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0.00	0.000	0.000	43				
2	1000	1.20	5.661	0.004	44				
3	2000	1.45	11.323	0.005	45				
4	3000	1.75	16.984	0.006	46				
5	4000	1.85	22.645	0.006	47				
6	5000	2.10	28.307	0.007	48				
7	6000	2.20	33.968	0.007	49				
8	7000	2.30	39.630	0.008	50				
9	8000	2.40	45.291	0.008	51				
10	9000	2.45	50.952	0.008	52				
11	10000	2.50	56.614	0.008	53				
12	11000	2.55	62.275	0.009	54				
13	12000	2.60	67.936	0.009	55				
14	13000	2.65	73.598	0.009	56				
15	14000	2.70	79.259	0.009	57				
16	15000	2.75	84.920	0.009	58				
17	16000	2.80	90.582	0.009	59				
18	17000	2.90	96.243	0.010	60				
19	18000	3.00	101.904	0.010	61				
20	19000	3.05	107.566	0.010	62				
21	20000	3.15	113.227	0.011	63				
22	21000	3.25	118.889	0.011	64				
23	22000	3.30	124.550	0.011	65				
24	23000	3.35	130.211	0.011	66				
25	24000	3.40	135.873	0.011	67				
26	25000	3.50	141.534	0.012	68				
27	26000	3.60	147.195	0.012	69				
28	27000	3.65	152.857	0.012	70				
29	28000	3.70	158.518	0.012	71				
30	29000	3.75	164.179	0.013	72				
31	30000	3.79	169.841	0.013	73				
32	31000	3.84	175.502	0.013	74				
33	32000	3.90	181.163	0.013	75				
34	33000	3.95	186.825	0.013	76				
35	34000	4.02	192.486	0.013	77				
36	34800	4.10	197.015	0.014	78				
37					79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - P09	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.997	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.636	301.17
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martínez	



OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Ertyn G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RÍO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - P08	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.997	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.636	300.83
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martínez	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0.00	0.000	0.000	43				
2	1000	1.15	5.661	0.004	44				
3	2000	1.35	11.323	0.005	45				
4	3000	1.50	16.984	0.005	46				
5	4000	1.62	22.645	0.005	47				
6	5000	1.85	28.307	0.006	48				
7	6000	1.95	33.968	0.007	49				
8	7000	2.10	39.630	0.007	50				
9	8000	2.20	45.291	0.007	51				
10	9000	2.30	50.952	0.008	52				
11	10000	2.40	56.614	0.008	53				
12	11000	2.50	62.275	0.008	54				
13	12000	2.55	67.936	0.009	55				
14	13000	2.60	73.598	0.009	56				
15	14000	2.70	79.259	0.009	57				
16	15000	2.80	84.920	0.009	58				
17	16000	2.99	90.582	0.010	59				
18	17000	3.10	96.243	0.010	60				
19	18000	3.20	101.904	0.011	61				
20	19000	3.30	107.566	0.011	62				
21	20000	3.35	113.227	0.011	63				
22	21000	3.40	118.889	0.011	64				
23	22000	3.46	124.550	0.012	65				
24	23000	3.50	130.211	0.012	66				
25	24000	3.55	135.873	0.012	67				
26	25000	3.60	141.534	0.012	68				
27	26000	3.65	147.195	0.012	69				
28	27000	3.70	152.857	0.012	70				
29	28000	3.74	158.518	0.012	71				
30	29000	3.78	164.179	0.013	72				
31	30000	3.82	169.841	0.013	73				
32	31000	3.85	175.502	0.013	74				
33	32000	3.90	181.163	0.013	75				
34	33000	3.98	186.825	0.013	76				
35	34000	4.02	192.486	0.013	77				
36	35000	4.05	198.148	0.014	78				
37	36000	4.10	203.809	0.014	79				
38	37000	4.15	209.470	0.014	80				
39	37304	4.20	211.191	0.014	81				
40					82				
41					83				
42					84				

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryln G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - P08	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.997	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.636	300.83
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	





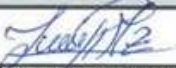

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eiryn G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - P07	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.993	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.558	300.37
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.000	0.000	43				
2	1000	0.15	5.664	0.001	44				
3	2000	0.25	11.328	0.001	45				
4	3000	0.30	16.992	0.001	46				
5	4000	0.35	22.656	0.001	47				
6	5000	0.45	28.319	0.002	48				
7	6000	0.50	33.983	0.002	49				
8	7000	0.55	39.647	0.002	50				
9	8000	0.59	45.311	0.002	51				
10	9000	0.65	50.975	0.002	52				
11	10000	0.75	56.639	0.003	53				
12	11000	0.80	62.303	0.003	54				
13	12000	0.90	67.967	0.003	55				
14	13000	0.95	73.630	0.003	56				
15	14000	1.00	79.294	0.003	57				
16	15000	1.05	84.958	0.004	58				
17	16000	1.12	90.622	0.004	59				
18	17000	1.21	96.286	0.004	60				
19	18000	1.28	101.950	0.004	61				
20	19000	1.35	107.614	0.005	62				
21	20000	1.38	113.278	0.005	63				
22	21000	1.42	118.941	0.005	64				
23	22000	1.50	124.605	0.005	65				
24	23000	1.53	130.269	0.005	66				
25	24000	1.55	135.933	0.005	67				
26	25000	1.60	141.597	0.005	68				
27	26000	1.65	147.261	0.006	69				
28	27000	1.70	152.925	0.006	70				
29	28000	1.75	158.589	0.006	71				
30	29000	1.80	164.252	0.006	72				
31	30000	1.85	169.916	0.006	73				
32	31000	1.90	175.580	0.006	74				
33	32000	1.93	181.244	0.006	75				
34	33000	1.98	186.908	0.007	76				
35	34000	2.05	192.572	0.007	77				
36	35000	2.10	198.236	0.007	78				
37	35650	2.15	201.917	0.007	79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eilyn G. Salazar Huaman
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F' C= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - P07	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.993	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	18/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.558	300.37
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	



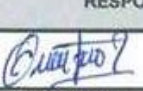
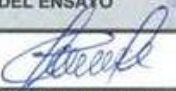
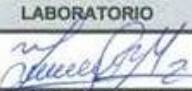
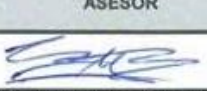
OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryn G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - P06	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.997	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.636	305.67
FECHA DE ENSAYO:	14/11/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.00	0.000	0.000	43	42000	5.94	237.777	0.019
2	1000	0.98	5.661	0.003	44	42690	5.98	241.683	0.020
3	2000	1.95	11.323	0.006	45				
4	3000	2.28	16.984	0.007	46				
5	4000	2.60	22.645	0.009	47				
6	5000	2.86	28.307	0.009	48				
7	6000	3.11	33.968	0.010	49				
8	7000	3.31	39.630	0.011	50				
9	8000	3.50	45.291	0.012	51				
10	9000	3.64	50.952	0.012	52				
11	10000	3.78	56.614	0.012	53				
12	11000	3.94	62.275	0.013	54				
13	12000	4.10	67.936	0.013	55				
14	13000	4.20	73.598	0.014	56				
15	14000	4.30	79.259	0.014	57				
16	15000	4.40	84.920	0.014	58				
17	16000	4.50	90.582	0.015	59				
18	17000	4.58	96.243	0.015	60				
19	18000	4.65	101.904	0.015	61				
20	19000	4.75	107.566	0.016	62				
21	20000	4.85	113.227	0.016	63				
22	21000	4.95	118.889	0.016	64				
23	22000	5.05	124.550	0.017	65				
24	23000	5.10	130.211	0.017	66				
25	24000	5.15	135.873	0.017	67				
26	25000	5.20	141.534	0.017	68				
27	26000	5.25	147.195	0.017	69				
28	27000	5.33	152.857	0.017	70				
29	28000	5.40	158.518	0.018	71				
30	29000	5.44	164.179	0.018	72				
31	30000	5.48	169.841	0.018	73				
32	31000	5.52	175.502	0.018	74				
33	32000	5.55	181.163	0.018	75				
34	33000	5.63	186.825	0.018	76				
35	34000	5.70	192.486	0.019	77				
36	35000	5.75	198.148	0.019	78				
37	36000	5.80	203.809	0.019	79				
38	37000	5.83	209.470	0.019	80				
39	38000	5.85	215.132	0.019	81				
40	39000	5.88	220.793	0.019	82				
41	40000	5.90	226.454	0.019	83				
42	41000	5.92	232.116	0.019	84				

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryn G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - P06	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.997	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.636	305.67
FECHA DE ENSAYO:	14/11/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	



OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryri G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - P05	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.003	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.785	303.67
FECHA DE ENSAYO:	14/11/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martínez	

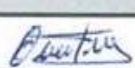
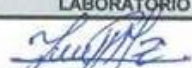
N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0.00	0.000	0.000	43	42000	6.40	237.576	0.021
2	1000	1.10	5.657	0.004	44	42600	6.45	240.970	0.021
3	2000	2.20	11.313	0.007	45				
4	3000	2.43	16.970	0.008	46				
5	4000	2.65	22.626	0.009	47				
6	5000	2.93	28.283	0.010	48				
7	6000	3.20	33.939	0.011	49				
8	7000	3.40	39.596	0.011	50				
9	8000	3.60	45.253	0.012	51				
10	9000	3.80	50.909	0.013	52				
11	10000	4.00	56.566	0.013	53				
12	11000	4.13	62.222	0.014	54				
13	12000	4.25	67.879	0.014	55				
14	13000	4.40	73.536	0.015	56				
15	14000	4.55	79.192	0.015	57				
16	15000	4.65	84.849	0.015	58				
17	16000	4.75	90.505	0.016	59				
18	17000	4.85	96.162	0.016	60				
19	18000	4.95	101.818	0.016	61				
20	19000	5.03	107.475	0.017	62				
21	20000	5.10	113.132	0.017	63				
22	21000	5.19	118.788	0.017	64				
23	22000	5.27	124.445	0.017	65				
24	23000	5.36	130.101	0.018	66				
25	24000	5.45	135.758	0.018	67				
26	25000	5.50	141.414	0.018	68				
27	26000	5.54	147.071	0.018	69				
28	27000	5.60	152.728	0.018	70				
29	28000	5.65	158.384	0.019	71				
30	29000	5.70	164.041	0.019	72				
31	30000	5.75	169.697	0.019	73				
32	31000	5.78	175.354	0.019	74				
33	32000	5.80	181.011	0.019	75				
34	33000	5.87	186.667	0.019	76				
35	34000	5.94	192.324	0.020	77				
36	35000	5.98	197.980	0.020	78				
37	36000	6.02	203.637	0.020	79				
38	37000	6.05	209.293	0.020	80				
39	38000	6.08	214.950	0.020	81				
40	39000	6.13	220.607	0.020	82				
41	40000	6.18	226.263	0.020	83				
42	41000	6.29	231.920	0.021	84				

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Erlyn G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - P05	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.003	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.785	303.67
FECHA DE ENSAYO:	14/11/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	

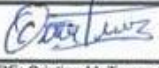
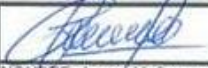
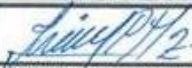
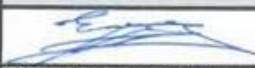

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Erlin G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - P04	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.993	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.558	301.33
FECHA DE ENSAYO:	14/11/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martínez	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0.00	0.000	0.000	43	42000	5.80	237.883	0.019
2	1000	1.21	5.664	0.004	44	43000	5.85	243.547	0.019
3	2000	2.42	11.328	0.008	45	44000	5.90	249.211	0.020
4	3000	2.71	16.992	0.009	46	44277	5.95	250.779	0.020
5	4000	3.00	22.656	0.010	47				
6	5000	3.22	28.319	0.011	48				
7	6000	3.44	33.983	0.011	49				
8	7000	3.62	39.647	0.012	50				
9	8000	3.80	45.311	0.013	51				
10	9000	3.95	50.975	0.013	52				
11	10000	4.10	56.639	0.014	53				
12	11000	4.24	62.303	0.014	54				
13	12000	4.37	67.967	0.015	55				
14	13000	4.47	73.630	0.015	56				
15	14000	4.57	79.294	0.015	57				
16	15000	4.66	84.958	0.016	58				
17	16000	4.75	90.622	0.016	59				
18	17000	4.82	96.286	0.016	60				
19	18000	4.89	101.950	0.016	61				
20	19000	4.97	107.614	0.017	62				
21	20000	5.04	113.278	0.017	63				
22	21000	5.09	118.941	0.017	64				
23	22000	5.14	124.605	0.017	65				
24	23000	5.19	130.269	0.017	66				
25	24000	5.23	135.933	0.017	67				
26	25000	5.28	141.597	0.018	68				
27	26000	5.32	147.261	0.018	69				
28	27000	5.36	152.925	0.018	70				
29	28000	5.40	158.589	0.018	71				
30	29000	5.43	164.252	0.018	72				
31	30000	5.45	169.916	0.018	73				
32	31000	5.48	175.580	0.018	74				
33	32000	5.51	181.244	0.018	75				
34	33000	5.54	186.908	0.018	76				
35	34000	5.56	192.572	0.019	77				
36	35000	5.58	198.236	0.019	78				
37	36000	5.60	203.900	0.019	79				
38	37000	5.63	209.563	0.019	80				
39	38000	5.65	215.227	0.019	81				
40	39000	5.69	220.891	0.019	82				
41	40000	5.72	226.555	0.019	83				
42	41000	5.76	232.219	0.019	84				

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln G. Salazar Huaman
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

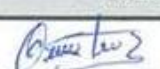
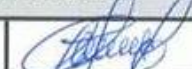


LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - P04	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.993	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.558	301.33
FECHA DE ENSAYO:	14/11/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	


OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eriyn G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RÍO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - P03	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.997	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.636	300.37
FECHA DE ENSAYO:	14/11/2022	RESPONSABLE:	Jeysón Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martínez	

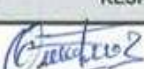
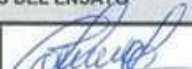

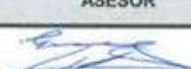
N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.00	0.000	0.000	43	42000	4.15	237.777	0.014
2	1000	1.25	5.661	0.004	44	43000	4.19	243.438	0.014
3	2000	1.55	11.323	0.005	45	44000	4.28	249.100	0.014
4	3000	1.75	16.984	0.006	46	44931	4.35	254.370	0.015
5	4000	2.00	22.645	0.007	47				
6	5000	2.15	28.307	0.007	48				
7	6000	2.20	33.968	0.007	49				
8	7000	2.28	39.630	0.008	50				
9	8000	2.34	45.291	0.008	51				
10	9000	2.39	50.952	0.008	52				
11	10000	2.45	56.614	0.008	53				
12	11000	2.50	62.275	0.008	54				
13	12000	2.54	67.936	0.009	55				
14	13000	2.59	73.598	0.009	56				
15	14000	2.62	79.259	0.009	57				
16	15000	2.70	84.920	0.009	58				
17	16000	2.74	90.582	0.009	59				
18	17000	2.79	96.243	0.009	60				
19	18000	2.82	101.904	0.009	61				
20	19000	2.94	107.566	0.010	62				
21	20000	3.05	113.227	0.010	63				
22	21000	3.09	118.889	0.010	64				
23	22000	3.14	124.550	0.011	65				
24	23000	3.20	130.211	0.011	66				
25	24000	3.29	135.873	0.011	67				
26	25000	3.32	141.534	0.011	68				
27	26000	3.39	147.195	0.011	69				
28	27000	3.42	152.857	0.011	70				
29	28000	3.50	158.518	0.012	71				
30	29000	3.55	164.179	0.012	72				
31	30000	3.59	169.841	0.012	73				
32	31000	3.62	175.502	0.012	74				
33	32000	3.65	181.163	0.012	75				
34	33000	3.70	186.825	0.012	76				
35	34000	3.75	192.486	0.013	77				
36	35000	3.79	198.148	0.013	78				
37	36000	3.84	203.809	0.013	79				
38	37000	3.90	209.470	0.013	80				
39	38000	3.95	215.132	0.013	81				
40	39000	4.02	220.793	0.013	82				
41	40000	4.05	226.454	0.014	83				
42	41000	4.10	232.116	0.014	84				

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeysón M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryñ G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - P03	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.997	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.636	300.37
FECHA DE ENSAYO:	14/11/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martínez	



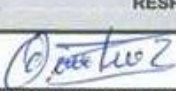
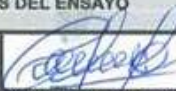
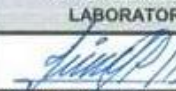
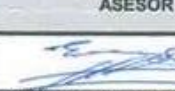
OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Ertyn G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - P02	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.010	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.950	300.50
FECHA DE ENSAYO:	14/11/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martínez	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.00	0.000	0.000	43	42000	4.25	237.355	0.014
2	1000	0.35	5.651	0.001	44	43000	4.28	243.006	0.014
3	2000	0.70	11.303	0.002	45	44000	4.30	248.657	0.014
4	3000	1.10	16.954	0.004	46	44929	4.40	253.907	0.015
5	4000	1.50	22.605	0.005	47				
6	5000	1.68	28.257	0.006	48				
7	6000	1.85	33.908	0.006	49				
8	7000	2.03	39.559	0.007	50				
9	8000	2.20	45.210	0.007	51				
10	9000	2.38	50.862	0.008	52				
11	10000	2.55	56.513	0.009	53				
12	11000	2.65	62.164	0.009	54				
13	12000	2.75	67.816	0.009	55				
14	13000	2.83	73.467	0.009	56				
15	14000	2.90	79.118	0.010	57				
16	15000	3.00	84.770	0.010	58				
17	16000	3.10	90.421	0.010	59				
18	17000	3.15	96.072	0.011	60				
19	18000	3.20	101.723	0.011	61				
20	19000	3.25	107.375	0.011	62				
21	20000	3.30	113.026	0.011	63				
22	21000	3.36	118.677	0.011	64				
23	22000	3.42	124.329	0.011	65				
24	23000	3.49	129.980	0.012	66				
25	24000	3.55	135.631	0.012	67				
26	25000	3.59	141.283	0.012	68				
27	26000	3.63	146.934	0.012	69				
28	27000	3.66	152.585	0.012	70				
29	28000	3.68	158.237	0.012	71				
30	29000	3.71	163.888	0.012	72				
31	30000	3.74	169.539	0.012	73				
32	31000	3.78	175.190	0.013	74				
33	32000	3.82	180.842	0.013	75				
34	33000	3.87	186.493	0.013	76				
35	34000	3.91	192.144	0.013	77				
36	35000	3.96	197.796	0.013	78				
37	36000	4.00	203.447	0.013	79				
38	37000	4.05	209.098	0.014	80				
39	38000	4.10	214.750	0.014	81				
40	39000	4.14	220.401	0.014	82				
41	40000	4.18	226.052	0.014	83				
42	41000	4.22	231.703	0.014	84				

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryln G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
	TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."		
ID. PROBETA:	R - P02	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.010	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.950	300.50
FECHA DE ENSAYO:	14/11/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	

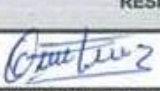

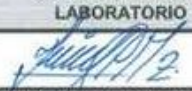
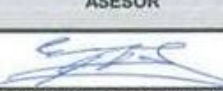

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryn G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RÍO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - P01	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.000	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.715	303.17
FECHA DE ENSAYO:	14/11/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martínez	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0.00	0.000	0.000	43	42000	2.80	237.671	0.009
2	1000	0.60	5.659	0.002	44	43000	2.85	243.330	0.009
3	2000	0.95	11.318	0.003	45	44000	2.90	248.989	0.010
4	3000	1.10	16.977	0.004	46	44469	2.94	251.643	0.010
5	4000	1.25	22.635	0.004	47				
6	5000	1.35	28.294	0.005	48				
7	6000	1.42	33.953	0.005	49				
8	7000	1.50	39.612	0.005	50				
9	8000	1.54	45.271	0.005	51				
10	9000	1.58	50.930	0.005	52				
11	10000	1.63	56.588	0.005	53				
12	11000	1.70	62.247	0.006	54				
13	12000	1.75	67.906	0.006	55				
14	13000	1.80	73.565	0.006	56				
15	14000	1.85	79.224	0.006	57				
16	15000	1.95	84.883	0.006	58				
17	16000	2.00	90.541	0.007	59				
18	17000	2.05	96.200	0.007	60				
19	18000	2.10	101.859	0.007	61				
20	19000	2.14	107.518	0.007	62				
21	20000	2.17	113.177	0.007	63				
22	21000	2.24	118.836	0.007	64				
23	22000	2.28	124.495	0.008	65				
24	23000	2.33	130.153	0.008	66				
25	24000	2.37	135.812	0.008	67				
26	25000	2.39	141.471	0.008	68				
27	26000	2.42	147.130	0.008	69				
28	27000	2.45	152.789	0.008	70				
29	28000	2.50	158.448	0.008	71				
30	29000	2.52	164.106	0.008	72				
31	30000	2.54	169.765	0.008	73				
32	31000	2.56	175.424	0.008	74				
33	32000	2.58	181.083	0.009	75				
34	33000	2.61	186.742	0.009	76				
35	34000	2.63	192.401	0.009	77				
36	35000	2.64	198.059	0.009	78				
37	36000	2.66	203.718	0.009	79				
38	37000	2.68	209.377	0.009	80				
39	38000	2.69	215.036	0.009	81				
40	39000	2.70	220.695	0.009	82				
41	40000	2.72	226.354	0.009	83				
42	41000	2.75	232.013	0.009	84				

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryln G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c = 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - P01	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.000	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.715	303.17
FECHA DE ENSAYO:	14/11/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martínez	



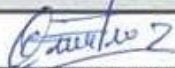



OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryn G. Saizar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

