



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Proceso de curado acelerado y curado estándar para
determinar las propiedades físicas, mecánicas del concreto
210kg/cm² Puno, 2023.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil

AUTOR:

Blanco Mayta, Deyber Junior (orcid.org/0009-0008-1119-9808)

ASESOR:

Dr. Cancho Zuñiga, Gerardo Enrique (orcid.org/0000-0002-0684-5114)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

TRUJILLO – PERÚ

2024

DEDICATORIA

A mis padres Arturo y María por apoyarme en toda mi etapa universitaria y por brindarme su sabiduría y enseñanzas, por haber empujado este barco ante las adversidades de la vida, a mi hermano por ser compañero de aventuras y por brindarme sus consejos.

A mi pequeño Vasco y mi amada Gabi por ser pilares fundamentales para salir adelante y cerrar esta etapa de mi vida, por no dejarme rendir en el transcurso de esta etapa y brindarme su apoyo incondicional.

A Dios por darme la paz y la calma que se necesita, por brindarme la paciencia, la sabiduría y la dedicación de no rendirme jamás.

AGRADECIMIENTO

Gracias dios, por guiarme en mi camino mediante personas que apoyan en mi formación académica y ética, por estar en todo momento a mi lado.

A mi familia por saber ser pacientes durante este proceso de elaboración de tesis, por no desampararme en el proceso de mi investigación y apoyarme para que todo salga bien

A mis amigos con los que compartí mi vida académica, por preocuparse y brindarme su apoyo.

A mis docentes universitarios que con su catedra supieron darnos la sabiduría para poder ser buenos profesionales, a nuestro docente el Dr. Gerardo E. Cancho Zúñiga por haberme apoyado en la redacción, corrección y guiarnos en este proceso de investigación, para que este proyecto de tesis pueda servir de referencia a futuras investigaciones.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iv
ÍNDICE DE TABLAS	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
ÍNDICE DE GRÁFICOS	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
I. INTRODUCCIÓN	12
II. MARCO TEÓRICO	15
III. METODOLOGÍA.....	24
3.1. Tipo y diseño de investigación	24
3.2. Variables y operacionalización	25
3.3. Población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis	26
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	27
3.5. Procedimientos	28
3.6. Método de análisis de datos.....	28
3.7. Aspectos éticos.....	29
IV. RESULTADOS	30
V. DISCUSIÓN	100
VI. CONCLUSIONES	102
VII. RECOMENDACIONES.....	103
REFERENCIAS	
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: <i>Tabla de resultado de peso unitario suelto del agragado fino</i>	35
Tabla 2: <i>Tabla de resultado de peso unitario suelto del agragado grueso</i>	35
Tabla 3: <i>Tabla de resultado de peso unitario compactado del agragado fino</i>	37
Tabla 4: <i>Tabla de resultado de peso unitario compactado del agragado grueso</i> ..	39
Tabla 5: <i>Tabla de resultado de contenido de humedad del agregado fino</i>	41
Tabla 6: <i>Tabla de resultado de contenido de humedad del agregado grueso</i>	42
Tabla 7: <i>Tabla de resultados del peso específico del agragado fino</i>	43
Tabla 8: <i>Tabla de resultado de peso específico del agregado grueso</i>	44
Tabla 9: <i>Tabla de resultados del peso específico del agragado fino</i>	46
Tabla 10: <i>Tabla de resultado de peso específico del agregado grueso</i>	47
Tabla 11: <i>Tabla de resultado análisis granulométrico del agregado fino</i>	49
Tabla 12: <i>Tabla de resultado análisis granulométrico del agregado grueso</i>	52
Tabla 13: <i>Tabla de resultados de propiedades físicas resultantes</i>	54
Tabla 14: <i>Volumen de agregados</i>	55
Tabla 15: <i>Proporciones en peso</i>	56
Tabla 16: <i>Tabla de Tanda de prueba mínima</i>	56
Tabla 17: <i>Tabla de moldeo de testigos de concreto - curado acelerado</i>	60
Tabla 18: <i>Desmoldeo de Testigos de Concreto - Curado Acelerado</i>	62
Tabla 19: <i>Tabla de curado acelerado en 3.5h +/- 5 min</i>	64
Tabla 20: <i>Tabla de curado acelerado en 7h +/- 5 min</i>	65
Tabla 21: <i>Tabla de curado acelerado en 10.5h +/- 5 min</i>	67
Tabla 22: <i>Tabla de Tiempo de Duración de Rotura de Testigos de Concreto - Curado acelerado 3.5H +/-5min.</i>	69
Tabla 23: <i>Tabla de resistencia a la compresión de testigos de concreto - curado acelerado 3.5+-5min.</i>	70
Tabla 24: <i>Tabla de Tiempo de Duración de Rotura de Testigos de Concreto - Curado acelerado 7H +/-5min.</i>	72
Tabla 25: <i>Tabla de resistencia a la compresión de testigos de concreto - curado acelerado 7+-5min.</i>	73
Tabla 26: <i>Tabla de Tiempo de Duración de Rotura de Testigos de Concreto - Curado acelerado 10.5H +/-5min.</i>	76
Tabla 27: <i>Tabla de resistencia a la compresión de testigos de concreto - curado acelerado 10.5+-5min.</i>	76
Tabla 28: <i>Tabla de resistencia a la compresión de testigos de concreto - curado acelerado.</i>	78
Tabla 29: <i>Tabla de Tiempo de Duración de Rotura de Testigos de Concreto - Curado Estándar 7 días</i>	83
Tabla 30: <i>Tabla de resistencia a la compresión de testigos de concreto - curado estadar 7 días</i>	83
Tabla 31: <i>Tabla de Tiempo de Duración de Rotura de Testigos de Concreto - Curado Estándar 14 días</i>	86