ANEXO 05: RESISTENCIA A COMPRESIÓN A LOS 7, 14 Y 28 DÍAS (PROBETAS INCORPORADAS ELABORADAS CON MATERIAL DE RIO)

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - I18	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.933	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	175.147	300.30
FECHA DE ENSAYO:	24/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martínez	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0.00	0.000	0.000	43				
2	1000	1.50	5.709	0.005	44				
3	2000	1.80	11.419	0.006	45				
4	3000	2.30	17.128	0.008	46				
5	4000	2.75	22.838	0.009	47				
6	5000	3.70	28.547	0.012	48				
7	6000	4.05	34.257	0.014	49				
8	7000	4.30	39.966	0.014	50				
9	8000	4.45	45.676	0.015	51				
10	9000	4.55	51.385	0.015	52				
11	10000	4.60	57.095	0.015	53				
12	11000	4.75	62.804	0.016	54				
13	12000	4.80	68.514	0.016	55				
14	13000	4.85	74.223	0.016	56				
15	14000	5.00	79.933	0.017	57				
16	15000	5.05	85.642	0.017	58				
17	16000	5.12	91.352	0.017	59				
18	17000	5.18	97.061	0.017	60				
19	18000	5.21	102.771	0.017	61				
20	19000	5.25	108.480	0.018	62				
21	20000	5.30	114.190	0.018	63				
22	21000	5.37	119.899	0.018	64				
23	22000	5.40	125.609	0.018	65				
24	23000	5.48	131.318	0.018	66				
25	24000	5.52	137.028	0.018	67				
26	25000	5.55	142.737	0.019	68				
27	26000	5.57	148.446	0.019	69				
28	27000	5.59	154.156	0.019	70				
29	28000	5.60	159.865	0.019	71				
30	28134	5.65	160.631	0.019	72				
31					73				
32					74				
33					75				
34					76				
35					77				
36					78				
37					79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Erlyn G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - I18	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.933	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	175.147	300.30
FECHA DE ENSAYO:	24/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	



OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryñ G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - I17	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.000	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.715	301.03
FECHA DE ENSAYO:	24/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martínez	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0.00	0.000	0.000	43				
2	1000	1.10	5.659	0.004	44				
3	2000	1.20	11.318	0.004	45				
4	3000	1.30	16.977	0.004	46				
5	4000	1.40	22.635	0.005	47				
6	5000	1.47	28.294	0.005	48				
7	6000	1.55	33.953	0.005	49				
8	7000	1.59	39.612	0.005	50				
9	8000	1.70	45.271	0.006	51				
10	9000	1.75	50.930	0.006	52				
11	10000	1.80	56.588	0.006	53				
12	11000	1.85	62.247	0.006	54				
13	12000	1.90	67.906	0.006	55				
14	13000	1.95	73.565	0.007	56				
15	14000	2.05	79.224	0.007	57				
16	15000	2.10	84.883	0.007	58				
17	16000	2.15	90.541	0.007	59				
18	17000	2.20	96.200	0.007	60				
19	18000	2.25	101.859	0.008	61				
20	19000	2.30	107.518	0.008	62				
21	20000	2.35	113.177	0.008	63				
22	21000	2.40	118.836	0.008	64				
23	22000	2.45	124.495	0.008	65				
24	23000	2.50	130.153	0.008	66				
25	24000	2.55	135.812	0.009	67				
26	25000	2.60	141.471	0.009	68				
27	25756	2.65	145.749	0.009	69				
28					70				
29					71				
30					72				
31					73				
32					74				
33					75				
34					76				
35					77				
36					78				
37					79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eilyn G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
	TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."		
ID. PROBETA:	R - I17	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.000	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.715	301.03
FECHA DE ENSAYO:	24/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	

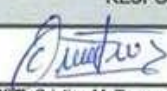
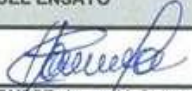
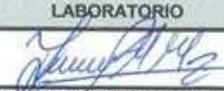


OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eilyn G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - 116	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.130	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	179.791	302.23
FECHA DE ENSAYO:	24/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.000	0.000	43				
2	1000	1.20	5.562	0.004	44				
3	2000	1.60	11.124	0.005	45				
4	3000	1.90	16.686	0.006	46				
5	4000	2.21	22.248	0.007	47				
6	5000	2.43	27.810	0.008	48				
7	6000	2.60	33.372	0.009	49				
8	7000	2.75	38.934	0.009	50				
9	8000	2.95	44.496	0.010	51				
10	9000	3.12	50.058	0.010	52				
11	10000	3.22	55.620	0.011	53				
12	11000	3.37	61.182	0.011	54				
13	12000	3.48	66.744	0.012	55				
14	13000	3.57	72.306	0.012	56				
15	14000	3.75	77.868	0.012	57				
16	15000	3.80	83.430	0.013	58				
17	16000	3.85	88.992	0.013	59				
18	17000	3.95	94.554	0.013	60				
19	18000	4.05	100.116	0.013	61				
20	19000	4.12	105.678	0.014	62				
21	20000	4.20	111.240	0.014	63				
22	21000	4.25	116.802	0.014	64				
23	22000	4.38	122.364	0.015	65				
24	23000	4.45	127.926	0.015	66				
25	24000	4.53	133.488	0.015	67				
26	25000	4.60	139.050	0.015	68				
27	26000	4.65	144.612	0.015	69				
28	27000	4.70	150.174	0.016	70				
29	28000	4.75	155.736	0.016	71				
30	28620	4.79	159.185	0.016	72				
31					73				
32					74				
33					75				
34					76				
35					77				
36					78				
37					79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Erlyn G. Salazar Huaman
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - 116	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.130	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	179.791	302.23
FECHA DE ENSAYO:	24/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	



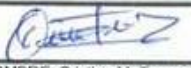



OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - I15	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.993	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.558	301.83
FECHA DE ENSAYO:	24/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0.00	0.000	0.000	43				
2	1000	1.42	5.664	0.005	44				
3	2000	1.75	11.328	0.006	45				
4	3000	2.05	16.992	0.007	46				
5	4000	2.31	22.656	0.008	47				
6	5000	2.50	28.319	0.008	48				
7	6000	2.62	33.983	0.009	49				
8	7000	2.68	39.647	0.009	50				
9	8000	2.75	45.311	0.009	51				
10	9000	2.85	50.975	0.009	52				
11	10000	3.05	56.639	0.010	53				
12	11000	3.11	62.303	0.010	54				
13	12000	3.20	67.967	0.011	55				
14	13000	3.29	73.630	0.011	56				
15	14000	3.35	79.294	0.011	57				
16	15000	3.40	84.958	0.011	58				
17	16000	3.45	90.622	0.011	59				
18	17000	3.50	96.286	0.012	60				
19	18000	3.54	101.950	0.012	61				
20	19000	3.59	107.614	0.012	62				
21	20000	3.65	113.278	0.012	63				
22	21000	3.70	118.941	0.012	64				
23	22000	3.75	124.605	0.012	65				
24	23000	3.84	130.269	0.013	66				
25	24000	3.88	135.933	0.013	67				
26	25000	4.02	141.597	0.013	68				
27	25495	4.05	144.401	0.013	69				
28					70				
29					71				
30					72				
31					73				
32					74				
33					75				
34					76				
35					77				
36					78				
37					79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - I15	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.993	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.558	301.83
FECHA DE ENSAYO:	24/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	



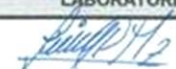



OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Erlyn G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022


LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RÍO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - 114	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.000	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.715	301.67
FECHA DE ENSAYO:	24/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	

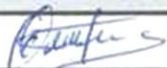

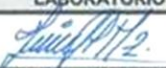

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0.00	0.000	0.000	43				
2	1000	1.10	5.659	0.004	44				
3	2000	1.30	11.318	0.004	45				
4	3000	1.45	16.977	0.005	46				
5	4000	1.54	22.635	0.005	47				
6	5000	1.60	28.294	0.005	48				
7	6000	1.68	33.953	0.006	49				
8	7000	1.77	39.612	0.006	50				
9	8000	1.79	45.271	0.006	51				
10	9000	1.81	50.930	0.006	52				
11	10000	1.85	56.588	0.006	53				
12	11000	1.90	62.247	0.006	54				
13	12000	2.02	67.906	0.007	55				
14	13000	2.08	73.565	0.007	56				
15	14000	2.15	79.224	0.007	57				
16	15000	2.17	84.883	0.007	58				
17	16000	2.21	90.541	0.007	59				
18	17000	2.28	96.200	0.008	60				
19	18000	2.31	101.859	0.008	61				
20	19000	2.34	107.518	0.008	62				
21	20000	2.36	113.177	0.008	63				
22	21000	2.38	118.836	0.008	64				
23	22000	2.41	124.495	0.008	65				
24	23000	2.45	130.153	0.008	66				
25	24000	2.50	135.812	0.008	67				
26	25000	2.55	141.471	0.009	68				
27	26000	2.60	147.130	0.009	69				
28	27000	2.65	152.789	0.009	70				
29	27002	2.66	152.800	0.009	71				
30					72				
31					73				
32					74				
33					75				
34					76				
35					77				
36					78				
37					79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryñ G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F' C= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - I14	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.000	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.715	301.67
FECHA DE ENSAYO:	24/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	

CURVA ESFUERZO - DEFORMACIÓN

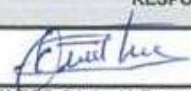
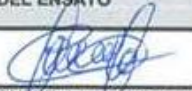
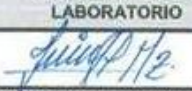
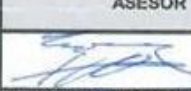


OBSERVACIONES:			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RÍO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - 113	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.967	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	175.930	300.83
FECHA DE ENSAYO:	24/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0.00	0.000	0.000	43				
2	1000	1.51	5.684	0.005	44				
3	2000	1.75	11.368	0.006	45				
4	3000	2.05	17.052	0.007	46				
5	4000	2.10	22.736	0.007	47				
6	5000	2.25	28.420	0.008	48				
7	6000	2.30	34.104	0.008	49				
8	7000	2.34	39.789	0.008	50				
9	8000	2.39	45.473	0.008	51				
10	9000	2.45	51.157	0.008	52				
11	10000	2.50	56.841	0.008	53				
12	11000	2.56	62.525	0.009	54				
13	12000	2.60	68.209	0.009	55				
14	13000	2.68	73.893	0.009	56				
15	14000	2.73	79.577	0.009	57				
16	15000	2.77	85.261	0.009	58				
17	16000	2.85	90.945	0.010	59				
18	17000	3.00	96.629	0.010	60				
19	18000	3.05	102.313	0.010	61				
20	19000	3.10	107.997	0.010	62				
21	20000	3.13	113.682	0.010	63				
22	21000	3.23	119.366	0.011	64				
23	22000	3.30	125.050	0.011	65				
24	23000	3.35	130.734	0.011	66				
25	24000	3.37	136.418	0.011	67				
26	25000	3.41	142.102	0.011	68				
27	26000	3.45	147.786	0.012	69				
28	27000	3.49	153.470	0.012	70				
29	28000	3.53	159.154	0.012	71				
30	29000	3.57	164.838	0.012	72				
31	30000	3.61	170.522	0.012	73				
32	30780	3.64	174.956	0.012	74				
33					75				
34					76				
35					77				
36					78				
37					79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln G. Salazar Huaman
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RÍO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - I13	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.967	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	175.930	300.83
FECHA DE ENSAYO:	24/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martínez	



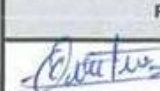



OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eilyn G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RÍO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - 112	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.000	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.715	302.33
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0.00	0.000	0.000	43				
2	1000	0.20	5.659	0.001	44				
3	2000	0.30	11.318	0.001	45				
4	3000	0.35	16.977	0.001	46				
5	4000	0.40	22.635	0.001	47				
6	5000	0.50	28.294	0.002	48				
7	6000	0.60	33.953	0.002	49				
8	7000	0.75	39.612	0.003	50				
9	8000	0.80	45.271	0.003	51				
10	9000	0.95	50.930	0.003	52				
11	10000	1.05	56.588	0.004	53				
12	11000	1.10	62.247	0.004	54				
13	12000	1.15	67.906	0.004	55				
14	13000	1.20	73.565	0.004	56				
15	14000	1.30	79.224	0.004	57				
16	15000	1.35	84.883	0.005	58				
17	16000	1.40	90.541	0.005	59				
18	17000	1.45	96.200	0.005	60				
19	18000	1.51	101.859	0.005	61				
20	19000	1.60	107.518	0.005	62				
21	20000	1.65	113.177	0.006	63				
22	21000	1.70	118.836	0.006	64				
23	22000	1.75	124.495	0.006	65				
24	23000	1.80	130.153	0.006	66				
25	24000	1.95	135.812	0.006	67				
26	25000	2.10	141.471	0.007	68				
27	26000	2.25	147.130	0.007	69				
28	27000	2.30	152.789	0.008	70				
29	28000	2.40	158.448	0.008	71				
30	29000	2.45	164.106	0.008	72				
31	30000	2.52	169.765	0.008	73				
32	31000	2.58	175.424	0.009	74				
33	32000	2.65	181.083	0.009	75				
34	33000	2.70	186.742	0.009	76				
35	34000	2.74	192.401	0.009	77				
36	35000	2.78	198.059	0.009	78				
37	36000	2.85	203.718	0.009	79				
38	37000	2.90	209.377	0.010	80				
39	37052	2.95	209.671	0.010	81				
40					82				
41					83				
42					84				

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RÍO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - I12	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.000	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.715	302.33
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	

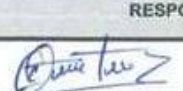
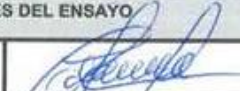
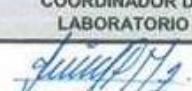



OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Erlyn G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - I11	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.987	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.401	303.67
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martínez	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0.00	0.000	0.000	43				
2	1000	0.95	5.669	0.003	44				
3	2000	1.00	11.338	0.003	45				
4	3000	1.25	17.007	0.004	46				
5	4000	1.50	22.676	0.005	47				
6	5000	1.78	28.345	0.006	48				
7	6000	2.05	34.013	0.007	49				
8	7000	2.23	39.682	0.007	50				
9	8000	2.40	45.351	0.008	51				
10	9000	2.50	51.020	0.008	52				
11	10000	2.60	56.689	0.009	53				
12	11000	2.70	62.358	0.009	54				
13	12000	2.80	68.027	0.009	55				
14	13000	2.93	73.696	0.010	56				
15	14000	3.05	79.365	0.010	57				
16	15000	3.18	85.034	0.011	58				
17	16000	3.30	90.703	0.011	59				
18	17000	3.43	96.372	0.011	60				
19	18000	3.55	102.040	0.012	61				
20	19000	3.63	107.709	0.012	62				
21	20000	3.70	113.378	0.012	63				
22	21000	3.78	119.047	0.012	64				
23	22000	3.85	124.716	0.013	65				
24	23000	3.95	130.385	0.013	66				
25	24000	4.05	136.054	0.013	67				
26	25000	4.13	141.723	0.014	68				
27	26000	4.20	147.392	0.014	69				
28	27000	4.23	153.061	0.014	70				
29	28000	4.25	158.730	0.014	71				
30	29000	4.33	164.399	0.014	72				
31	30000	4.40	170.067	0.015	73				
32	31000	4.50	175.736	0.015	74				
33	32000	4.60	181.405	0.015	75				
34	33000	4.65	187.074	0.015	76				
35	34000	4.70	192.743	0.016	77				
36	35000	4.75	198.412	0.016	78				
37	35329	4.80	200.277	0.016	79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RÍO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - I11	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.987	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.401	303.67
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	



OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RÍO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - I10	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.970	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.008	303.17
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martínez	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.000	0.000	43				
2	1000	1.45	5.682	0.005	44				
3	2000	1.65	11.363	0.005	45				
4	3000	2.00	17.045	0.007	46				
5	4000	2.35	22.726	0.008	47				
6	5000	2.60	28.408	0.009	48				
7	6000	2.85	34.089	0.009	49				
8	7000	3.05	39.771	0.010	50				
9	8000	3.25	45.452	0.011	51				
10	9000	3.40	51.134	0.011	52				
11	10000	3.55	56.815	0.012	53				
12	11000	3.68	62.497	0.012	54				
13	12000	3.80	68.179	0.013	55				
14	13000	3.93	73.860	0.013	56				
15	14000	4.05	79.542	0.013	57				
16	15000	4.18	85.223	0.014	58				
17	16000	4.30	90.905	0.014	59				
18	17000	4.40	96.586	0.015	60				
19	18000	4.50	102.268	0.015	61				
20	19000	4.60	107.949	0.015	62				
21	20000	4.70	113.631	0.016	63				
22	21000	4.75	119.312	0.016	64				
23	22000	4.80	124.994	0.016	65				
24	23000	4.85	130.676	0.016	66				
25	24000	4.90	136.357	0.016	67				
26	25000	5.00	142.039	0.017	68				
27	26000	5.10	147.720	0.017	69				
28	27000	5.18	153.402	0.017	70				
29	28000	5.25	159.083	0.017	71				
30	29000	5.30	164.765	0.018	72				
31	30000	5.35	170.446	0.018	73				
32	31000	5.45	176.128	0.018	74				
33	32000	5.55	181.809	0.018	75				
34	33000	5.60	187.491	0.019	76				
35	34000	5.65	193.173	0.019	77				
36	35000	5.70	198.854	0.019	78				
37	36000	5.75	204.536	0.019	79				
38	36103	5.80	205.121	0.019	80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M./Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RÍO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - I10	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.970	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.008	303.17
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	



OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eilyn G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RÍO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - I09	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.983	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.322	303.33
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	eu	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	eu
1	0	0.00	0.000	0.000	43				
2	1000	1.70	5.671	0.006	44				
3	2000	2.35	11.343	0.008	45				
4	3000	2.50	17.014	0.008	46				
5	4000	2.70	22.686	0.009	47				
6	5000	2.75	28.357	0.009	48				
7	6000	2.80	34.029	0.009	49				
8	7000	3.05	39.700	0.010	50				
9	8000	3.15	45.372	0.010	51				
10	9000	3.25	51.043	0.011	52				
11	10000	3.30	56.714	0.011	53				
12	11000	3.35	62.386	0.011	54				
13	12000	3.55	68.057	0.012	55				
14	13000	3.65	73.729	0.012	56				
15	14000	3.75	79.400	0.012	57				
16	15000	3.95	85.072	0.013	58				
17	16000	4.05	90.743	0.013	59				
18	17000	4.10	96.414	0.014	60				
19	18000	4.15	102.086	0.014	61				
20	19000	4.20	107.757	0.014	62				
21	20000	4.30	113.429	0.014	63				
22	21000	4.35	119.100	0.014	64				
23	22000	4.45	124.772	0.015	65				
24	23000	4.50	130.443	0.015	66				
25	24000	4.55	136.115	0.015	67				
26	25000	4.60	141.786	0.015	68				
27	26000	4.65	147.457	0.015	69				
28	27000	4.72	153.129	0.016	70				
29	28000	4.78	158.800	0.016	71				
30	29000	4.85	164.472	0.016	72				
31	30000	4.90	170.143	0.016	73				
32	31000	4.95	175.815	0.016	74				
33	32000	4.98	181.486	0.016	75				
34	33000	5.05	187.157	0.017	76				
35	34000	5.10	192.829	0.017	77				
36	35000	5.14	198.500	0.017	78				
37	35436	5.20	200.973	0.017	79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln G. Safazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
	TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RÍO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."		
ID. PROBETA:	R - I09	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.983	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.322	303.33
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	

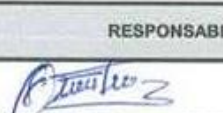
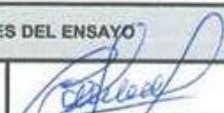
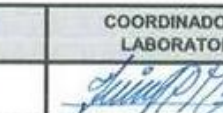



OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - 108	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.000	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.715	302.83
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martínez	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.000	0.000	43				
2	1000	2.50	5.659	0.008	44				
3	2000	3.40	11.318	0.011	45				
4	3000	3.85	16.977	0.013	46				
5	4000	4.30	22.635	0.014	47				
6	5000	4.58	28.294	0.015	48				
7	6000	4.85	33.953	0.016	49				
8	7000	5.05	39.612	0.017	50				
9	8000	5.25	45.271	0.017	51				
10	9000	5.43	50.930	0.018	52				
11	10000	5.60	56.588	0.019	53				
12	11000	5.70	62.247	0.019	54				
13	12000	5.80	67.906	0.019	55				
14	13000	5.88	73.565	0.019	56				
15	14000	5.95	79.224	0.020	57				
16	15000	6.03	84.883	0.020	58				
17	16000	6.10	90.541	0.020	59				
18	17000	6.18	96.200	0.020	60				
19	18000	6.25	101.859	0.021	61				
20	19000	6.28	107.518	0.021	62				
21	20000	6.30	113.177	0.021	63				
22	21000	6.38	118.836	0.021	64				
23	22000	6.45	124.495	0.021	65				
24	23000	6.49	130.153	0.021	66				
25	24000	6.52	135.812	0.022	67				
26	25000	6.56	141.471	0.022	68				
27	26000	6.60	147.130	0.022	69				
28	27000	6.66	152.789	0.022	70				
29	28000	6.72	158.448	0.022	71				
30	29000	6.76	164.106	0.022	72				
31	30000	6.80	169.765	0.023	73				
32	31000	6.83	175.424	0.023	74				
33	32000	6.85	181.083	0.023	75				
34	33000	6.90	186.742	0.023	76				
35	34000	6.95	192.401	0.023	77				
36	35000	6.98	198.059	0.023	78				
37	36000	7.00	203.718	0.023	79				
38	36595	7.05	207.085	0.023	80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryln G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - I08	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.000	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.715	302.83
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martínez	

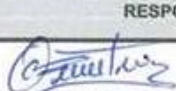


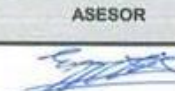

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Erlyn G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RÍO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - I07	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.917	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	174.757	301.33
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martínez	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	eu	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	eu
1	0	0.00	0.000	0.000	43				
2	1000	1.50	5.722	0.005	44				
3	2000	2.20	11.444	0.007	45				
4	3000	2.50	17.167	0.008	46				
5	4000	2.90	22.889	0.010	47				
6	5000	3.20	28.611	0.011	48				
7	6000	3.50	34.333	0.012	49				
8	7000	3.68	40.056	0.012	50				
9	8000	3.85	45.778	0.013	51				
10	9000	4.00	51.500	0.013	52				
11	10000	4.25	57.222	0.014	53				
12	11000	4.38	62.945	0.015	54				
13	12000	4.50	68.667	0.015	55				
14	13000	4.65	74.389	0.015	56				
15	14000	4.80	80.111	0.016	57				
16	15000	4.85	85.834	0.016	58				
17	16000	4.90	91.556	0.016	59				
18	17000	4.97	97.278	0.017	60				
19	18000	5.05	103.000	0.017	61				
20	19000	5.15	108.723	0.017	62				
21	20000	5.25	114.445	0.017	63				
22	21000	5.34	120.167	0.018	64				
23	22000	5.42	125.889	0.018	65				
24	23000	5.46	131.612	0.018	66				
25	24000	5.54	137.334	0.018	67				
26	25000	5.62	143.056	0.019	68				
27	26000	5.70	148.778	0.019	69				
28	27000	5.80	154.501	0.019	70				
29	28000	5.90	160.223	0.020	71				
30	29000	5.98	165.945	0.020	72				
31	30000	6.05	171.667	0.020	73				
32	31000	6.12	177.390	0.020	74				
33	32000	6.20	183.112	0.021	75				
34	33000	6.28	188.834	0.021	76				
35	34000	6.35	194.556	0.021	77				
36	35000	6.40	200.279	0.021	78				
37	35435	6.45	202.768	0.021	79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryln G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'C= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - I07	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.917	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	174.757	301.33
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martínez	



OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Erlyn G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - 106	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.003	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.793	302.83
FECHA DE ENSAYO:	14/11/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martínez	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0.00	0.000	0.000	43	42000	6.61	237.566	0.022
2	1000	1.09	5.656	0.004	44	43000	6.72	243.222	0.022
3	2000	2.17	11.313	0.007	45	44000	6.83	248.878	0.023
4	3000	2.30	16.969	0.008	46	45000	6.90	254.535	0.023
5	4000	2.43	22.625	0.008	47	46000	6.97	260.191	0.023
6	5000	2.80	28.282	0.009	48	47000	7.06	265.847	0.023
7	6000	3.17	33.938	0.011	49	47439	7.15	268.331	0.024
8	7000	3.37	39.594	0.011	50				
9	8000	3.56	45.251	0.012	51				
10	9000	3.72	50.907	0.012	52				
11	10000	3.87	56.563	0.013	53				
12	11000	3.97	62.220	0.013	54				
13	12000	4.07	67.876	0.013	55				
14	13000	4.20	73.532	0.014	56				
15	14000	4.32	79.189	0.014	57				
16	15000	4.46	84.845	0.015	58				
17	16000	4.60	90.501	0.015	59				
18	17000	4.68	96.158	0.015	60				
19	18000	4.75	101.814	0.016	61				
20	19000	4.86	107.470	0.016	62				
21	20000	4.97	113.127	0.016	63				
22	21000	5.07	118.783	0.017	64				
23	22000	5.16	124.439	0.017	65				
24	23000	5.20	130.096	0.017	66				
25	24000	5.23	135.752	0.017	67				
26	25000	5.33	141.408	0.018	68				
27	26000	5.42	147.065	0.018	69				
28	27000	5.50	152.721	0.018	70				
29	28000	5.57	158.377	0.018	71				
30	29000	5.63	164.034	0.019	72				
31	30000	5.69	169.690	0.019	73				
32	31000	5.75	175.346	0.019	74				
33	32000	5.80	181.003	0.019	75				
34	33000	5.88	186.659	0.019	76				
35	34000	5.96	192.315	0.020	77				
36	35000	6.03	197.971	0.020	78				
37	36000	6.10	203.628	0.020	79				
38	37000	6.18	209.284	0.020	80				
39	38000	6.26	214.940	0.021	81				
40	39000	6.35	220.597	0.021	82				
41	40000	6.44	226.253	0.021	83				
42	41000	6.53	231.909	0.022	84				

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryñ G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - I06	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.003	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.793	302.83
FECHA DE ENSAYO:	14/11/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martínez	



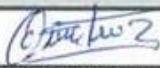



OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryn G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - I05	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.993	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.558	304.00
FECHA DE ENSAYO:	14/11/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.00	0.000	0.000	43	42000	6.30	237.883	0.021
2	1000	1.03	5.664	0.003	44	43000	6.38	243.547	0.021
3	2000	2.05	11.328	0.007	45	44000	6.45	249.211	0.021
4	3000	2.28	16.992	0.008	46	45000	6.55	254.874	0.022
5	4000	2.50	22.656	0.008	47	46000	6.64	260.538	0.022
6	5000	2.83	28.319	0.009	48	47000	6.71	266.202	0.022
7	6000	3.15	33.983	0.010	49	48000	6.78	271.866	0.022
8	7000	3.33	39.647	0.011	50	49000	6.87	277.530	0.023
9	8000	3.50	45.311	0.012	51	50000	6.96	283.194	0.023
10	9000	3.73	50.975	0.012	52	51000	7.08	288.858	0.023
11	10000	3.95	56.639	0.013	53	52000	7.20	294.522	0.024
12	11000	4.06	62.303	0.013	54	53000	7.29	300.185	0.024
13	12000	4.17	67.967	0.014	55	53510	7.38	303.074	0.024
14	13000	4.31	73.630	0.014	56				
15	14000	4.45	79.294	0.015	57				
16	15000	4.57	84.958	0.015	58				
17	16000	4.68	90.622	0.015	59				
18	17000	4.79	96.286	0.016	60				
19	18000	4.89	101.950	0.016	61				
20	19000	4.97	107.614	0.016	62				
21	20000	5.05	113.278	0.017	63				
22	21000	5.13	118.941	0.017	64				
23	22000	5.21	124.605	0.017	65				
24	23000	5.31	130.269	0.018	66				
25	24000	5.40	135.933	0.018	67				
26	25000	5.45	141.597	0.018	68				
27	26000	5.50	147.261	0.018	69				
28	27000	5.56	152.925	0.018	70				
29	28000	5.62	158.589	0.019	71				
30	29000	5.68	164.252	0.019	72				
31	30000	5.73	169.916	0.019	73				
32	31000	5.75	175.580	0.019	74				
33	32000	5.77	181.244	0.019	75				
34	33000	5.84	186.908	0.019	76				
35	34000	5.91	192.572	0.019	77				
36	35000	5.96	198.236	0.020	78				
37	36000	6.00	203.900	0.020	79				
38	37000	6.03	209.563	0.020	80				
39	38000	6.06	215.227	0.020	81				
40	39000	6.10	220.891	0.020	82				
41	40000	6.14	226.555	0.020	83				
42	41000	6.22	232.219	0.021	84				

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryñ G. Safazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
	TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F' C \approx 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RÍO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."		
ID. PROBETA:	R - I05	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.993	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.558	304.00
FECHA DE ENSAYO:	14/11/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martínez	



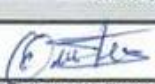

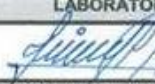

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryln G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

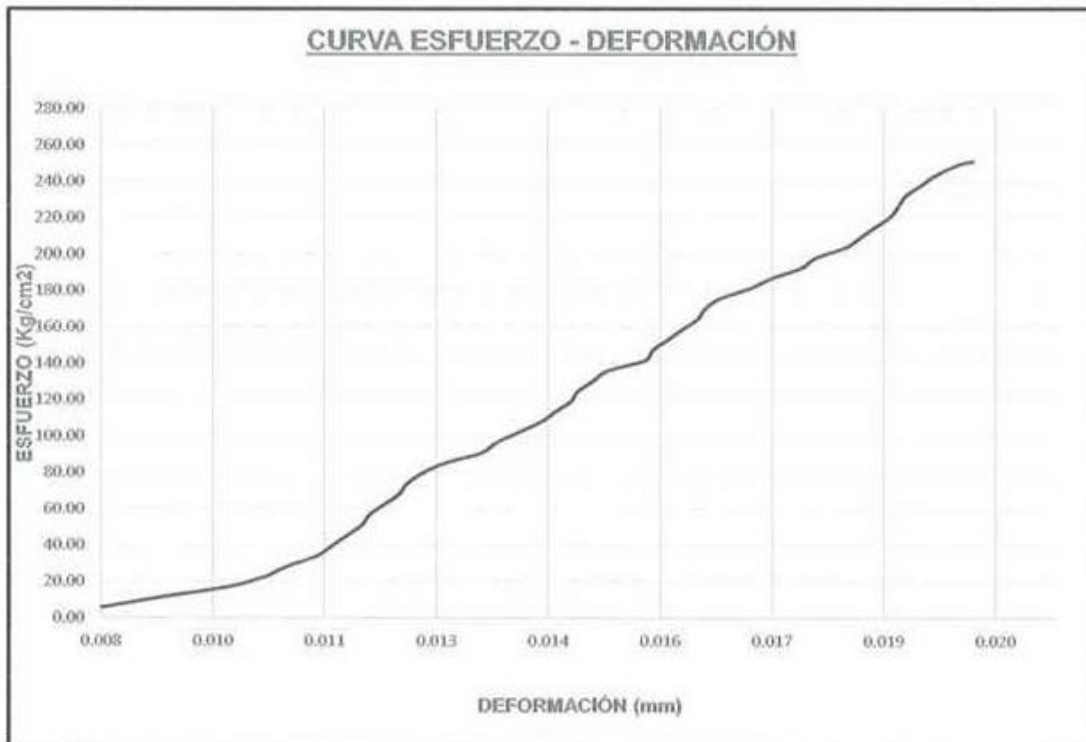
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RÍO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - I04	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.993	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.558	304.00
FECHA DE ENSAYO:	14/11/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.000	0.000	43	42000	5.84	237.883	0.019
2	1000	2.50	5.864	0.008	44	43000	5.90	243.547	0.019
3	2000	2.75	11.328	0.009	45	44000	6.00	249.211	0.020
4	3000	3.02	16.992	0.010	46	44319	6.05	251.017	0.020
5	4000	3.15	22.656	0.010	47				
6	5000	3.25	28.319	0.011	48				
7	6000	3.37	33.983	0.011	49				
8	7000	3.45	39.647	0.011	50				
9	8000	3.50	45.311	0.012	51				
10	9000	3.55	50.975	0.012	52				
11	10000	3.60	56.639	0.012	53				
12	11000	3.65	62.303	0.012	54				
13	12000	3.70	67.967	0.012	55				
14	13000	3.75	73.630	0.012	56				
15	14000	3.80	79.294	0.013	57				
16	15000	3.90	84.958	0.013	58				
17	16000	4.05	90.622	0.013	59				
18	17000	4.10	96.286	0.014	60				
19	18000	4.20	101.950	0.014	61				
20	19000	4.30	107.614	0.014	62				
21	20000	4.35	113.278	0.014	63				
22	21000	4.40	118.941	0.015	64				
23	22000	4.45	124.605	0.015	65				
24	23000	4.50	130.269	0.015	66				
25	24000	4.55	135.933	0.015	67				
26	25000	4.70	141.597	0.016	68				
27	26000	4.75	147.261	0.016	69				
28	27000	4.80	152.925	0.016	70				
29	28000	4.86	158.589	0.016	71				
30	29000	4.92	164.252	0.016	72				
31	30000	4.97	169.916	0.016	73				
32	31000	5.03	175.580	0.017	74				
33	32000	5.15	181.244	0.017	75				
34	33000	5.22	186.908	0.017	76				
35	34000	5.34	192.572	0.018	77				
36	35000	5.42	198.236	0.018	78				
37	36000	5.53	203.900	0.018	79				
38	37000	5.60	209.563	0.018	80				
39	38000	5.65	215.227	0.019	81				
40	39000	5.70	220.891	0.019	82				
41	40000	5.74	226.555	0.019	83				
42	41000	5.78	232.219	0.019	84				

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryñ G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - I04	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.993	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.558	304.00
FECHA DE ENSAYO:	14/11/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	



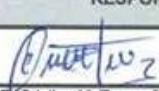
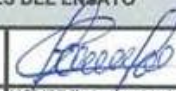
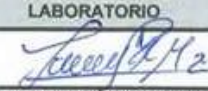
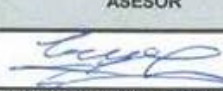
OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Ertym G. Satazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - I03	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.003	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.793	303.83
FECHA DE ENSAYO:	14/11/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0.00	0.000	0.000	43	42000	4.42	237.566	0.015
2	1000	0.60	5.656	0.002	44	43000	4.45	243.222	0.015
3	2000	1.00	11.313	0.003	45	44000	4.50	248.879	0.015
4	3000	1.25	16.969	0.004	46	45000	4.60	254.535	0.015
5	4000	1.42	22.625	0.005	47	45629	4.65	258.093	0.015
6	5000	1.54	28.282	0.005	48				
7	6000	1.72	33.938	0.006	49				
8	7000	1.89	39.594	0.006	50				
9	8000	2.10	45.251	0.007	51				
10	9000	2.20	50.907	0.007	52				
11	10000	2.30	56.563	0.008	53				
12	11000	2.39	62.220	0.008	54				
13	12000	2.50	67.876	0.008	55				
14	13000	2.59	73.532	0.009	56				
15	14000	2.69	79.189	0.009	57				
16	15000	2.78	84.845	0.009	58				
17	16000	2.91	90.501	0.010	59				
18	17000	3.15	96.158	0.010	60				
19	18000	3.22	101.814	0.011	61				
20	19000	3.30	107.470	0.011	62				
21	20000	3.38	113.127	0.011	63				
22	21000	3.44	118.783	0.011	64				
23	22000	3.55	124.439	0.012	65				
24	23000	3.67	130.096	0.012	66				
25	24000	3.69	135.752	0.012	67				
26	25000	3.72	141.408	0.012	68				
27	26000	3.75	147.065	0.012	69				
28	27000	3.80	152.721	0.013	70				
29	28000	3.84	158.377	0.013	71				
30	29000	3.88	164.034	0.013	72				
31	30000	3.92	169.690	0.013	73				
32	31000	3.95	175.346	0.013	74				
33	32000	4.00	181.003	0.013	75				
34	33000	4.05	186.659	0.013	76				
35	34000	4.10	192.315	0.014	77				
36	35000	4.14	197.972	0.014	78				
37	36000	4.17	203.628	0.014	79				
38	37000	4.20	209.284	0.014	80				
39	38000	4.25	214.941	0.014	81				
40	39000	4.29	220.597	0.014	82				
41	40000	4.34	226.253	0.014	83				
42	41000	4.38	231.910	0.014	84				

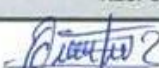
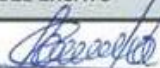
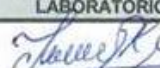
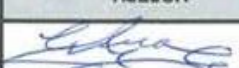
OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryñ G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - I03	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.003	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.793	303.83
FECHA DE ENSAYO:	14/11/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	

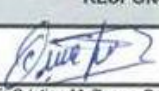
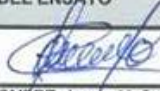
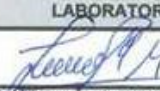
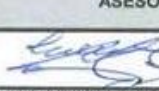


OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - I02	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.997	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.644	302.00
FECHA DE ENSAYO:	14/11/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.000	0.000	43	42000	5.00	237.766	0.017
2	1000	1.55	5.661	0.005	44	43000	5.05	243.428	0.017
3	2000	1.70	11.322	0.006	45	44000	5.10	249.089	0.017
4	3000	1.88	16.983	0.006	46	45000	5.15	254.750	0.017
5	4000	2.12	22.644	0.007	47	45305	5.20	256.476	0.017
6	5000	2.30	28.306	0.008	48				
7	6000	2.45	33.967	0.008	49				
8	7000	2.58	39.628	0.009	50				
9	8000	2.66	45.289	0.009	51				
10	9000	2.75	50.950	0.009	52				
11	10000	2.84	56.611	0.009	53				
12	11000	2.96	62.272	0.010	54				
13	12000	3.05	67.933	0.010	55				
14	13000	3.12	73.594	0.010	56				
15	14000	3.26	79.255	0.011	57				
16	15000	3.32	84.917	0.011	58				
17	16000	3.38	90.578	0.011	59				
18	17000	3.48	96.239	0.012	60				
19	18000	3.52	101.900	0.012	61				
20	19000	3.58	107.561	0.012	62				
21	20000	3.68	113.222	0.012	63				
22	21000	3.75	118.883	0.012	64				
23	22000	3.81	124.544	0.013	65				
24	23000	3.89	130.205	0.013	66				
25	24000	3.96	135.867	0.013	67				
26	25000	3.98	141.528	0.013	68				
27	26000	4.04	147.189	0.013	69				
28	27000	4.12	152.850	0.014	70				
29	28000	4.21	158.511	0.014	71				
30	29000	4.28	164.172	0.014	72				
31	30000	4.34	169.833	0.014	73				
32	31000	4.40	175.494	0.015	74				
33	32000	4.48	181.155	0.015	75				
34	33000	4.50	186.817	0.015	76				
35	34000	4.55	192.478	0.015	77				
36	35000	4.62	198.139	0.015	78				
37	36000	4.70	203.800	0.016	79				
38	37000	4.75	209.461	0.016	80				
39	38000	4.80	215.122	0.016	81				
40	39000	4.84	220.783	0.016	82				
41	40000	4.88	226.444	0.016	83				
42	41000	4.95	232.105	0.016	84				

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryn G. Salazar Huaman
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
	TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RÍO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."		
ID. PROBETA:	R - I02	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.997	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.644	302.00
FECHA DE ENSAYO:	14/11/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martínez	

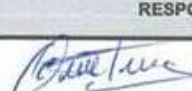





OBSERVACIONES:

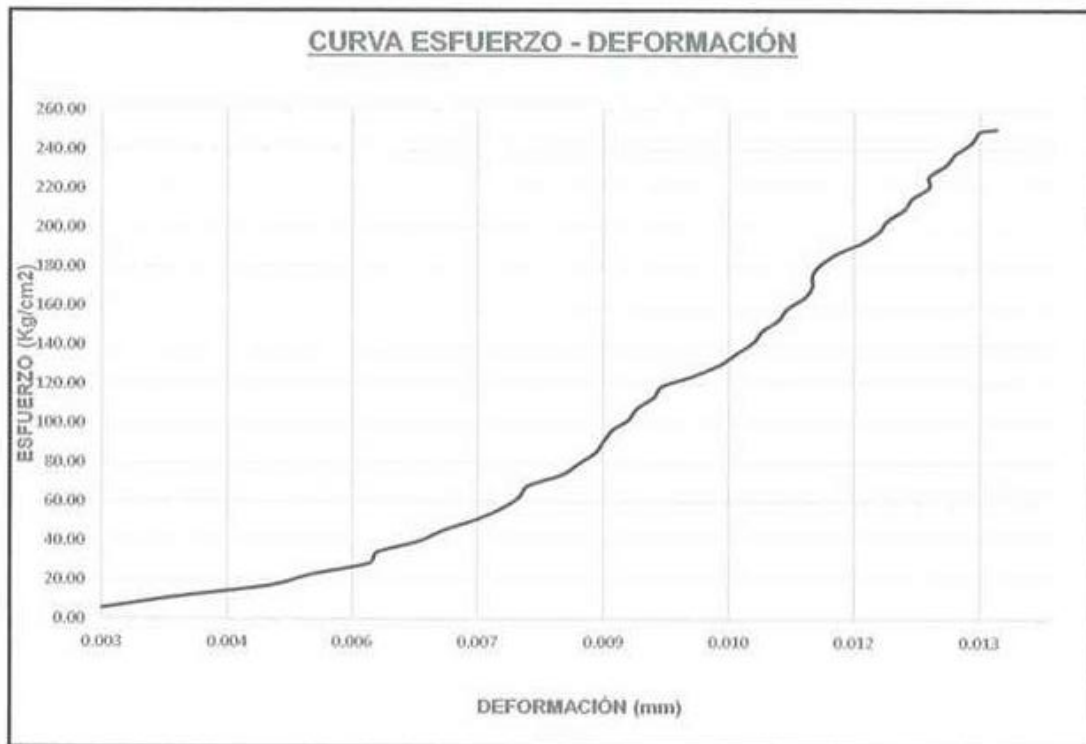
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryln G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RÍO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - I01	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.997	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.636	304.33
FECHA DE ENSAYO:	14/11/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.000	0.000	43	42000	3.89	237.777	0.013
2	1000	0.80	5.661	0.003	44	43000	3.95	243.438	0.013
3	2000	1.05	11.323	0.004	45	44000	4.00	249.100	0.013
4	3000	1.40	16.984	0.005	46	44241	4.05	250.464	0.013
5	4000	1.55	22.645	0.005	47				
6	5000	1.75	28.307	0.006	48				
7	6000	1.80	33.968	0.006	49				
8	7000	1.95	39.630	0.008	50				
9	8000	2.05	45.291	0.007	51				
10	9000	2.15	50.952	0.007	52				
11	10000	2.25	56.614	0.007	53				
12	11000	2.30	62.275	0.008	54				
13	12000	2.35	67.936	0.008	55				
14	13000	2.45	73.598	0.008	56				
15	14000	2.52	79.259	0.008	57				
16	15000	2.58	84.920	0.009	58				
17	16000	2.62	90.582	0.009	59				
18	17000	2.66	96.243	0.009	60				
19	18000	2.70	101.904	0.009	61				
20	19000	2.74	107.566	0.009	62				
21	20000	2.79	113.227	0.009	63				
22	21000	2.83	118.889	0.009	64				
23	22000	2.94	124.550	0.010	65				
24	23000	3.05	130.211	0.010	66				
25	24000	3.10	135.873	0.010	67				
26	25000	3.15	141.534	0.010	68				
27	26000	3.20	147.195	0.011	69				
28	27000	3.25	152.857	0.011	70				
29	28000	3.30	158.518	0.011	71				
30	29000	3.34	164.179	0.011	72				
31	30000	3.38	169.841	0.011	73				
32	31000	3.39	175.502	0.011	74				
33	32000	3.41	181.163	0.011	75				
34	33000	3.47	186.825	0.011	76				
35	34000	3.57	192.486	0.012	77				
36	35000	3.63	198.148	0.012	78				
37	36000	3.65	203.809	0.012	79				
38	37000	3.70	209.470	0.012	80				
39	38000	3.74	215.132	0.012	81				
40	39000	3.79	220.793	0.013	82				
41	40000	3.80	226.454	0.013	83				
42	41000	3.85	232.116	0.013	84				