Tabla 32: <i>Tabla de resistencia a la compresión de testigos de concreto - curado estandar 14 días</i>	86
Tabla 33: <i>Resistencia a la compresion del concreto- curado estandar 14 días</i>	87
Tabla 34: <i>Tabla de Tiempo de Duración de Rotura de Testigos de Concreto - Curado Estándar 28 días</i>	88
Tabla 35: <i>Tabla de resistencia a la compresión de testigos de concreto - curado estandar 28 días</i>	89
Tabla 36: <i>Tabla de resistencia a la compresión de testigos de concreto - curado estandar</i>	91

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: <i>Localización de la ciudad de Puno</i>	30
Figura 2: <i>Ubicación de la Cantera de Cabanillas</i>	31
Figura 3: <i>Imagen Satelital de la Cantera</i>	32
Figura 4: <i>Extracción de Material de Cantera</i>	33
Figura 5: <i>Extracción de Piedra Chancada de 3/4"</i>	33
Figura 6: <i>Formula para determinar el Peso Unitario</i>	34
Figura 7: <i>Proceso de Peso Unitario Suelto - Agregado Fino</i>	35
Figura 8: <i>Proceso de Moldeo del Agregado (Piedra Chancada)</i>	36
Figura 9: <i>Pesado del material - Parte del Proceso</i>	36
Figura 10: <i>Formula para Determinar el Peso Unitario Compacto</i>	37
Figura 11: <i>Proceso de Compactado del Agregado Fino</i>	38
Figura 12: <i>Termino del Compactado para el Pesaje Correspondiente</i>	38
Figura 13: <i>Proceso de Compactado del Agregado Grueso</i>	39
Figura 14: <i>Culminación del Compactado para posterior pesaje</i>	40
Figura 15: <i>Formula para Determinar el Contenido de Humedad</i>	40
Figura 16: <i>Horno de Secado del Material</i>	41
Figura 17: <i>Identificación de Muestra para ser sometida al Horno</i>	41
Figura 18: <i>Proceso de Secado de Muestras en el Horno de Secado</i>	42
Figura 19: <i>Proceso de Sacado del Horno para posterior Pesaje</i>	42
Figura 20: <i>Determinación del Peso Especifico del Agregado Fino</i>	44
Figura 21: <i>Eliminación de Aire Mediante la Bomba de Vacíos</i>	44
Figura 22: <i>Proceso de Pesaje en agua del agregado grueso</i>	45
Figura 23: <i>Pesaje del Agregado Grueso</i>	45
Figura 24: <i>Proceso de Absorción de Agregado Fino</i>	47
Figura 25: <i>Determinación de la Absorción del Agregado fino</i>	47
Figura 26: <i>Proceso de Secado del Agua excedente de la piedra chancada</i>	48
Figura 27: <i>Proceso de sacado del tara de pesaje</i>	48
Figura 28: <i>Tabla de resultado curva granulométrica</i>	50
Figura 29: <i>Resultados de Laboratorio</i>	50
Figura 30: <i>Proceso de Tarado de la muestra del Agregado Fino</i>	51
Figura 31: <i>Proceso de Verificación de muestras obtenidas</i>	51
Figura 32: <i>Tabla de resultado curva granulométrica agregado grueso</i>	53
Figura 33: <i>Proceso de tarado del agregado grueso</i>	53
Figura 34: <i>Pesaje para determinar el resultado obtenido</i>	54
Figura 35: <i>Proceso de Pesaje de Materiales</i>	57
Figura 36: <i>Proceso de pesaje y Mezclado de Materiales</i>	58
Figura 37: <i>Proceso de la Prueba de Slump</i>	58
Figura 38: <i>Resultados de la Prueba de Slump</i>	58
Figura 39: <i>Proceso de Mezclado</i>	59
Figura 40: <i>Proceso de Moldeo de Testigo de Concreto</i>	60

Figura 41: <i>Moldeo final de los Testigos de Concreto</i>	61
Figura 42: <i>Desmoldaje y Marcación de testigos</i>	63
Figura 43: <i>Poza de Curado Acelerado - Distribución de testigos de Concreto dentro de la Poza</i>	64
Figura 44: <i>Introducción de los testigos en la poza de curado acelerado</i>	64
Figura 45: <i>Orden final de la Poza de Curado Acelerado</i>	65
Figura 46: <i>introducción de los testigos en la poza de curado acelerado</i>	66
Figura 47: <i>Proceso de ebullición de los testigos de concreto</i>	66
Figura 48: <i>introducción de los testigos en la poza de curado acelerado</i>	67
Figura 49: <i>Culminación del Hervido de agua</i>	68
Figura 50: <i>Proceso de rotura de testigos de concreto</i>	70
Figura 51: <i>Proceso de Rotura de Testigo de Concreto</i>	71
Figura 52: <i>Proceso de Rotura de testigos de concreto</i>	72
Figura 53: <i>Proceso de Rotura de Testigo de Concreto</i>	73
Figura 54: <i>Proceso de rotura de concreto</i>	75
Figura 55: <i>Proceso de rotura de concreto</i>	75
Figura 56: <i>Proceso de Rotura del concreto</i>	78
Figura 57: <i>Determinación Fisuras</i>	78
Figura 58: <i>Resistencia a la compresion del concreto- curado acelerado</i>	80
Figura 59: <i>Moldeo de Probetas - Curado Estándar</i>	82
Figura 60: <i>Desmódelo y Sumergido en posas de curado</i>	82
Figura 61: <i>Sacado de Probetas de Concreto</i>	83

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: <i>Resistencia a la compresión del concreto- curado acelerado 3.5h+-5min</i>	71
Gráfico 2: <i>Resistencia a la compresión del concreto- curado acelerado 7h+-5min</i>	74
Gráfico 3: <i>Resistencia a la compresión del concreto- curado acelerado 10.5h+- 5min</i>	77
Gráfico 4: <i>Resistencia a la compresión del concreto- curado acelerado</i>	80
Gráfico 5: <i>% de resistencia según edad - curado acelerado</i>	80
Gráfico 6: <i>Resistencia a la compresión del concreto- curado estándar 7 días</i>	84
Gráfico 7: <i>Resistencia a la compresión del concreto- curado estándar 28 días</i> ...	90

RESUMEN

En la presente investigación el cual tuvo como objetivo general, el analizar si el proceso de curado acelerado, mediante el método B de la norma NTP 339.213 en el cual se llevó a las muestras de concreto a un proceso de hervido por un periodo de 3.5, 7 y 10.5 Horas y un proceso de curado estándar el cual fue sometido a un periodo de curado de 7, 14 y 28 días influye en las propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 KG/CM²., así mismo se determinó los tiempos finales en los cuales ambos métodos logran obtener la resistencia mínima para la cual fue diseñada, teniendo en consideración los tiempos desde el inicio del vaciado en los moldes hasta el tiempo final de rotura. Así mismo se realizaron un total de 36 testigos de concreto los cuales fueron separados en dos grupos tanto para curado acelerado y curado estándar Esta investigación es de tipo Aplicada con un enfoque cuantitativo, con un diseño experimental y cuasi experimental.

Se obtuvo como resultado que el curado acelerado logra obtener en 10.5 horas una resistencia que supera el 103.44% de la resistencia a la que fue diseñada, y que el tiempo final del curado fue de 11.40 horas en total en comparación a los 673.10 horas de un curado estándar y a una altura superior a los 4000 m.s.n.m a una temperatura de agua hervida de 90°C el curado acelerado logra funcionar de manera satisfactoria.

Palabras clave: Curado, acelerado, resistencia, tiempo, temperatura

Abstract

In the present investigation, the general objective of which was to analyze whether the accelerated curing process, using method B of the NTP 339.213 standard in which the concrete was subjected to a process of boiling the samples for a period of 3.5, 7 and 10.5 Hours and standard curing which was subjected to a standard curing method for a period of 7, 14 and 28 days influences the physical and mechanical properties of the 210 KG/CM² concrete. Likewise, the final times were determined in which both methods manage to obtain the minimum resistance for which it was designed, taking into consideration the times from the beginning of pouring into the molds until the final breakage time. Likewise, a total of 36 concrete cores were made, which were separated into two groups for both accelerated curing and standard curing. This research is of an Applied type with a quantitative approach, with an experimental and quasi-experimental design.