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	R - I01	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.997	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.636	304.33
FECHA DE ENSAYO:	14/11/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	



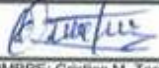
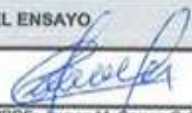


OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln G. Salazar Huaman
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

ANEXO 06: RESISTENCIA A COMPRESIÓN A LOS 7, 14 Y 28 DÍAS (PROBETAS PATRÓN ELABORADAS CON MATERIAL DE CERRO)

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - P18	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.010	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.950	300.63
FECHA DE ENSAYO:	24/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.00	0.000	0.000	43				
2	1000	1.70	5.651	0.006	44				
3	2000	2.05	11.303	0.007	45				
4	3000	2.50	16.954	0.008	46				
5	4000	2.95	22.605	0.010	47				
6	5000	3.50	28.257	0.012	48				
7	6000	3.90	33.908	0.013	49				
8	7000	4.10	39.559	0.014	50				
9	8000	4.42	45.210	0.015	51				
10	9000	4.60	50.862	0.015	52				
11	10000	4.80	56.513	0.016	53				
12	11000	4.95	62.164	0.017	54				
13	12000	5.10	67.816	0.017	55				
14	13000	5.35	73.467	0.018	56				
15	14000	5.45	79.118	0.018	57				
16	15000	5.60	84.770	0.019	58				
17	16000	5.65	90.421	0.019	59				
18	17000	5.75	96.072	0.019	60				
19	18000	5.96	101.723	0.020	61				
20	19000	6.05	107.375	0.020	62				
21	20000	6.15	113.026	0.021	63				
22	21000	6.30	118.677	0.021	64				
23	22000	6.42	124.329	0.021	65				
24	23000	6.48	129.980	0.022	66				
25	24000	6.55	135.631	0.022	67				
26	24831	6.60	140.328	0.022	68				
27					69				
28					70				
29					71				
30					72				
31					73				
32					74				
33					75				
34					76				
35					77				
36					78				
37					79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Erlin G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - P18	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.010	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.950	300.63
FECHA DE ENSAYO:	24/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	






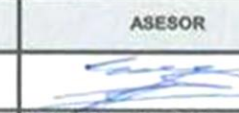
OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eilyn G. Salazar Huaman
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

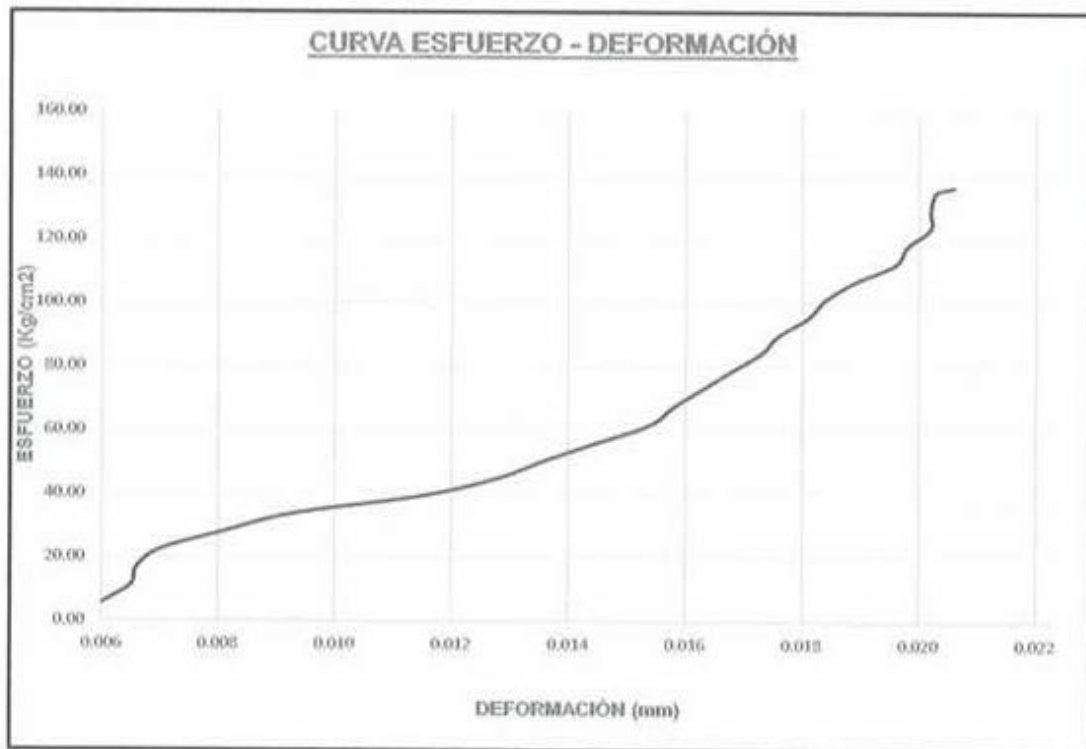
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - P17	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.050	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	177.895	300.40
FECHA DE ENSAYO:	24/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.000	0.000	43				
2	1000	1.70	5.621	0.006	44				
3	2000	1.85	11.243	0.006	45				
4	3000	1.90	16.864	0.006	46				
5	4000	2.00	22.485	0.007	47				
6	5000	2.35	28.107	0.008	48				
7	6000	2.70	33.728	0.009	49				
8	7000	3.35	39.349	0.011	50				
9	8000	3.75	44.970	0.013	51				
10	9000	4.01	50.592	0.013	52				
11	10000	4.28	56.213	0.014	53				
12	11000	4.55	61.834	0.015	54				
13	12000	4.65	67.456	0.016	55				
14	13000	4.80	73.077	0.016	56				
15	14000	4.95	78.698	0.017	57				
16	15000	5.10	84.320	0.017	58				
17	16000	5.20	89.941	0.017	59				
18	17000	5.35	95.562	0.018	60				
19	18000	5.45	101.183	0.018	61				
20	19000	5.58	106.805	0.019	62				
21	20000	5.80	112.426	0.019	63				
22	21000	5.85	118.047	0.020	64				
23	22000	5.97	123.669	0.020	65				
24	23000	5.99	129.290	0.020	66				
25	24000	6.02	134.911	0.020	67				
26	24291	6.10	136.547	0.020	68				
27					69				
28					70				
29					71				
30					72				
31					73				
32					74				
33					75				
34					76				
35					77				
36					78				
37					79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - P17	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.050	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	177.895	300.40
FECHA DE ENSAYO:	24/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martínez	



OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Erlyn G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RÍO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - P16	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.000	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.715	301.17
FECHA DE ENSAYO:	24/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0.00	0.000	0.000	43				
2	1000	1.83	5.659	0.006	44				
3	2000	2.40	11.318	0.008	45				
4	3000	2.72	16.977	0.009	46				
5	4000	3.05	22.635	0.010	47				
6	5000	3.25	28.294	0.011	48				
7	6000	3.46	33.953	0.012	49				
8	7000	3.63	39.612	0.012	50				
9	8000	3.78	45.271	0.013	51				
10	9000	3.96	50.930	0.013	52				
11	10000	4.16	56.588	0.014	53				
12	11000	4.31	62.247	0.014	54				
13	12000	4.43	67.906	0.015	55				
14	13000	4.50	73.565	0.015	56				
15	14000	4.62	79.224	0.015	57				
16	15000	4.73	84.883	0.016	58				
17	16000	4.85	90.541	0.016	59				
18	17000	4.98	96.200	0.017	60				
19	18000	5.05	101.859	0.017	61				
20	19000	5.15	107.518	0.017	62				
21	20000	5.22	113.177	0.017	63				
22	21000	5.30	118.836	0.018	64				
23	22000	5.35	124.495	0.018	65				
24	23000	5.40	130.153	0.018	66				
25	24000	5.44	135.812	0.018	67				
26	24200	5.50	136.944	0.018	68				
27					69				
28					70				
29					71				
30					72				
31					73				
32					74				
33					75				
34					76				
35					77				
36					78				
37					79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR	
					
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln G. Salazar Huamán		
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022		

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RÍO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - P16	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.000	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	18/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.715	301.17
FECHA DE ENSAYO:	24/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	

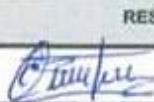
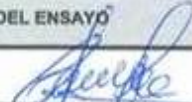
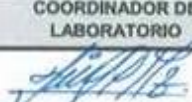



OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryln G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - P15	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.990	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.479	302.00
FECHA DE ENSAYO:	24/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0.00	0.000	0.000	43				
2	1000	1.10	5.666	0.004	44				
3	2000	1.60	11.333	0.005	45				
4	3000	1.95	16.999	0.007	46				
5	4000	2.27	22.666	0.008	47				
6	5000	2.50	28.332	0.008	48				
7	6000	2.69	33.998	0.009	49				
8	7000	2.87	39.665	0.010	50				
9	8000	3.10	45.331	0.010	51				
10	9000	3.38	50.998	0.011	52				
11	10000	3.49	56.664	0.012	53				
12	11000	3.64	62.330	0.012	54				
13	12000	3.75	67.997	0.012	55				
14	13000	3.91	73.663	0.013	56				
15	14000	4.08	79.330	0.014	57				
16	15000	4.21	84.996	0.014	58				
17	16000	4.40	90.662	0.015	59				
18	17000	4.85	96.329	0.016	60				
19	18000	5.01	101.995	0.017	61				
20	19000	5.05	107.662	0.017	62				
21	20000	5.09	113.328	0.017	63				
22	21000	5.13	118.994	0.017	64				
23	22000	5.20	124.661	0.017	65				
24	22541	5.24	127.726	0.017	66				
25					67				
26					68				
27					69				
28					70				
29					71				
30					72				
31					73				
32					74				
33					75				
34					76				
35					77				
36					78				
37					79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Ertyn G. Salazar Huandín
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - P15	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.990	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.479	302.00
FECHA DE ENSAYO:	24/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martínez	



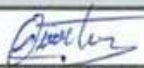



OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Erlyn G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - P14	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.977	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.165	301.50
FECHA DE ENSAYO:	24/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0.00	0.000	0.000	43				
2	1000	1.85	5.676	0.006	44				
3	2000	2.45	11.353	0.008	45				
4	3000	2.84	17.029	0.009	46				
5	4000	3.35	22.706	0.011	47				
6	5000	3.55	28.382	0.012	48				
7	6000	3.75	34.059	0.012	49				
8	7000	3.95	39.735	0.013	50				
9	8000	4.20	45.412	0.014	51				
10	9000	4.40	51.088	0.015	52				
11	10000	4.55	56.765	0.015	53				
12	11000	4.70	62.441	0.016	54				
13	12000	4.77	68.118	0.016	55				
14	13000	4.86	73.794	0.016	56				
15	14000	4.97	79.471	0.017	57				
16	15000	5.12	85.147	0.017	58				
17	16000	5.29	90.824	0.018	59				
18	17000	5.37	96.500	0.018	60				
19	18000	5.42	102.177	0.018	61				
20	19000	5.56	107.853	0.018	62				
21	20000	5.73	113.530	0.019	63				
22	21000	5.85	119.206	0.019	64				
23	21800	5.98	123.747	0.020	65				
24					66				
25					67				
26					68				
27					69				
28					70				
29					71				
30					72				
31					73				
32					74				
33					75				
34					76				
35					77				
36					78				
37					79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - P14	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.977	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.165	301.50
FECHA DE ENSAYO:	24/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martínez	







OBSERVACIONES:

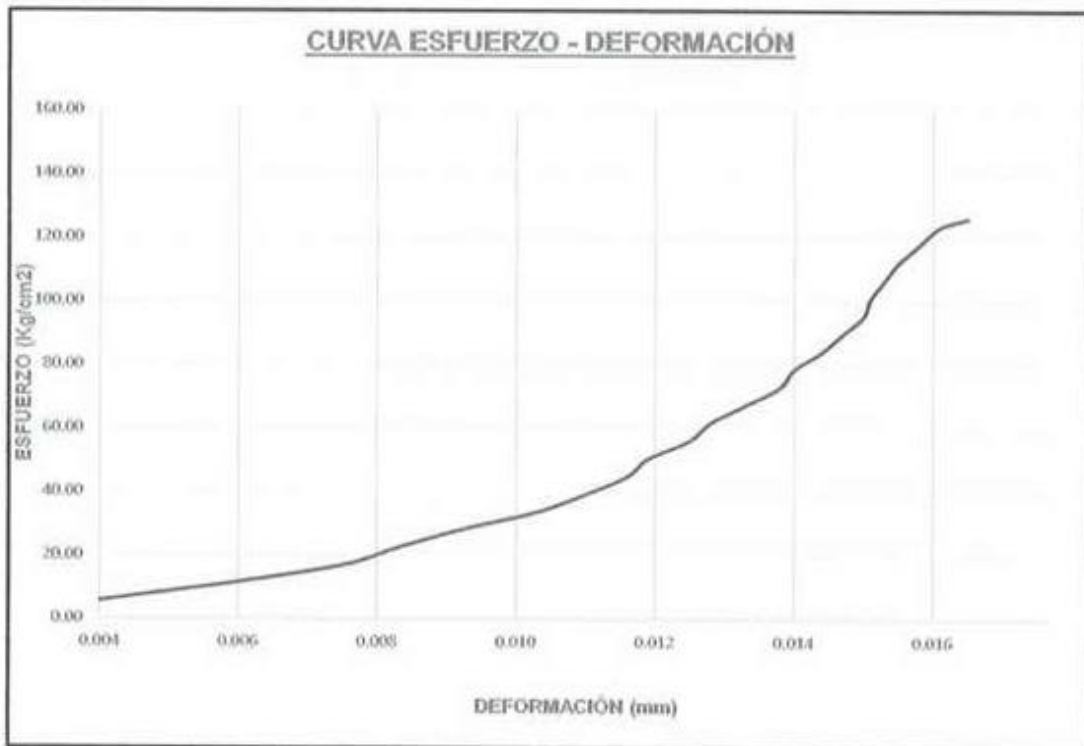
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryñ G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - P13	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.067	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	178.289	301.20
FECHA DE ENSAYO:	24/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martínez	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0.00	0.000	0.000	43				
2	1000	1.29	5.609	0.004	44				
3	2000	1.87	11.218	0.006	45				
4	3000	2.34	16.827	0.008	46				
5	4000	2.60	22.435	0.009	47				
6	5000	2.87	28.044	0.010	48				
7	6000	3.18	33.653	0.011	49				
8	7000	3.40	39.262	0.011	50				
9	8000	3.57	44.871	0.012	51				
10	9000	3.68	50.480	0.012	52				
11	10000	3.87	56.089	0.013	53				
12	11000	3.95	61.698	0.013	54				
13	12000	4.10	67.306	0.014	55				
14	13000	4.25	72.915	0.014	56				
15	14000	4.32	78.524	0.014	57				
16	15000	4.42	84.133	0.015	58				
17	16000	4.52	89.742	0.015	59				
18	17000	4.60	95.351	0.015	60				
19	18000	4.65	100.960	0.015	61				
20	19000	4.70	106.569	0.016	62				
21	20000	4.77	112.177	0.016	63				
22	21000	4.86	117.786	0.016	64				
23	22000	4.95	123.395	0.016	65				
24	22474	5.05	126.054	0.017	66				
25					67				
26					68				
27					69				
28					70				
29					71				
30					72				
31					73				
32					74				
33					75				
34					76				
35					77				
36					78				
37					79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryen G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - P13	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.067	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	178.289	301.20
FECHA DE ENSAYO:	24/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martínez	



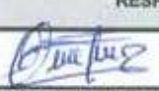

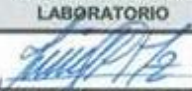

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Ertay G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - P12	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.990	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.479	301.17
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martínez	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0.00	0.000	0.000	43				
2	1000	1.15	5.666	0.004	44				
3	2000	1.60	11.333	0.005	45				
4	3000	1.95	16.999	0.007	46				
5	4000	2.35	22.666	0.008	47				
6	5000	2.55	28.332	0.009	48				
7	6000	2.75	33.998	0.009	49				
8	7000	2.95	39.665	0.010	50				
9	8000	3.20	45.331	0.011	51				
10	9000	3.40	50.998	0.011	52				
11	10000	3.55	56.664	0.012	53				
12	11000	3.65	62.330	0.012	54				
13	12000	3.75	67.997	0.013	55				
14	13000	3.90	73.663	0.013	56				
15	14000	3.95	79.330	0.013	57				
16	15000	4.00	84.996	0.013	58				
17	16000	4.20	90.662	0.014	59				
18	17000	4.28	96.329	0.014	60				
19	18000	4.40	101.995	0.015	61				
20	19000	4.45	107.662	0.015	62				
21	20000	4.50	113.328	0.015	63				
22	21000	4.60	118.994	0.015	64				
23	22000	4.65	124.661	0.015	65				
24	23000	4.75	130.327	0.016	66				
25	24000	4.80	135.993	0.016	67				
26	25000	4.90	141.660	0.016	68				
27	26000	4.95	147.326	0.016	69				
28	27000	5.05	152.993	0.017	70				
29	28000	5.10	158.659	0.017	71				
30	29000	5.20	164.325	0.017	72				
31	30000	5.25	169.992	0.017	73				
32	31000	5.29	175.658	0.018	74				
33	31502	5.35	178.503	0.018	75				
34					76				
35					77				
36					78				
37					79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Erlin G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F' C= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - P12	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.990	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.479	301.17
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	







OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Erlyn G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

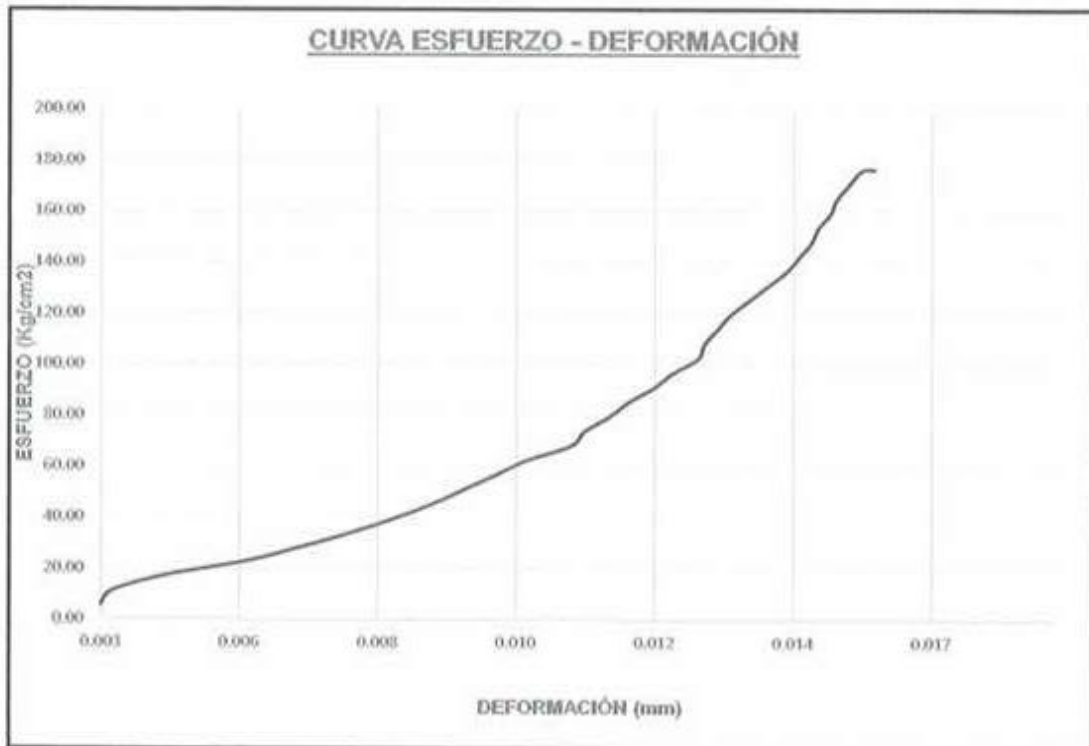
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RÍO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - P11	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.967	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	175.930	301.83
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	Jayson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martínez	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0.00	0.000	0.000	43				
2	1000	1.00	5.694	0.003	44				
3	2000	1.05	11.368	0.004	45				
4	3000	1.30	17.052	0.004	46				
5	4000	1.70	22.736	0.006	47				
6	5000	1.95	28.420	0.007	48				
7	6000	2.20	34.104	0.007	49				
8	7000	2.40	39.789	0.008	50				
9	8000	2.60	45.473	0.009	51				
10	9000	2.75	51.157	0.009	52				
11	10000	2.90	56.841	0.010	53				
12	11000	3.05	62.525	0.010	54				
13	12000	3.25	68.209	0.011	55				
14	13000	3.32	73.893	0.011	56				
15	14000	3.45	79.577	0.011	57				
16	15000	3.52	85.261	0.012	58				
17	16000	3.65	90.945	0.012	59				
18	17000	3.75	96.629	0.012	60				
19	18000	3.85	102.313	0.013	61				
20	19000	3.90	107.997	0.013	62				
21	20000	3.95	113.682	0.013	63				
22	21000	4.02	119.366	0.013	64				
23	22000	4.10	125.050	0.014	65				
24	23000	4.20	130.734	0.014	66				
25	24000	4.30	136.418	0.014	67				
26	25000	4.35	142.102	0.014	68				
27	26000	4.40	147.786	0.015	69				
28	27000	4.45	153.470	0.015	70				
29	28000	4.50	159.154	0.015	71				
30	29000	4.54	164.838	0.015	72				
31	30000	4.60	170.522	0.015	73				
32	31000	4.65	176.206	0.015	74				
33	31072	4.70	176.616	0.016	75				
34					76				
35					77				
36					78				
37					79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jayson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eilyn G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - P11	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.967	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	175.930	301.83
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	

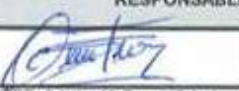





OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryñ G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RÍO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - P10	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.977	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.165	301.83
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0.00	0.000	0.000	43				
2	1000	1.25	5.676	0.004	44				
3	2000	1.80	11.353	0.006	45				
4	3000	2.30	17.029	0.008	46				
5	4000	2.60	22.706	0.009	47				
6	5000	2.85	28.382	0.009	48				
7	6000	3.10	34.059	0.010	49				
8	7000	3.35	39.735	0.011	50				
9	8000	3.55	45.412	0.012	51				
10	9000	3.70	51.088	0.012	52				
11	10000	3.85	56.765	0.013	53				
12	11000	3.95	62.441	0.013	54				
13	12000	4.10	68.118	0.014	55				
14	13000	4.20	73.794	0.014	56				
15	14000	4.40	79.471	0.015	57				
16	15000	4.55	85.147	0.015	58				
17	16000	4.65	90.824	0.015	59				
18	17000	4.80	96.500	0.016	60				
19	18000	4.95	102.177	0.016	61				
20	19000	5.10	107.853	0.017	62				
21	20000	5.25	113.530	0.017	63				
22	21000	5.35	119.206	0.018	64				
23	22000	5.42	124.883	0.018	65				
24	23000	5.50	130.559	0.018	66				
25	24000	5.60	136.236	0.019	67				
26	25000	5.65	141.912	0.019	68				
27	26000	5.70	147.589	0.019	69				
28	27000	5.75	153.265	0.019	70				
29	28000	5.85	158.942	0.019	71				
30	29000	5.95	164.618	0.020	72				
31	30000	6.05	170.295	0.020	73				
32	30451	6.15	172.855	0.020	74				
33					75				
34					76				
35					77				
36					78				
37					79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson J. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
	TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F' C= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RÍO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."		
ID. PROBETA:	C - P10	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.977	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.165	301.83
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	



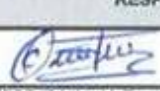
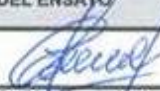


OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Ertyn G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RÍO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - P09	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.980	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.244	301.17
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martínez	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0.00	0.000	0.000	43				
2	1000	1.30	5.674	0.004	44				
3	2000	1.80	11.348	0.006	45				
4	3000	2.15	17.022	0.007	46				
5	4000	2.45	22.696	0.008	47				
6	5000	2.70	28.370	0.009	48				
7	6000	3.00	34.044	0.010	49				
8	7000	3.30	39.718	0.011	50				
9	8000	3.55	45.392	0.012	51				
10	9000	3.65	51.066	0.012	52				
11	10000	3.75	56.740	0.013	53				
12	11000	3.95	62.414	0.013	54				
13	12000	4.10	68.088	0.014	55				
14	13000	4.25	73.762	0.014	56				
15	14000	4.30	79.435	0.014	57				
16	15000	4.40	85.109	0.015	58				
17	16000	4.55	90.783	0.015	59				
18	17000	4.75	96.457	0.016	60				
19	18000	4.88	102.131	0.016	61				
20	19000	4.95	107.805	0.016	62				
21	20000	5.00	113.479	0.017	63				
22	21000	5.05	119.153	0.017	64				
23	22000	5.10	124.827	0.017	65				
24	23000	5.20	130.501	0.017	66				
25	24000	5.25	136.175	0.017	67				
26	25000	5.29	141.849	0.018	68				
27	26000	5.35	147.523	0.018	69				
28	27000	5.40	153.197	0.018	70				
29	28000	5.45	158.871	0.018	71				
30	29000	5.50	164.545	0.018	72				
31	30000	5.56	170.219	0.019	73				
32	31000	5.60	175.893	0.019	74				
33	31653	5.64	179.598	0.019	75				
34					76				
35					77				
36					78				
37					79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Erlin G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - P09	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.980	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.244	301.17
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martínez	

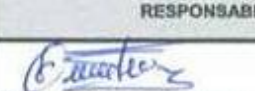

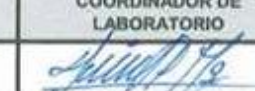



OBSERVACIONES:

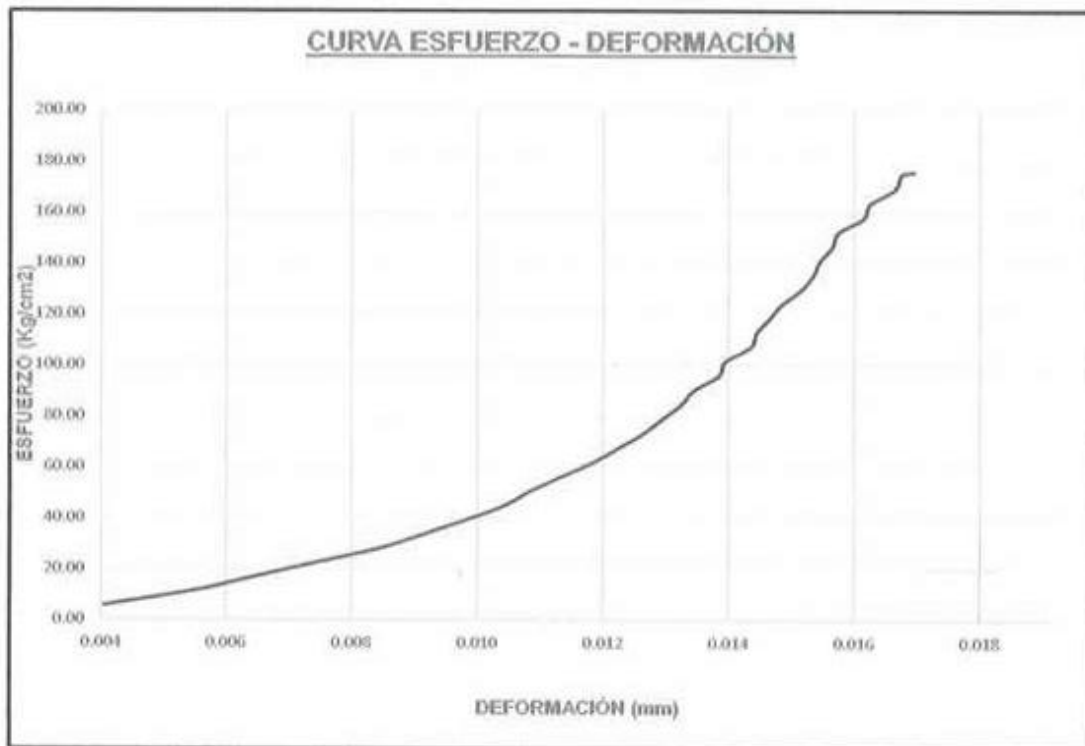
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryln G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RÍO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - P08	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.023	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	177.265	301.00
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0.00	0.000	0.000	43				
2	1000	1.10	5.641	0.004	44				
3	2000	1.55	11.283	0.005	45				
4	3000	1.85	16.924	0.006	46				
5	4000	2.15	22.565	0.007	47				
6	5000	2.45	28.206	0.008	48				
7	6000	2.65	33.848	0.009	49				
8	7000	2.85	39.489	0.010	50				
9	8000	3.05	45.130	0.010	51				
10	9000	3.16	50.772	0.011	52				
11	10000	3.30	56.413	0.011	53				
12	11000	3.45	62.054	0.012	54				
13	12000	3.58	67.695	0.012	55				
14	13000	3.70	73.337	0.012	56				
15	14000	3.78	78.978	0.013	57				
16	15000	3.88	84.619	0.013	58				
17	16000	3.95	90.260	0.013	59				
18	17000	4.05	95.902	0.014	60				
19	18000	4.10	101.543	0.014	61				
20	19000	4.20	107.184	0.014	62				
21	20000	4.25	112.826	0.014	63				
22	21000	4.30	118.467	0.014	64				
23	22000	4.35	124.108	0.015	65				
24	23000	4.45	129.749	0.015	66				
25	24000	4.50	135.391	0.015	67				
26	25000	4.55	141.032	0.015	68				
27	26000	4.60	146.673	0.015	69				
28	27000	4.65	152.315	0.015	70				
29	28000	4.75	157.956	0.016	71				
30	29000	4.80	163.597	0.016	72				
31	30000	4.90	169.238	0.016	73				
32	31000	4.95	174.880	0.016	74				
33	31207	5.00	176.047	0.017	75				
34					76				
35					77				
36					78				
37					79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eilyn G. Salazar Huaman
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F' C= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - P08	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.023	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	177.285	301.00
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	

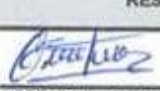
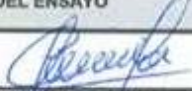
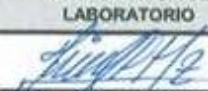
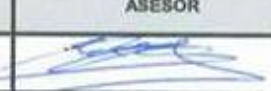


OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Erlyn G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022


LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - P07	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.023	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	177.265	300.70
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martínez	


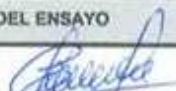

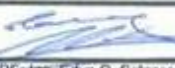
N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0.00	0.000	0.000	43				
2	1000	1.25	5.641	0.004	44				
3	2000	1.70	11.283	0.006	45				
4	3000	2.20	16.924	0.007	46				
5	4000	2.60	22.565	0.009	47				
6	5000	2.85	28.206	0.010	48				
7	6000	3.15	33.848	0.011	49				
8	7000	3.38	39.489	0.011	50				
9	8000	3.50	45.130	0.012	51				
10	9000	3.70	50.772	0.012	52				
11	10000	3.82	56.413	0.013	53				
12	11000	3.95	62.054	0.013	54				
13	12000	4.10	67.695	0.014	55				
14	13000	4.25	73.337	0.014	56				
15	14000	4.35	78.978	0.015	57				
16	15000	4.42	84.619	0.015	58				
17	16000	4.48	90.260	0.015	59				
18	17000	4.58	95.902	0.015	60				
19	18000	4.65	101.543	0.016	61				
20	19000	4.70	107.184	0.016	62				
21	20000	4.77	112.826	0.016	63				
22	21000	4.85	118.467	0.016	64				
23	22000	4.96	124.108	0.017	65				
24	23000	5.05	129.749	0.017	66				
25	24000	5.15	135.391	0.017	67				
26	25000	5.25	141.032	0.018	68				
27	26000	5.30	146.673	0.018	69				
28	27000	5.35	152.315	0.018	70				
29	28000	5.40	157.956	0.018	71				
30	29000	5.46	163.597	0.018	72				
31	30000	5.50	169.238	0.018	73				
32	30561	5.54	172.403	0.018	74				
33					75				
34					76				
35					77				
36					78				
37					79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryln G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RÍO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - P07	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.023	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	177.265	300.70
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martínez	

CURVA ESFUERZO - DEFORMACIÓN

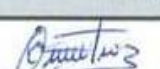

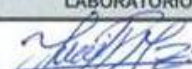
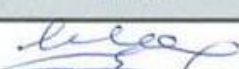


OBSERVACIONES:			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eilyn G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - P06	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.183	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	181.061	302.50
FECHA DE ENSAYO:	14/11/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martínez	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.00	0.000	0.000	43				
2	1000	1.34	5.523	0.004	44				
3	2000	2.68	11.046	0.009	45				
4	3000	3.17	16.569	0.011	46				
5	4000	3.65	22.092	0.012	47				
6	5000	3.98	27.615	0.013	48				
7	6000	4.30	33.138	0.014	49				
8	7000	4.53	38.661	0.015	50				
9	8000	4.75	44.184	0.016	51				
10	9000	4.95	49.707	0.016	52				
11	10000	5.15	55.230	0.017	53				
12	11000	5.33	60.753	0.018	54				
13	12000	5.50	66.276	0.018	55				
14	13000	5.63	71.799	0.019	56				
15	14000	5.75	77.322	0.019	57				
16	15000	5.86	82.845	0.019	58				
17	16000	5.97	88.368	0.020	59				
18	17000	6.06	93.891	0.020	60				
19	18000	6.15	99.414	0.020	61				
20	19000	6.23	104.937	0.021	62				
21	20000	6.30	110.460	0.021	63				
22	21000	6.36	115.983	0.021	64				
23	22000	6.42	121.506	0.021	65				
24	23000	6.50	127.029	0.022	66				
25	24000	6.58	132.552	0.022	67				
26	25000	6.63	138.075	0.022	68				
27	26000	6.68	143.598	0.022	69				
28	27000	6.84	149.121	0.023	70				
29	28000	7.00	154.644	0.023	71				
30	29000	7.23	160.167	0.024	72				
31	30000	7.45	165.690	0.025	73				
32	31000	7.53	171.213	0.025	74				
33	32000	7.60	176.736	0.025	75				
34	33000	7.70	182.259	0.026	76				
35	34000	7.80	187.782	0.026	77				
36	35000	7.85	193.305	0.026	78				
37	36000	7.90	198.828	0.026	79				
38	37000	7.93	204.351	0.026	80				
39	38000	7.95	209.874	0.026	81				
40	39000	8.00	215.397	0.026	82				
41	39300	8.04	217.054	0.027	83				
42					84				

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryn G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - P06	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.183	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	181.061	302.50
FECHA DE ENSAYO:	14/11/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	

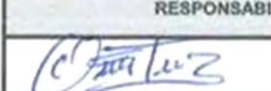





OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Ertyn G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022


LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RÍO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - P05	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.983	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.322	302.67
FECHA DE ENSAYO:	14/11/2022	RESPONSABLE:	Joyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martínez	

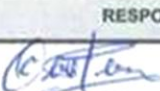



N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0.00	0.000	0.000	43	42000	2.80	238.200	0.009
2	1000	0.60	5.671	0.002	44	42257	2.85	239.658	0.009
3	2000	0.85	11.343	0.003	45				
4	3000	1.05	17.014	0.004	46				
5	4000	1.25	22.686	0.004	47				
6	5000	1.35	28.357	0.005	48				
7	6000	1.38	34.029	0.005	49				
8	7000	1.45	39.700	0.005	50				
9	8000	1.55	45.372	0.005	51				
10	9000	1.60	51.043	0.005	52				
11	10000	1.65	56.714	0.006	53				
12	11000	1.72	62.386	0.006	54				
13	12000	1.78	68.057	0.006	55				
14	13000	1.82	73.729	0.006	56				
15	14000	1.85	79.400	0.006	57				
16	15000	1.90	85.072	0.006	58				
17	16000	1.95	90.743	0.006	59				
18	17000	2.00	96.414	0.007	60				
19	18000	2.05	102.086	0.007	61				
20	19000	2.08	107.757	0.007	62				
21	20000	2.12	113.429	0.007	63				
22	21000	2.15	119.100	0.007	64				
23	22000	2.18	124.772	0.007	65				
24	23000	2.21	130.443	0.007	66				
25	24000	2.27	136.115	0.008	67				
26	25000	2.30	141.786	0.008	68				
27	26000	2.32	147.457	0.008	69				
28	27000	2.35	153.129	0.008	70				
29	28000	2.37	158.800	0.008	71				
30	29000	2.39	164.472	0.008	72				
31	30000	2.40	170.143	0.008	73				
32	31000	2.43	175.815	0.008	74				
33	32000	2.46	181.486	0.008	75				
34	33000	2.50	187.157	0.008	76				
35	34000	2.52	192.829	0.008	77				
36	35000	2.55	198.500	0.008	78				
37	36000	2.58	204.172	0.009	79				
38	37000	2.60	209.843	0.009	80				
39	38000	2.62	215.515	0.009	81				
40	39000	2.67	221.186	0.009	82				
41	40000	2.72	226.858	0.009	83				
42	41000	2.75	232.529	0.009	84				

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Joyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Erlyn G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - P05	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.983	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.322	302.67
FECHA DE ENSAYO:	14/11/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	

CURVA ESFUERZO - DEFORMACIÓN

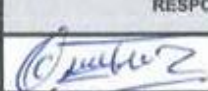
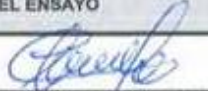
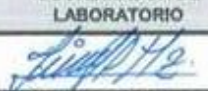



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Ertyn G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - P04	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.033	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	177.501	303.67
FECHA DE ENSAYO:	14/11/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martínez	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0.00	0.000	0.000	43	42000	3.10	236.619	0.010
2	1000	0.20	5.634	0.001	44	43000	3.15	242.252	0.010
3	2000	0.40	11.268	0.001	45	43213	3.20	243.452	0.011
4	3000	0.65	16.901	0.002	46				
5	4000	0.85	22.535	0.003	47				
6	5000	1.05	28.169	0.004	48				
7	6000	1.20	33.803	0.004	49				
8	7000	1.25	39.436	0.004	50				
9	8000	1.30	45.070	0.004	51				
10	9000	1.35	50.704	0.004	52				
11	10000	1.40	56.338	0.005	53				
12	11000	1.47	61.972	0.005	54				
13	12000	1.55	67.605	0.005	55				
14	13000	1.60	73.239	0.005	56				
15	14000	1.75	78.873	0.006	57				
16	15000	1.80	84.507	0.006	58				
17	16000	1.85	90.140	0.006	59				
18	17000	1.90	95.774	0.006	60				
19	18000	2.00	101.408	0.007	61				
20	19000	2.05	107.042	0.007	62				
21	20000	2.10	112.676	0.007	63				
22	21000	2.14	118.309	0.007	64				
23	22000	2.20	123.943	0.007	65				
24	23000	2.25	129.577	0.007	66				
25	24000	2.30	135.211	0.008	67				
26	25000	2.34	140.844	0.008	68				
27	26000	2.38	146.478	0.008	69				
28	27000	2.40	152.112	0.008	70				
29	28000	2.45	157.746	0.008	71				
30	29000	2.48	163.379	0.008	72				
31	30000	2.52	169.013	0.008	73				
32	31000	2.56	174.647	0.008	74				
33	32000	2.61	180.281	0.009	75				
34	33000	2.67	185.915	0.009	76				
35	34000	2.70	191.548	0.009	77				
36	35000	2.75	197.182	0.009	78				
37	36000	2.79	202.816	0.009	79				
38	37000	2.85	208.450	0.009	80				
39	38000	2.90	214.083	0.010	81				
40	39000	2.94	219.717	0.010	82				
41	40000	2.98	225.351	0.010	83				
42	41000	3.05	230.985	0.010	84				

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryon G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - P04	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.033	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	177.501	303.67
FECHA DE ENSAYO:	14/11/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martínez	



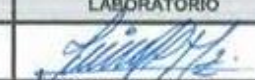



OBSERVACIONES:

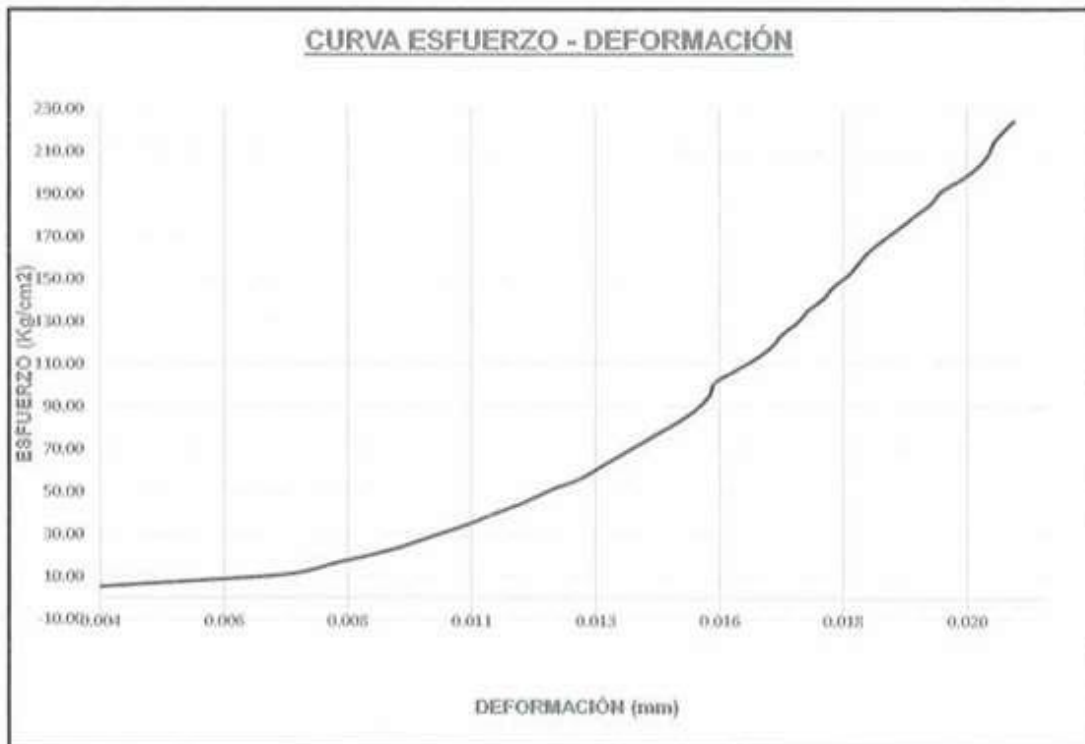
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Elyn G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RÍO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - P03	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.035	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	177.540	306.90
FECHA DE ENSAYO:	14/11/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martínez	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0.00	0.000	0.000	43				
2	1000	1.10	5.633	0.004	44				
3	2000	2.20	11.265	0.007	45				
4	3000	2.50	16.898	0.008	46				
5	4000	2.80	22.530	0.009	47				
6	5000	3.03	28.163	0.010	48				
7	6000	3.25	33.795	0.011	49				
8	7000	3.43	39.428	0.011	50				
9	8000	3.60	45.060	0.012	51				
10	9000	3.78	50.693	0.012	52				
11	10000	3.95	56.325	0.013	53				
12	11000	4.08	61.958	0.013	54				
13	12000	4.20	67.590	0.014	55				
14	13000	4.33	73.223	0.014	56				
15	14000	4.45	78.855	0.015	57				
16	15000	4.55	84.488	0.015	58				
17	16000	4.65	90.120	0.015	59				
18	17000	4.70	95.753	0.015	60				
19	18000	4.75	101.385	0.016	61				
20	19000	4.88	107.018	0.016	62				
21	20000	5.00	112.651	0.016	63				
22	21000	5.08	118.283	0.017	64				
23	22000	5.15	123.916	0.017	65				
24	23000	5.23	129.548	0.017	66				
25	24000	5.30	135.181	0.017	67				
26	25000	5.38	140.813	0.018	68				
27	26000	5.45	146.446	0.018	69				
28	27000	5.53	152.078	0.018	70				
29	28000	5.60	157.711	0.018	71				
30	29000	5.68	163.343	0.019	72				
31	30000	5.75	168.976	0.019	73				
32	31000	5.85	174.608	0.019	74				
33	32000	5.95	180.241	0.019	75				
34	33000	6.03	185.873	0.020	76				
35	34000	6.10	191.506	0.020	77				
36	35000	6.20	197.138	0.020	78				
37	36000	6.30	202.771	0.021	79				
38	37000	6.35	208.403	0.021	80				
39	38000	6.40	214.036	0.021	81				
40	39000	6.46	219.669	0.021	82				
41	39835	6.52	224.372	0.021	83				
42					84				

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eriyn G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
	TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RÍO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."		
ID. PROBETA:	C - P03	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.035	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	177.540	306.00
FECHA DE ENSAYO:	14/11/2022	RESPONSABLE:	Jayson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	

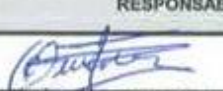
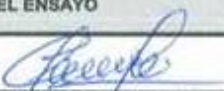




OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jayson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eilyn G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - P02	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.993	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.558	301.83
FECHA DE ENSAYO:	14/11/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martínez	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0.00	0.000	0.000	43				
2	1000	0.88	5.664	0.003	44				
3	2000	1.75	11.328	0.006	45				
4	3000	2.18	16.992	0.007	46				
5	4000	2.60	22.656	0.009	47				
6	5000	2.78	28.319	0.009	48				
7	6000	2.95	33.983	0.010	49				
8	7000	3.20	39.647	0.011	50				
9	8000	3.45	45.311	0.011	51				
10	9000	3.83	50.975	0.012	52				
11	10000	3.80	56.639	0.013	53				
12	11000	3.98	62.303	0.013	54				
13	12000	4.15	67.967	0.014	55				
14	13000	4.30	73.630	0.014	56				
15	14000	4.45	79.294	0.015	57				
16	15000	4.55	84.958	0.015	58				
17	16000	4.85	90.622	0.015	59				
18	17000	4.73	96.286	0.016	60				
19	18000	4.80	101.950	0.016	61				
20	19000	4.90	107.614	0.016	62				
21	20000	5.00	113.278	0.017	63				
22	21000	5.08	118.941	0.017	64				
23	22000	5.15	124.605	0.017	65				
24	23000	5.25	130.269	0.017	66				
25	24000	5.35	135.933	0.018	67				
26	25000	5.40	141.597	0.018	68				
27	26000	5.45	147.261	0.018	69				
28	27000	5.50	152.925	0.018	70				
29	28000	5.55	158.589	0.018	71				
30	29000	5.61	164.252	0.019	72				
31	30000	5.66	169.916	0.019	73				
32	31000	5.72	175.580	0.019	74				
33	32000	5.77	181.244	0.019	75				
34	33000	5.81	186.908	0.019	76				
35	34000	5.84	192.572	0.019	77				
36	35000	5.88	198.236	0.020	78				
37	36000	5.92	203.900	0.020	79				
38	37000	5.94	209.563	0.020	80				
39	37850	5.95	214.378	0.020	81				
40					82				
41					83				
42					84				

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eriyn G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO. PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - P02	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.993	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.558	301.83
FECHA DE ENSAYO:	14/11/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martínez	

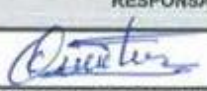
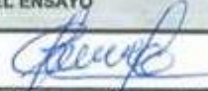

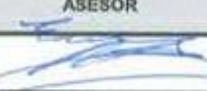


OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eilyn G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - P01	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.990	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.479	303.50
FECHA DE ENSAYO:	14/11/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0.00	0.000	0.000	43				
2	1000	0.40	5.666	0.001	44				
3	2000	0.50	11.333	0.002	45				
4	3000	0.65	16.999	0.002	46				
5	4000	0.75	22.666	0.003	47				
6	5000	0.85	28.332	0.003	48				
7	6000	1.05	33.998	0.004	49				
8	7000	1.10	39.665	0.004	50				
9	8000	1.20	45.331	0.004	51				
10	9000	1.30	50.998	0.004	52				
11	10000	1.35	56.664	0.004	53				
12	11000	1.42	62.330	0.005	54				
13	12000	1.50	67.997	0.005	55				
14	13000	1.55	73.663	0.005	56				
15	14000	1.58	79.330	0.005	57				
16	15000	1.62	84.996	0.005	58				
17	16000	1.67	90.662	0.006	59				
18	17000	1.72	96.329	0.006	60				
19	18000	1.77	101.995	0.006	61				
20	19000	1.81	107.662	0.006	62				
21	20000	1.85	113.328	0.006	63				
22	21000	1.90	118.994	0.006	64				
23	22000	1.95	124.661	0.006	65				
24	23000	2.05	130.327	0.007	66				
25	24000	2.09	135.993	0.007	67				
26	25000	2.12	141.660	0.007	68				
27	26000	2.15	147.326	0.007	69				
28	27000	2.17	152.993	0.007	70				
29	28000	2.20	158.659	0.007	71				
30	29000	2.25	164.325	0.007	72				
31	30000	2.30	169.992	0.008	73				
32	31000	2.35	175.658	0.008	74				
33	32000	2.40	181.325	0.008	75				
34	33000	2.42	186.991	0.008	76				
35	34000	2.47	192.657	0.008	77				
36	35000	2.51	198.324	0.008	78				
37	36000	2.60	203.990	0.009	79				
38	37000	2.65	209.657	0.009	80				
39	38000	2.70	215.323	0.009	81				
40	39000	2.75	220.989	0.009	82				
41	39366	2.80	223.063	0.009	83				
42					84				

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Erlin G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - P01	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.990	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.479	303.50
FECHA DE ENSAYO:	14/11/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	



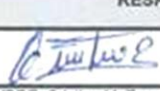


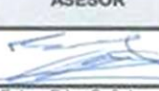
OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eilyn G. Satazar Huaman
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

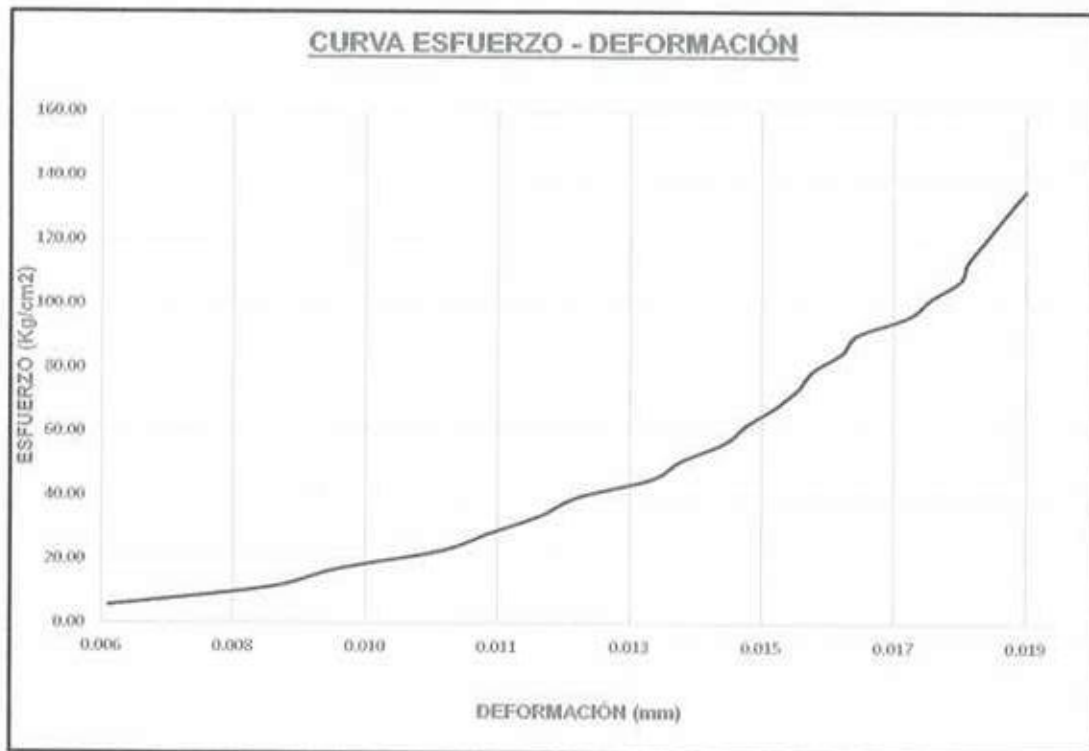
ANEXO 07: RESISTENCIA A COMPRESIÓN A LOS 7, 14 Y 28 DÍAS (PROBETAS INCORPORADAS ELABORADAS CON MATERIAL

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - 118	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.997	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.636	300.17
FECHA DE ENSAYO:	24/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martínez	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0.00	0.000	0.000	43				
2	1000	1.84	5.661	0.006	44				
3	2000	2.50	11.323	0.008	45				
4	3000	2.77	16.984	0.009	46				
5	4000	3.18	22.645	0.011	47				
6	5000	3.40	28.307	0.011	48				
7	6000	3.60	33.968	0.012	49				
8	7000	3.75	39.630	0.013	50				
9	8000	4.05	45.291	0.014	51				
10	9000	4.18	50.952	0.014	52				
11	10000	4.35	56.614	0.015	53				
12	11000	4.43	62.275	0.015	54				
13	12000	4.56	67.936	0.015	55				
14	13000	4.64	73.598	0.016	56				
15	14000	4.70	79.259	0.016	57				
16	15000	4.84	84.920	0.016	58				
17	16000	4.88	90.582	0.016	59				
18	17000	5.10	96.243	0.017	60				
19	18000	5.20	101.904	0.017	61				
20	19000	5.30	107.566	0.018	62				
21	20000	5.35	113.227	0.018	63				
22	21000	5.39	118.889	0.018	64				
23	22000	5.47	124.550	0.018	65				
24	23000	5.52	130.211	0.018	66				
25	23940	5.59	135.533	0.019	67				
26					68				
27					69				
28					70				
29					71				
30					72				
31					73				
32					74				
33					75				
34					76				
35					77				
36					78				
37					79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Cuzqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Cuzqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryñ G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - 118	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.997	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.636	300.17
FECHA DE ENSAYO:	24/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martínez	




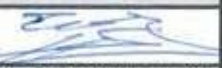


OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryñ G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - 117	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.000	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.715	302.50
FECHA DE ENSAYO:	24/10/2022	RESPONSABLE:	Jayson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0.00	0.000	0.000	43				
2	1000	1.29	5.659	0.004	44				
3	2000	1.42	11.318	0.005	45				
4	3000	1.51	16.977	0.005	46				
5	4000	1.57	22.635	0.005	47				
6	5000	1.66	28.294	0.006	48				
7	6000	1.75	33.953	0.006	49				
8	7000	1.82	39.612	0.006	50				
9	8000	1.90	45.271	0.006	51				
10	9000	1.95	50.930	0.006	52				
11	10000	2.00	56.588	0.007	53				
12	11000	2.05	62.247	0.007	54				
13	12000	2.10	67.906	0.007	55				
14	13000	2.16	73.565	0.007	56				
15	14000	2.26	79.224	0.008	57				
16	15000	2.31	84.883	0.008	58				
17	16000	2.34	90.541	0.008	59				
18	17000	2.36	96.200	0.008	60				
19	18000	2.38	101.859	0.008	61				
20	19000	2.45	107.518	0.008	62				
21	20000	2.55	113.177	0.008	63				
22	20911	2.57	118.332	0.009	64				
23					65				
24					66				
25					67				
26					68				
27					69				
28					70				
29					71				
30					72				
31					73				
32					74				
33					75				
34					76				
35					77				
36					78				
37					79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jayson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryñ G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F' C= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RÍO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - 117	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.000	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.715	302.50
FECHA DE ENSAYO:	24/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martínez	

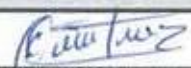
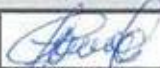




OBSERVACIONES:

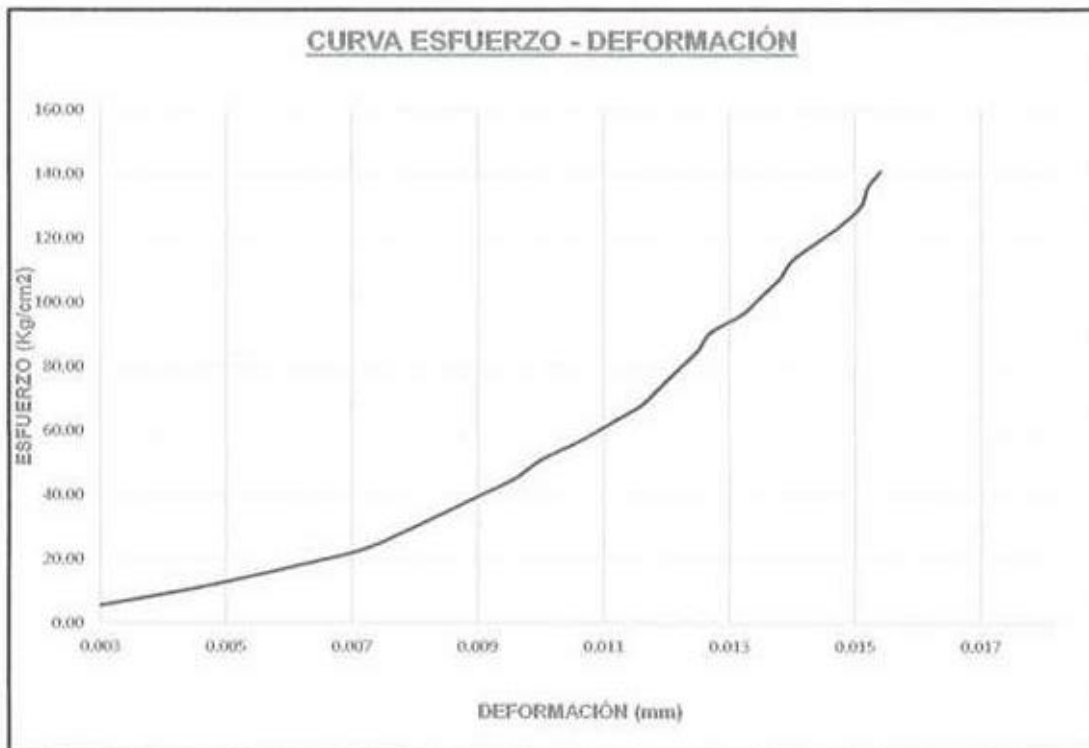
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Ertyn G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RÍO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - I16	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.993	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.558	301.17
FECHA DE ENSAYO:	24/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.00	0.000	0.000	43				
2	1000	0.85	5.664	0.003	44				
3	2000	1.32	11.328	0.004	45				
4	3000	1.72	16.992	0.006	46				
5	4000	2.09	22.656	0.007	47				
6	5000	2.30	28.319	0.008	48				
7	6000	2.48	33.983	0.008	49				
8	7000	2.65	39.647	0.009	50				
9	8000	2.83	45.311	0.009	51				
10	9000	2.96	50.975	0.010	52				
11	10000	3.14	56.639	0.010	53				
12	11000	3.28	62.303	0.011	54				
13	12000	3.44	67.967	0.011	55				
14	13000	3.53	73.630	0.012	56				
15	14000	3.62	79.294	0.012	57				
16	15000	3.70	84.958	0.012	58				
17	16000	3.77	90.622	0.013	59				
18	17000	3.93	96.286	0.013	60				
19	18000	4.01	101.950	0.013	61				
20	19000	4.10	107.614	0.014	62				
21	20000	4.17	113.278	0.014	63				
22	21000	4.29	118.941	0.014	64				
23	22000	4.39	124.605	0.015	65				
24	23000	4.50	130.269	0.015	66				
25	24000	4.53	135.933	0.015	67				
26	24867	4.57	140.844	0.015	68				
27					69				
28					70				
29					71				
30					72				
31					73				
32					74				
33					75				
34					76				
35					77				
36					78				
37					79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS		
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
	TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."		
ID. PROBETA:	C - 116	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.993	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.558	301.17
FECHA DE ENSAYO:	24/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	




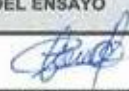
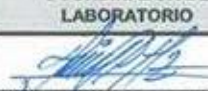

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eilyn G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

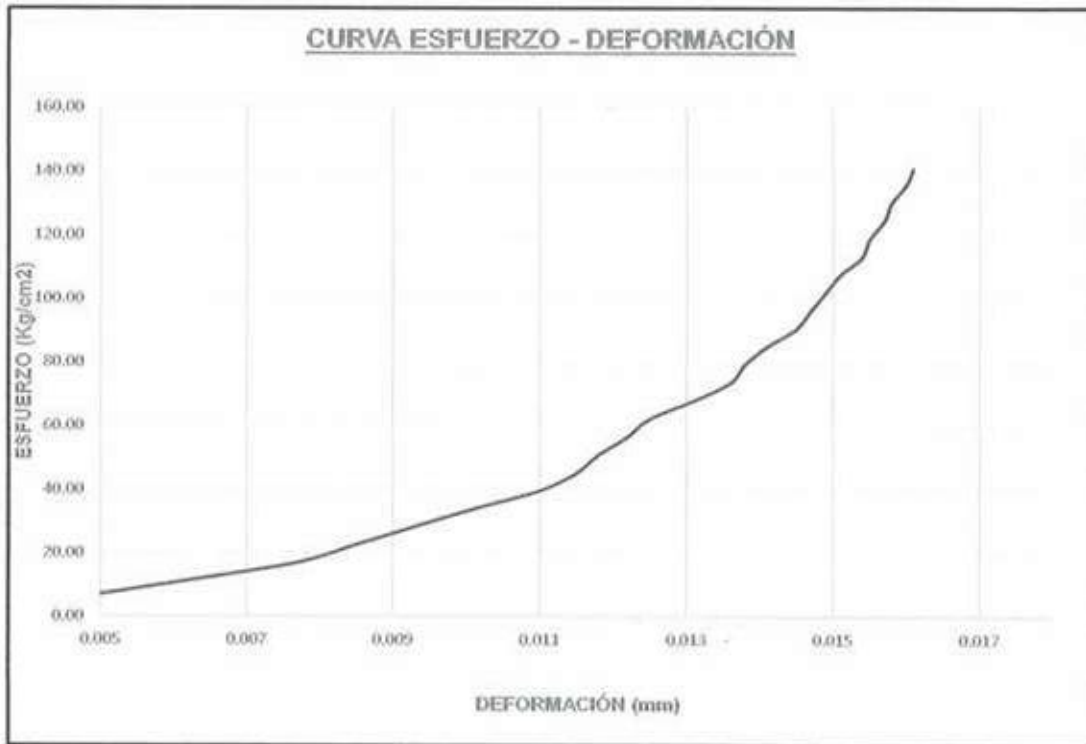
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - 115	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.997	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.636	301.50
FECHA DE ENSAYO:	24/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0.00	0.000	0.000	43				
2	1000	1.39	5.661	0.005	44				
3	2000	1.88	11.323	0.006	45				
4	3000	2.33	16.984	0.008	46				
5	4000	2.57	22.645	0.009	47				
6	5000	2.80	28.307	0.009	48				
7	6000	3.05	33.968	0.010	49				
8	7000	3.31	39.630	0.011	50				
9	8000	3.46	45.291	0.012	51				
10	9000	3.57	50.952	0.012	52				
11	10000	3.68	56.614	0.012	53				
12	11000	3.77	62.275	0.013	54				
13	12000	3.95	67.936	0.013	55				
14	13000	4.10	73.598	0.014	56				
15	14000	4.17	79.259	0.014	57				
16	15000	4.25	84.920	0.014	58				
17	16000	4.37	90.582	0.015	59				
18	17000	4.42	96.243	0.015	60				
19	18000	4.50	101.904	0.015	61				
20	19000	4.55	107.566	0.015	62				
21	20000	4.63	113.227	0.015	63				
22	21000	4.68	118.889	0.016	64				
23	22000	4.72	124.550	0.016	65				
24	23000	4.76	130.211	0.016	66				
25	24000	4.81	135.873	0.016	67				
26	24874	4.85	140.821	0.016	68				
27					69				
28					70				
29					71				
30					72				
31					73				
32					74				
33					75				
34					76				
35					77				
36					78				
37					79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryn G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - I15	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.997	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.636	301.50
FECHA DE ENSAYO:	24/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	