The result was that the accelerated curing managed to obtain in 10.5 hours a resistance that exceeds 103.44% of the resistance at which it was designed, and that the final curing time was 11.40 hours in total compared to 673.10 hours for a standard curing and at a height greater than 4000 m.a.s.l. at a boiled water temperature of 90°C, accelerated curing manages to work satisfactorily.

Keywords: Curing, accelerated, resistance, time, temperature

INTRODUCCIÓN:

REALIDAD PROBLEMÁTICA

Según “el concreto es un material clave desde el inicio de las construcciones en las grandes ciudades del mundo, desde la antigüedad del imperio romano hasta nuestros días, por la capacidad que cuenta a su manejabilidad y su gran resistencia a las fuerzas de la compresión”(Jaimes Estupiñan, García Caballero, Rondón Peñaranda 2020). Así mismo el concreto viene a ser parte fundamental en la industria de la construcción, siendo el principal elemento en este proceso, el cual es utilizado en todo tipo de construcciones, nuestros días requiere que las edificaciones y el proceso constructivo se acelere, que cada vez las edificaciones se construyan de manera más rápida sin dejar de lado la calidad en el proceso de construcción, es por ello que planteo investigar la calidad del concreto siendo el proceso de curado parte principal en determinar las propiedades físicas y mecánicas como es la resistencia a la compresión. A consecuencia de esta problemática es necesario analizar los métodos y tipologías de curado, como son el método de CURADO ACELERADO (método de agua caliente) el cual nos proporciona una mayor resistencia en un menor tiempo en comparación a CURADO ESTANDAR. Unas de las primeras investigaciones que se realizó en el tema de curado en caliente fue según (Rodríguez Vaca Cristian René, Torres Chamorro Edwin Stalin 2018a) en el año 1927 por Gerend M. quién realizo una publicación sobre *"cilindros curados al vapor dan la resistencia del hormigón a los 28 días en 48 horas"*. Según la (NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 339.213, 2007) establece que existe 4 procedimientos (A, B, C, Y D) para poder elaborar y ensayar especímenes los cuales estarán bajo condiciones que intentaran acelerar las resistencias, esta norma nos indica las condiciones de seguridad y procedimientos según reglamentos internacionales como los es el ASTM y la NTP de curado del concreto estándar. Para Nuestra investigación nos planteamos realizar el método B que es el método de agua hervida. Con este método nos planteamos poder disminuir los tiempos del proceso constructivos, en el proceso de vaciado de

concreto in situ y de elementos prefabricado de manera más rápida y con una resistencia optima sin tener que esperar los 28 días de curado. En la investigación la cual presento a continuación tenemos el siguiente **problema general**: ¿De qué manera el proceso de curado acelerado y curado estándar influirá en las propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 kg/cm²? Y como **problemas específicos**: ¿De qué manera proceso de curado acelerado influye en las propiedades físicas y mecánicas del CONCRETO 210 KG/CM²?, ¿De qué manera proceso de curado estándar influye en las propiedades físicas y mecánicas del CONCRETO 210 KG/CM²? Y ¿De qué manera el proceso de curado acelerado y curado estándar influirá en determinar los tiempos para optimizar las propiedades físicas y mecánicas de un concreto 210 KG/CM²? El presente trabajo cuenta con la siguiente justificación: **justificación teórica**, Mediante esta justificación planteamos extender la manera de adquirir nuevos conocimientos sobre el proceso de curado del concreto a través del método acelerado, método B, ampliar el entendimiento de los procesos constructivos, reforzar la cognición en los ensayos los cuales determinaran la resistencia del concreto en un menor tiempo, **Justificación técnica**, mediante esta justificación valoraremos el comportamiento del concreto mediante los ensayos e interpretaremos los resultados obtenidos en los dos procesos de curado, así mismo determinaremos las acciones dependiendo del resultado obtenido, lo cual nos ayudara a determinar un mejor diseño de mezclas en el futuro. **Justificación normativa**, en esta justificación planteamos contribuir en ampliar el conocimiento de los tipos de ensayos que son fundamentales para poder determinar las propiedades físicas y mecánicas de un concreto 210 KG/CM² según la norma técnica NTP 339.213 la cual nos determinara el procedimiento para realizar un correcto ensayo del curado acelerado. **Justificación social**, los beneficiados en esta investigación podrán ampliar sus conocimientos en el método B de curado acelerado, podrán mejorar el proceso de trabajo, aceleraran sus tiempos en el proceso de la construcción, teniendo en consideración que sus elementos constructivos cuentan con una resistencia adecuada, las empresas constructoras y elaboradoras de elementos prefabricados elaboraran elementos prefabricados en menores tiempos, ayudara en la ciudad de puno a poder construir obras de mayor envergadura de manera más rápida reduciendo costos y contando con resultados de calidad. Como respuesta a los