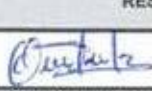
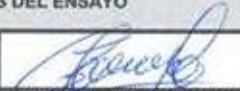


OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Irig. Erlyn G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RÍO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - 114	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.99	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.479	302.13
FECHA DE ENSAYO:	24/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0.00	0.000	0.000	43				
2	1000	1.23	5.666	0.004	44				
3	2000	1.74	11.333	0.006	45				
4	3000	2.17	16.999	0.007	46				
5	4000	2.46	22.666	0.008	47				
6	5000	2.70	28.332	0.009	48				
7	6000	2.85	33.998	0.009	49				
8	7000	3.10	39.665	0.010	50				
9	8000	3.38	45.331	0.011	51				
10	9000	3.49	50.998	0.012	52				
11	10000	3.63	56.664	0.012	53				
12	11000	3.76	62.330	0.012	54				
13	12000	3.90	67.997	0.013	55				
14	13000	4.01	73.663	0.013	56				
15	14000	4.27	79.330	0.014	57				
16	15000	4.35	84.996	0.014	58				
17	16000	4.44	90.662	0.015	59				
18	17000	4.54	96.329	0.015	60				
19	18000	4.67	101.995	0.016	61				
20	19000	4.73	107.662	0.016	62				
21	20000	4.83	113.328	0.016	63				
22	21000	4.92	118.994	0.016	64				
23	22000	5.05	124.661	0.017	65				
24	23000	5.10	130.327	0.017	66				
25	24000	5.17	135.993	0.017	67				
26	24817	5.21	140.623	0.017	68				
27					69				
28					70				
29					71				
30					72				
31					73				
32					74				
33					75				
34					76				
35					77				
36					78				
37					79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				



OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RÍO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - I14	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.99	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.479	302.13
FECHA DE ENSAYO:	24/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	

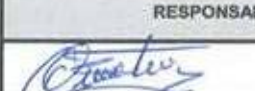
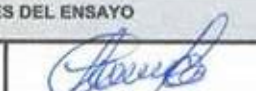




OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Erlyn G. Salazar Huaman
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RÍO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - I13	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.027	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	177.343	302.00
FECHA DE ENSAYO:	24/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0.00	0.000	0.000	43				
2	1000	0.85	5.639	0.003	44				
3	2000	1.38	11.278	0.005	45				
4	3000	1.70	16.916	0.006	46				
5	4000	2.05	22.555	0.007	47				
6	5000	2.33	28.194	0.008	48				
7	6000	2.55	33.833	0.008	49				
8	7000	2.70	39.471	0.009	50				
9	8000	2.88	45.110	0.010	51				
10	9000	3.04	50.749	0.010	52				
11	10000	3.22	56.388	0.011	53				
12	11000	3.40	62.027	0.011	54				
13	12000	3.49	67.665	0.012	55				
14	13000	3.60	73.304	0.012	56				
15	14000	3.65	78.943	0.012	57				
16	15000	3.75	84.582	0.012	58				
17	16000	3.80	90.220	0.013	59				
18	17000	3.89	95.859	0.013	60				
19	18000	4.00	101.498	0.013	61				
20	19000	4.12	107.137	0.014	62				
21	20000	4.25	112.776	0.014	63				
22	21000	4.55	118.414	0.015	64				
23	22000	4.59	124.053	0.015	65				
24	23000	4.65	129.692	0.015	66				
25	23547	4.68	132.776	0.016	67				
26					68				
27					69				
28					70				
29					71				
30					72				
31					73				
32					74				
33					75				
34					76				
35					77				
36					78				
37					79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Ertyn G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - I13	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.027	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	177.343	302.00
FECHA DE ENSAYO:	24/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	



OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

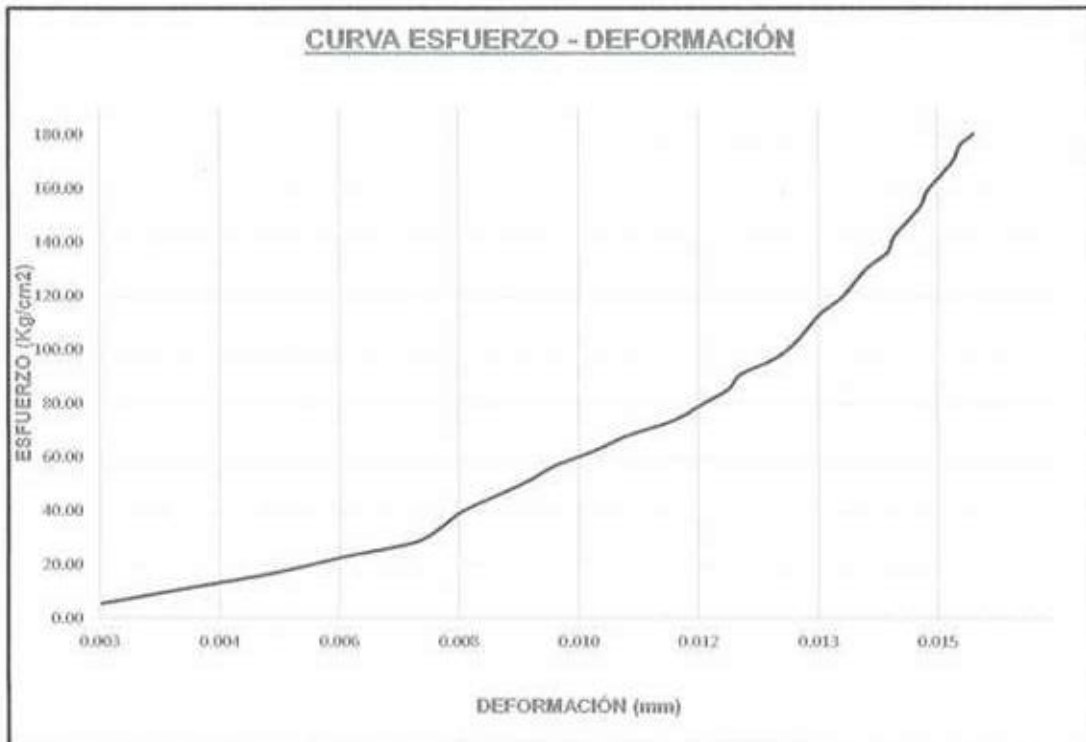
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - I12	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.967	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	175.930	300.90
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0.00	0.000	0.000	43				
2	1000	0.80	5.684	0.003	44				
3	2000	1.20	11.368	0.004	45				
4	3000	1.60	17.052	0.005	46				
5	4000	1.90	22.736	0.006	47				
6	5000	2.22	28.420	0.007	48				
7	6000	2.35	34.104	0.008	49				
8	7000	2.45	39.789	0.008	50				
9	8000	2.60	45.473	0.009	51				
10	9000	2.73	51.157	0.009	52				
11	10000	2.85	56.841	0.010	53				
12	11000	3.05	62.525	0.010	54				
13	12000	3.20	68.209	0.011	55				
14	13000	3.40	73.893	0.011	56				
15	14000	3.53	79.577	0.012	57				
16	15000	3.63	85.261	0.012	58				
17	16000	3.70	90.945	0.012	59				
18	17000	3.85	96.629	0.013	60				
19	18000	3.95	102.313	0.013	61				
20	19000	4.00	107.997	0.013	62				
21	20000	4.05	113.682	0.014	63				
22	21000	4.15	119.366	0.014	64				
23	22000	4.20	125.050	0.014	65				
24	23000	4.27	130.734	0.014	66				
25	24000	4.35	136.418	0.015	67				
26	25000	4.40	142.102	0.015	68				
27	26000	4.45	147.786	0.015	69				
28	27000	4.50	153.470	0.015	70				
29	28000	4.54	159.154	0.015	71				
30	29000	4.60	164.838	0.015	72				
31	30000	4.65	170.522	0.016	73				
32	31000	4.70	176.206	0.016	74				
33	31718	4.75	180.288	0.016	75				
34					76				
35					77				
36					78				
37					79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln G. Salazar Huaman
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

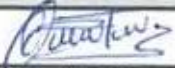



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
NORMA		MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
TESIS		"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F' C= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RÍO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."		
ID. PROBETA:	C - 112	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.967	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	175.930	300.90
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	


OBSERVACIONES:

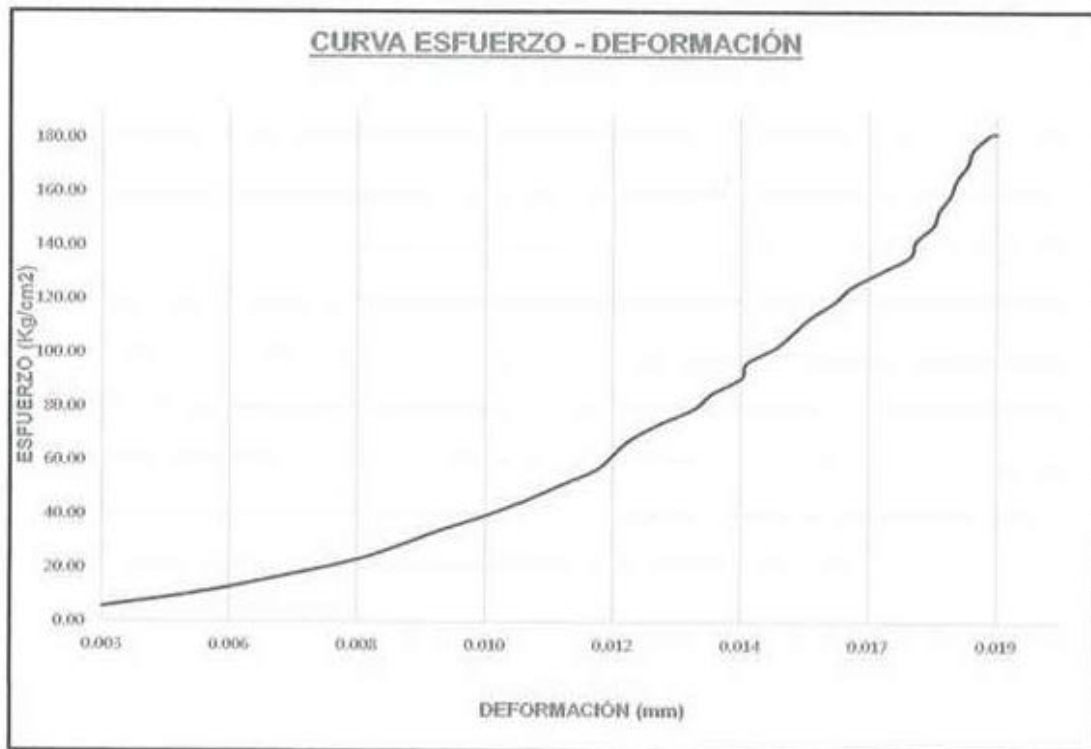
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eilyn G. Salazar Huaman
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - 111	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.967	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	175.930	301.00
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0.00	0.000	0.000	43				
2	1000	1.05	5.684	0.004	44				
3	2000	1.60	11.368	0.005	45				
4	3000	2.00	17.052	0.007	46				
5	4000	2.35	22.736	0.008	47				
6	5000	2.60	28.420	0.009	48				
7	6000	2.80	34.104	0.009	49				
8	7000	3.05	39.789	0.010	50				
9	8000	3.25	45.473	0.011	51				
10	9000	3.42	51.157	0.011	52				
11	10000	3.60	56.841	0.012	53				
12	11000	3.70	62.525	0.012	54				
13	12000	3.80	68.209	0.013	55				
14	13000	3.95	73.893	0.013	56				
15	14000	4.12	79.577	0.014	57				
16	15000	4.20	85.261	0.014	58				
17	16000	4.35	90.945	0.015	59				
18	17000	4.40	96.629	0.015	60				
19	18000	4.55	102.313	0.015	61				
20	19000	4.65	107.997	0.015	62				
21	20000	4.72	113.682	0.016	63				
22	21000	4.85	119.366	0.016	64				
23	22000	4.95	125.050	0.016	65				
24	23000	5.10	130.734	0.017	66				
25	24000	5.23	136.418	0.017	67				
26	25000	5.27	142.102	0.018	68				
27	26000	5.35	147.786	0.018	69				
28	27000	5.40	153.470	0.018	70				
29	28000	5.45	159.154	0.018	71				
30	29000	5.49	164.838	0.018	72				
31	30000	5.53	170.522	0.018	73				
32	31000	5.57	176.206	0.019	74				
33	32000	5.65	181.890	0.019	75				
34	32016	5.70	181.981	0.019	76				
35					77				
36					78				
37					79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln G. Salsazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - 111	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.967	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	175.930	301.00
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martínez	



OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryln G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - 110	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.987	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.401	300.67
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.00	0.000	0.000	43				
2	1000	1.95	5.669	0.007	44				
3	2000	2.67	11.338	0.009	45				
4	3000	3.00	17.007	0.010	46				
5	4000	3.65	22.676	0.012	47				
6	5000	4.00	28.345	0.013	48				
7	6000	4.30	34.013	0.014	49				
8	7000	4.45	39.682	0.015	50				
9	8000	4.75	45.351	0.016	51				
10	9000	5.00	51.020	0.017	52				
11	10000	5.15	56.689	0.017	53				
12	11000	5.25	62.358	0.018	54				
13	12000	5.50	68.027	0.018	55				
14	13000	5.60	73.696	0.019	56				
15	14000	5.75	79.365	0.019	57				
16	15000	5.85	85.034	0.020	58				
17	16000	5.95	90.703	0.020	59				
18	17000	6.05	96.372	0.020	60				
19	18000	6.15	102.040	0.021	61				
20	19000	6.25	107.709	0.021	62				
21	20000	6.30	113.378	0.021	63				
22	21000	6.37	119.047	0.021	64				
23	22000	6.45	124.716	0.022	65				
24	23000	6.50	130.385	0.022	66				
25	24000	6.58	136.054	0.022	67				
26	25000	6.62	141.723	0.022	68				
27	26000	6.67	147.392	0.022	69				
28	27000	7.00	153.061	0.023	70				
29	28000	7.50	158.730	0.025	71				
30	29000	7.55	164.399	0.025	72				
31	30000	7.60	170.067	0.025	73				
32	30100	7.70	170.634	0.026	74				
33					75				
34					76				
35					77				
36					78				
37					79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Erlyn G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - 110	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.987	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.401	300.67
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	

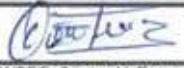




OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Ertyn G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - 109	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.997	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.636	300.67
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0.00	0.000	0.000	43				
2	1000	1.00	5.661	0.003	44				
3	2000	1.15	11.323	0.004	45				
4	3000	1.35	16.984	0.005	46				
5	4000	1.75	22.645	0.006	47				
6	5000	1.95	28.307	0.007	48				
7	6000	2.10	33.968	0.007	49				
8	7000	2.25	39.630	0.008	50				
9	8000	2.40	45.291	0.008	51				
10	9000	2.55	50.952	0.009	52				
11	10000	2.70	56.614	0.009	53				
12	11000	2.80	62.275	0.009	54				
13	12000	2.95	67.936	0.010	55				
14	13000	3.00	73.598	0.010	56				
15	14000	3.10	79.259	0.010	57				
16	15000	3.15	84.920	0.011	58				
17	16000	3.25	90.582	0.011	59				
18	17000	3.30	96.243	0.011	60				
19	18000	3.35	101.904	0.011	61				
20	19000	3.40	107.566	0.011	62				
21	20000	3.48	113.227	0.012	63				
22	21000	3.55	118.889	0.012	64				
23	22000	3.60	124.550	0.012	65				
24	23000	3.62	130.211	0.012	66				
25	24000	3.65	135.873	0.012	67				
26	25000	3.70	141.534	0.012	68				
27	26000	3.75	147.195	0.013	69				
28	27000	3.79	152.857	0.013	70				
29	28000	3.80	158.518	0.013	71				
30	29000	3.82	164.179	0.013	72				
31	30000	3.85	169.841	0.013	73				
32	31000	3.90	175.502	0.013	74				
33	31565	3.95	178.701	0.013	75				
34					76				
35					77				
36					78				
37					79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Erlyn G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F' C= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - I09	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.997	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.636	300.67
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	

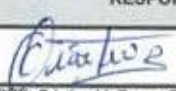





OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln G. Salazar Huilman
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - 108	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.977	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.165	300.67
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0.00	0.000	0.000	43				
2	1000	1.27	5.676	0.004	44				
3	2000	1.80	11.353	0.006	45				
4	3000	2.32	17.029	0.008	46				
5	4000	2.60	22.706	0.009	47				
6	5000	2.85	28.382	0.010	48				
7	6000	3.15	34.059	0.011	49				
8	7000	3.41	39.735	0.011	50				
9	8000	3.55	45.412	0.012	51				
10	9000	3.65	51.088	0.012	52				
11	10000	3.82	56.765	0.013	53				
12	11000	3.95	62.441	0.013	54				
13	12000	4.10	68.118	0.014	55				
14	13000	4.25	73.794	0.014	56				
15	14000	4.35	79.471	0.015	57				
16	15000	4.42	85.147	0.015	58				
17	16000	4.48	90.824	0.015	59				
18	17000	4.58	96.500	0.015	60				
19	18000	4.65	102.177	0.016	61				
20	19000	4.70	107.853	0.016	62				
21	20000	4.77	113.530	0.016	63				
22	21000	4.85	119.206	0.016	64				
23	22000	4.96	124.883	0.017	65				
24	23000	5.05	130.559	0.017	66				
25	24000	5.15	136.236	0.017	67				
26	25000	5.25	141.912	0.018	68				
27	26000	5.30	147.589	0.018	69				
28	27000	5.35	153.265	0.018	70				
29	28000	5.40	158.942	0.018	71				
30	29000	5.46	164.618	0.018	72				
31	30000	5.50	170.295	0.018	73				
32	31000	5.54	175.971	0.018	74				
33	31988	5.62	181.580	0.019	75				
34					76				
35					77				
36					78				
37					79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eilyn G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - 108	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.977	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.165	300.67
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	



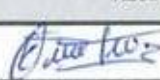

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Erlyn G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

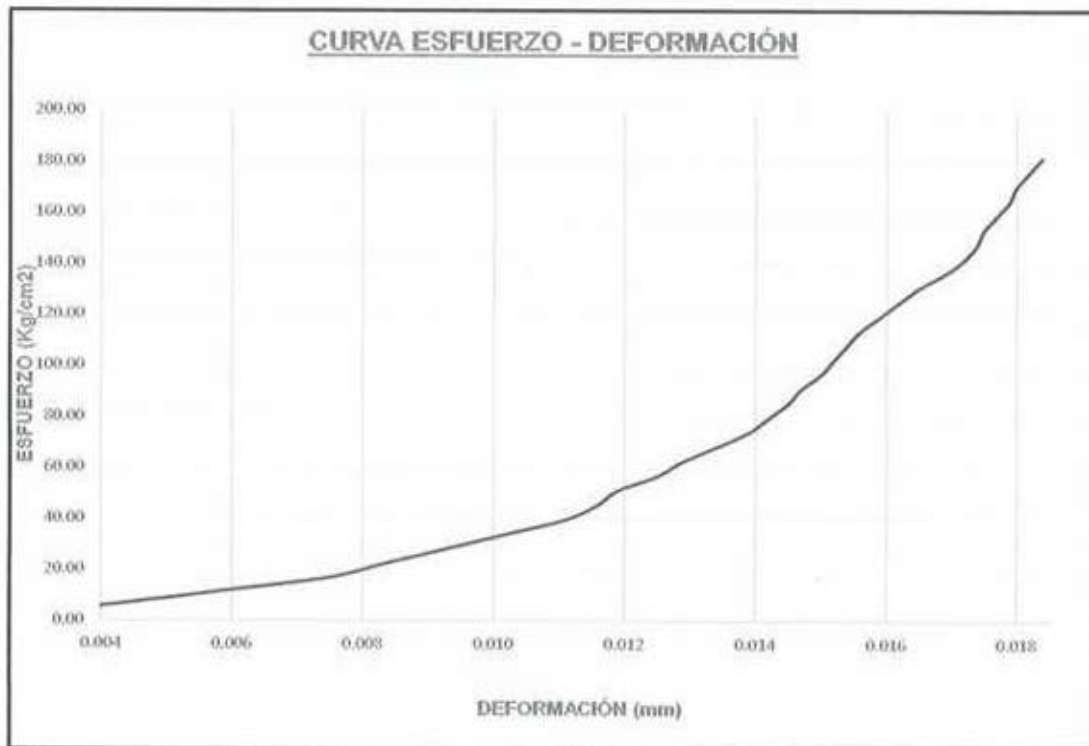
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - 107	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.983	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.322	301.50
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martínez	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0.00	0.000	0.000	43				
2	1000	1.27	5.671	0.004	44				
3	2000	1.80	11.343	0.006	45				
4	3000	2.32	17.014	0.008	46				
5	4000	2.80	22.686	0.009	47				
6	5000	2.85	28.357	0.010	48				
7	6000	3.15	34.029	0.010	49				
8	7000	3.41	39.700	0.011	50				
9	8000	3.55	45.372	0.012	51				
10	9000	3.65	51.043	0.012	52				
11	10000	3.82	56.714	0.013	53				
12	11000	3.95	62.386	0.013	54				
13	12000	4.10	68.057	0.014	55				
14	13000	4.25	73.729	0.014	56				
15	14000	4.35	79.400	0.014	57				
16	15000	4.42	85.072	0.015	58				
17	16000	4.48	90.743	0.015	59				
18	17000	4.58	96.414	0.015	60				
19	18000	4.65	102.086	0.015	61				
20	19000	4.70	107.757	0.016	62				
21	20000	4.77	113.429	0.016	63				
22	21000	4.85	119.100	0.016	64				
23	22000	4.96	124.772	0.016	65				
24	23000	5.05	130.443	0.017	66				
25	24000	5.15	136.115	0.017	67				
26	25000	5.25	141.786	0.017	68				
27	26000	5.30	147.457	0.018	69				
28	27000	5.35	153.129	0.018	70				
29	28000	5.40	158.800	0.018	71				
30	29000	5.46	164.472	0.018	72				
31	30000	5.50	170.143	0.018	73				
32	31000	5.54	175.815	0.018	74				
33	31988	5.62	181.418	0.019	75				
34					76				
35					77				
36					78				
37					79				
38					80				
39					81				
40					82				
41					83				
42					84				

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eriyn G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - 107	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.983	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.322	301.50
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	


OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - I06	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.950	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	175.538	302.67
FECHA DE ENSAYO:	14/11/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0.00	0.000	0.000	43				
2	1000	1.60	5.697	0.005	44				
3	2000	3.20	11.394	0.011	45				
4	3000	3.60	17.090	0.012	46				
5	4000	4.00	22.787	0.013	47				
6	5000	4.25	28.484	0.014	48				
7	6000	4.50	34.181	0.015	49				
8	7000	4.70	39.877	0.016	50				
9	8000	4.90	45.574	0.016	51				
10	9000	5.15	51.271	0.017	52				
11	10000	5.40	56.968	0.018	53				
12	11000	5.53	62.664	0.018	54				
13	12000	5.65	68.361	0.019	55				
14	13000	5.80	74.058	0.019	56				
15	14000	5.95	79.755	0.020	57				
16	15000	6.10	85.451	0.020	58				
17	16000	6.25	91.148	0.021	59				
18	17000	6.35	96.845	0.021	60				
19	18000	6.45	102.542	0.021	61				
20	19000	6.55	108.238	0.022	62				
21	20000	6.65	113.935	0.022	63				
22	21000	6.73	119.632	0.022	64				
23	22000	6.80	125.329	0.023	65				
24	23000	6.88	131.025	0.023	66				
25	24000	6.95	136.722	0.023	67				
26	25000	7.03	142.419	0.023	68				
27	26000	7.10	148.116	0.024	69				
28	27000	7.18	153.812	0.024	70				
29	28000	7.25	159.509	0.024	71				
30	29000	7.30	165.206	0.024	72				
31	30000	7.35	170.903	0.024	73				
32	31000	7.41	176.599	0.025	74				
33	32000	7.47	182.296	0.025	75				
34	33000	7.52	187.993	0.025	76				
35	34000	7.57	193.690	0.025	77				
36	35000	7.63	199.387	0.025	78				
37	36000	7.68	205.083	0.025	79				
38	37000	7.73	210.780	0.026	80				
39	38000	7.77	216.477	0.026	81				
40	39000	7.84	222.174	0.026	82				
41	40000	7.90	227.870	0.026	83				
42	40423	8.05	230.280	0.027	84				

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Ertyn G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RÍO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - I06	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.950	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	175.538	302.67
FECHA DE ENSAYO:	14/11/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	



OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

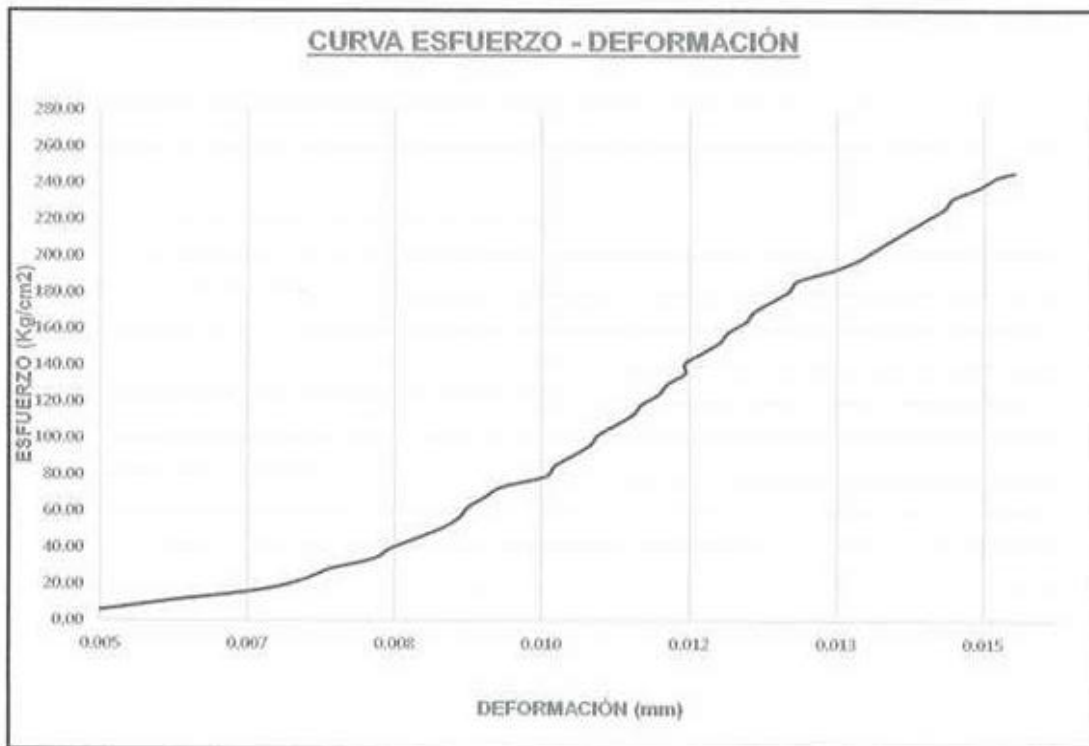
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - I05	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.000	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.715	303.17
FECHA DE ENSAYO:	14/11/2022	RESPONSABLE:	Jayson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0.00	0.000	0.000	43	42000	4.58	237.671	0.015
2	1000	1.50	5.659	0.005	44	43000	4.65	243.330	0.015
3	2000	1.75	11.318	0.006	45	43481	4.70	246.052	0.016
4	3000	2.05	16.977	0.007	46				
5	4000	2.20	22.635	0.007	47				
6	5000	2.30	28.294	0.008	48				
7	6000	2.45	33.953	0.008	49				
8	7000	2.63	39.612	0.008	50				
9	8000	2.60	45.271	0.009	51				
10	9000	2.70	50.930	0.009	52				
11	10000	2.75	56.588	0.009	53				
12	11000	2.80	62.247	0.009	54				
13	12000	2.85	67.906	0.009	55				
14	13000	2.90	73.565	0.010	56				
15	14000	3.05	79.224	0.010	57				
16	15000	3.10	84.883	0.010	58				
17	16000	3.15	90.541	0.010	59				
18	17000	3.20	96.200	0.011	60				
19	18000	3.25	101.859	0.011	61				
20	19000	3.30	107.518	0.011	62				
21	20000	3.35	113.177	0.011	63				
22	21000	3.40	118.836	0.011	64				
23	22000	3.45	124.495	0.011	65				
24	23000	3.50	130.153	0.012	66				
25	24000	3.54	135.812	0.012	67				
26	25000	3.56	141.471	0.012	68				
27	26000	3.60	147.130	0.012	69				
28	27000	3.66	152.789	0.012	70				
29	28000	3.70	158.448	0.012	71				
30	29000	3.75	164.106	0.012	72				
31	30000	3.80	169.765	0.013	73				
32	31000	3.85	175.424	0.013	74				
33	32000	3.90	181.083	0.013	75				
34	33000	3.95	186.742	0.013	76				
35	34000	4.05	192.401	0.013	77				
36	35000	4.15	198.059	0.014	78				
37	36000	4.20	203.718	0.014	79				
38	37000	4.26	209.377	0.014	80				
39	38000	4.35	215.036	0.014	81				
40	39000	4.40	220.695	0.015	82				
41	40000	4.45	226.354	0.015	83				
42	41000	4.50	232.013	0.015	84				

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jayson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Inq. Eryn G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - 105	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.000	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176,715	303,17
FECHA DE ENSAYO:	14/11/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	



OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Ertyn G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - I04	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.977	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.165	303.17
FECHA DE ENSAYO:	14/11/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martínez	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0.00	0.000	0.000	43				
2	1000	1.40	5.676	0.005	44				
3	2000	2.80	11.353	0.009	45				
4	3000	3.30	17.029	0.011	46				
5	4000	3.80	22.706	0.013	47				
6	5000	4.15	28.382	0.014	48				
7	6000	4.50	34.059	0.015	49				
8	7000	4.75	39.735	0.016	50				
9	8000	5.00	45.412	0.017	51				
10	9000	5.20	51.088	0.017	52				
11	10000	5.40	56.765	0.018	53				
12	11000	5.55	62.441	0.018	54				
13	12000	5.70	68.118	0.019	55				
14	13000	5.83	73.794	0.019	56				
15	14000	5.95	79.471	0.020	57				
16	15000	6.08	85.147	0.020	58				
17	16000	6.20	90.824	0.021	59				
18	17000	6.30	96.500	0.021	60				
19	18000	6.40	102.177	0.021	61				
20	19000	6.48	107.853	0.021	62				
21	20000	6.55	113.530	0.022	63				
22	21000	6.63	119.206	0.022	64				
23	22000	6.70	124.883	0.022	65				
24	23000	6.73	130.559	0.022	66				
25	24000	6.75	136.236	0.022	67				
26	25000	6.81	141.912	0.022	68				
27	26000	6.86	147.589	0.023	69				
28	27000	6.91	153.265	0.023	70				
29	28000	6.95	158.942	0.023	71				
30	29000	7.00	164.618	0.023	72				
31	30000	7.05	170.295	0.023	73				
32	31000	7.10	175.971	0.023	74				
33	32000	7.15	181.648	0.024	75				
34	33000	7.18	187.324	0.024	76				
35	34000	7.21	193.001	0.024	77				
36	35000	7.26	198.677	0.024	78				
37	36000	7.30	204.354	0.024	79				
38	37000	7.35	210.030	0.024	80				
39	38000	7.40	215.707	0.024	81				
40	39000	7.45	221.383	0.025	82				
41	39241	7.50	227.059	0.025	83				
42					84				

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Eryln G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - 104	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.977	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.165	303.17
FECHA DE ENSAYO:	14/11/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	



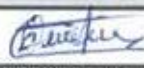



OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

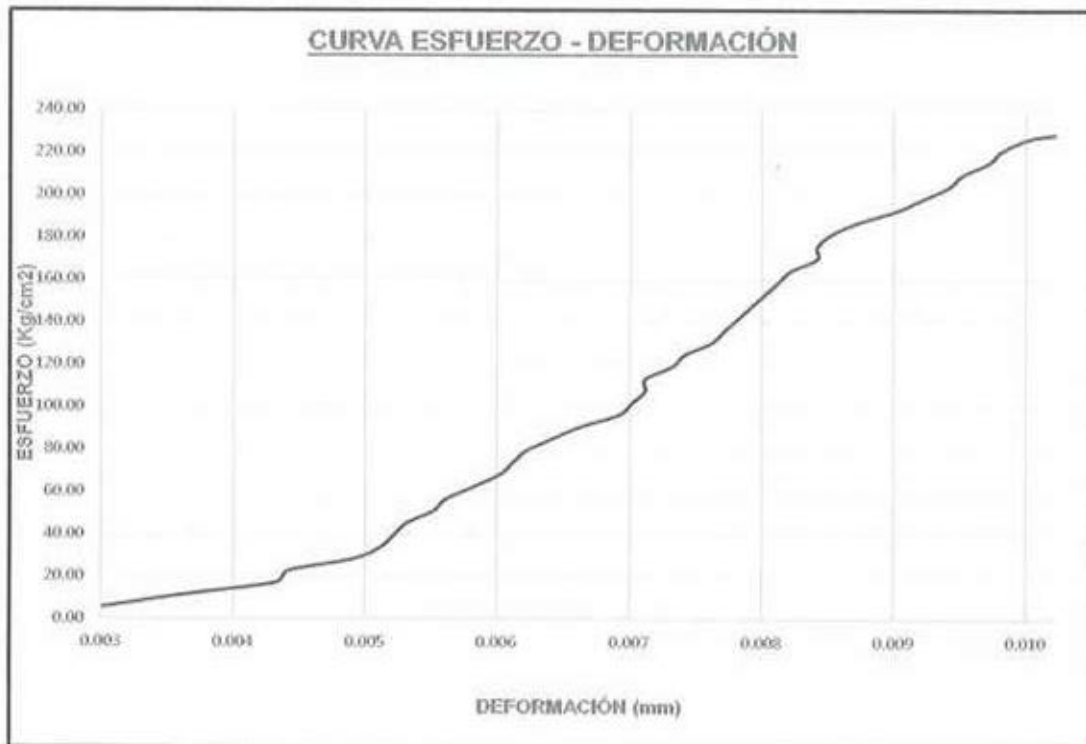
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RÍO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - I03	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.993	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.558	306.00
FECHA DE ENSAYO:	14/11/2022	RESPONSABLE:	Jayson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu	N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0.00	0.000	0.000	43				
2	1000	0.85	5.664	0.003	44				
3	2000	1.05	11.328	0.003	45				
4	3000	1.25	16.992	0.004	46				
5	4000	1.30	22.656	0.004	47				
6	5000	1.45	28.319	0.005	48				
7	6000	1.50	33.983	0.005	49				
8	7000	1.53	39.647	0.005	50				
9	8000	1.57	45.311	0.005	51				
10	9000	1.62	50.975	0.005	52				
11	10000	1.65	56.639	0.005	53				
12	11000	1.72	62.303	0.006	54				
13	12000	1.76	67.967	0.006	55				
14	13000	1.80	73.630	0.006	56				
15	14000	1.83	79.294	0.006	57				
16	15000	1.90	84.958	0.006	58				
17	16000	1.97	90.622	0.006	59				
18	17000	2.05	96.286	0.007	60				
19	18000	2.08	101.950	0.007	61				
20	19000	2.10	107.614	0.007	62				
21	20000	2.12	113.278	0.007	63				
22	21000	2.17	118.941	0.007	64				
23	22000	2.20	124.605	0.007	65				
24	23000	2.25	130.269	0.007	66				
25	24000	2.30	135.933	0.008	67				
26	25000	2.34	141.597	0.008	68				
27	26000	2.36	147.261	0.008	69				
28	27000	2.38	152.925	0.008	70				
29	28000	2.42	158.589	0.008	71				
30	29000	2.46	164.252	0.008	72				
31	30000	2.50	169.916	0.008	73				
32	31000	2.52	175.580	0.008	74				
33	32000	2.55	181.244	0.008	75				
34	33000	2.60	186.908	0.009	76				
35	34000	2.70	192.572	0.009	77				
36	35000	2.75	198.236	0.009	78				
37	36000	2.80	203.900	0.009	79				
38	37000	2.85	209.563	0.009	80				
39	38000	2.90	215.227	0.010	81				
40	39000	2.95	220.891	0.010	82				
41	40000	3.00	226.555	0.010	83				
42	40359	3.05	228.588	0.010	84				


OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jayson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - 103	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.993	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.558	306.00
FECHA DE ENSAYO:	14/11/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	



OBSERVACIONES:


RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Inj. Erlin G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RÍO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - I02	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.980	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.244	303.83
FECHA DE ENSAYO:	14/11/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	


Nº	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ	Nº	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.00	0.000	0.000	43				
2	1000	1.20	5.674	0.004	44				
3	2000	2.40	11.348	0.008	45				
4	3000	2.83	17.022	0.009	46				
5	4000	3.25	22.696	0.011	47				
6	5000	3.50	28.370	0.012	48				
7	6000	3.75	34.044	0.012	49				
8	7000	3.98	39.718	0.013	50				
9	8000	4.20	45.392	0.014	51				
10	9000	4.38	51.066	0.014	52				
11	10000	4.55	56.740	0.015	53				
12	11000	4.70	62.414	0.016	54				
13	12000	4.85	68.088	0.016	55				
14	13000	5.00	73.762	0.017	56				
15	14000	5.15	79.435	0.017	57				
16	15000	5.23	85.109	0.017	58				
17	16000	5.30	90.783	0.017	59				
18	17000	5.43	96.457	0.018	60				
19	18000	5.55	102.131	0.018	61				
20	19000	5.60	107.805	0.018	62				
21	20000	5.65	113.479	0.019	63				
22	21000	5.75	119.153	0.019	64				
23	22000	5.85	124.827	0.019	65				
24	23000	5.90	130.501	0.019	66				
25	24000	5.95	136.175	0.020	67				
26	25000	6.02	141.849	0.020	68				
27	26000	6.08	147.523	0.020	69				
28	27000	6.14	153.197	0.020	70				
29	28000	6.20	158.871	0.020	71				
30	29000	6.25	164.545	0.021	72				
31	30000	6.30	170.219	0.021	73				
32	31000	6.35	175.893	0.021	74				
33	32000	6.40	181.567	0.021	75				
34	33000	6.43	187.241	0.021	76				
35	34000	6.45	192.915	0.021	77				
36	35000	6.50	198.589	0.021	78				
37	36000	6.55	204.263	0.022	79				
38	37000	6.60	209.937	0.022	80				
39	38000	6.65	215.611	0.022	81				
40	39000	6.70	221.285	0.022	82				
41	39186	6.75	222.340	0.022	83				
42					84				

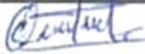
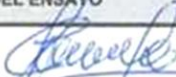


OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eilyn G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
	TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F' C= 210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."		
ID. PROBETA:	C - 102	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.980	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.244	303.83
FECHA DE ENSAYO:	14/11/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	

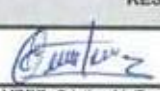



CURVA ESFUERZO - DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Ertyn G. Salazar Hultman
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RÍO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - I01	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.990	H (mm)
FECHA DE ELABORACION:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.479	303.50
FECHA DE ENSAYO:	14/11/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martínez	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ	Nº	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.00	0.000	0.000	43				
2	1000	0.01	5.666	0.000	44				
3	2000	0.02	11.333	0.000	45				
4	3000	0.10	16.999	0.000	46				
5	4000	0.20	22.666	0.001	47				
6	5000	0.25	28.332	0.001	48				
7	6000	0.30	33.998	0.001	49				
8	7000	0.36	39.665	0.001	50				
9	8000	0.44	45.331	0.001	51				
10	9000	0.50	50.998	0.002	52				
11	10000	0.52	56.664	0.002	53				
12	11000	0.55	62.330	0.002	54				
13	12000	0.57	67.997	0.002	55				
14	13000	0.62	73.663	0.002	56				
15	14000	0.70	79.330	0.002	57				
16	15000	0.75	84.996	0.003	58				
17	16000	0.80	90.662	0.003	59				
18	17000	0.85	96.329	0.003	60				
19	18000	0.90	101.995	0.003	61				
20	19000	0.95	107.662	0.003	62				
21	20000	1.05	113.328	0.004	63				
22	21000	1.08	118.994	0.004	64				
23	22000	1.12	124.661	0.004	65				
24	23000	1.20	130.327	0.004	66				
25	24000	1.25	135.993	0.004	67				
26	25000	1.28	141.660	0.004	68				
27	26000	1.32	147.326	0.004	69				
28	27000	1.35	152.993	0.004	70				
29	28000	1.38	158.659	0.005	71				
30	29000	1.42	164.325	0.005	72				
31	30000	1.46	169.992	0.005	73				
32	31000	1.49	175.658	0.005	74				
33	32000	1.52	181.325	0.005	75				
34	33000	1.53	186.991	0.005	76				
35	34000	1.55	192.657	0.005	77				
36	35000	1.57	198.324	0.005	78				
37	36000	1.60	203.990	0.005	79				
38	37000	1.65	209.657	0.005	80				
39	37982	1.69	215.221	0.006	81				
40					82				
41					83				
42					84				

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Erlyn G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=210\text{KG/CM}^2$ CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RÍO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - I01	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.990	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm ²):	176.479	303.50
FECHA DE ENSAYO:	14/11/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martínez	



OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Ing. Ertyn G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022

	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
	PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
TESIS	"INFLUENCIA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c= 210KG/CM2 CON LA INCORPORACIÓN DE BOLSAS DE CEMENTO ECOSACO USANDO AGREGADO DE RIO Y DE CERRO, PARA USO EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, CAJAMARCA – 2022."			
ID. PROBETA:	C - I01	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.990	H (mm)
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/10/2022	ÁREA (cm²):	176.479	303.50
FECHA DE ENSAYO:	14/11/2022	RESPONSABLE:	Jeyson Correa / Cristian Torres	
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Jorge L. Hoyos Martinez	



OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: Cristian M. Torres Culqui	NOMBRE: Jeyson M. Correa Culqui	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martinez	NOMBRE: Ing. Eryln G. Salazar Huamán
FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 13/12/2022	FECHA: 15/12/2022