problemas planteados se planteó el siguiente **objetivo general: OG:** Analizar si el proceso de curado acelerado y curado estándar influye en las propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 KG/CM². Y **objetivos específicos: OE1:** Analizar las propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 KG/CM², mediante un proceso de curado acelerado, **OE2:** Analizar las propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 KG/CM², mediante un proceso de curado estándar, **OE3:** Determinar el tiempo en el proceso de curado acelerado y curado estándar para optimizar las propiedades físicas y mecánicas de un concreto 210 KG/CM². Para finalizar se planteó la siguiente **hipótesis general: HG:** El proceso de curado acelerado y curado estándar influye en las propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 KG/CM². Y las siguientes **hipótesis específicas: HE1:** El curado acelerado es un proceso determinante en las propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 KG/CM², **HE2:** El curado estándar es un proceso determinante en las propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 KG/CM² y **HE3:** El proceso de curado acelerado y curado estándar optimiza las propiedades físicas y mecánicas de un concreto 210 KG/CM².

II. MARCO TEÓRICO

A nivel Internacional (Rodríguez Vaca Cristian René, Torres Chamorro Edwin Stalin 2018b), tiene como **objetivo** estimar los resultados de la resistencia a la compresión en menos de 24 horas, se debe construir un mecanismo que induzca un curado acelerado en los testigos de hormigón, con una **metodología** experimental cuantitativa, como **resultados** obtuvo en el método de curado por agua tibia el cual lo realizó en una temperatura de 35°C con un tiempo de 22 horas para tres tipos de resistencia. En la resistencia de F' C 240 obtuvo que solo logra llegar a un 38% en comparación a un concreto curado a los 28 días de manera estándar, para un concreto de F' C 280 solo obtuvo el 36% y para un concreto F' C 350 logra tener una resistencia en 36% superior en comparación a la resistencia obtenida de un concreto curado de manera estándar para 28 días de curado, en su segundo método, en el cual realizó el curado en agua caliente a 70°C en 24 horas para las mismas resistencias mencionadas en anterioridad se obtuvo los siguientes porcentajes para los concretos F' C 240, F' C 280 y F' C 350 obteniendo 53%, 48% y 51% en comparación a un curado estándar de 28 días, finalmente la norma ASTM C – 648 , en cual nos dice en uno de sus capítulos de las resistencias obtenidas mediante un método estándar (Y) y el método de curado acelerado (X) se puede representar mediante una línea recta, el cual está dada por la siguiente ecuación $Y=A+BX$, es en esta norma el cual se basan para poder realizar un análisis por el método de mínimos cuadrados por regresión lineal, obteniendo resultados para el método de agua tibia a una efectividad al 98%, y para el método de agua caliente a un 92% de efectividad. En **conclusión**, las pruebas realizadas en la máquina para la aceleración del concreto mediante agua tibia y agua caliente nos evidencian que a mayor temperatura de curado mayor será la ganancia de la resistencia a la compresión. Según (Laiz et al. 2021), en su investigación nos plantea un **objetivo**, “Analizar como los métodos utilizados curado de elementos estructurales construidos con concreto hidráulico afectan sus valores de resistencia a la compresión”, con una **metodología** experimental, obteniendo los **resultados** para la siguiente investigación se realizó para una resistencia de 3000 psi con un

total de 48 muestras cilíndricas, con ensayos de curado como rociado de agua manual, inmersión en agua de mar, recubrimiento con agentes de polietileno, sumergir en agua con cal a una temperatura adecuada, inmersión total en agua de grifo y sin curado teniendo como resultados los cuales fueron sometidos bajo la norma técnica colombiana 673, para la muestra sumergía en agua en su totalidad fue la que alcanzo mejor resultado en los 28 días de curado de las medas técnicas de inundación empleadas con una desviación estándar de mejor resultado debido a que los elementos están hidratados en su totalidad del tiempo, para los elementos curados con la técnica de agua con cal el cual está basado en la norma colombiana NTC 3512 con una relación de 3.0 g/l a una temperatura promedio de 23°C el cual obtuvo una resistencia en sus 28 días de curado de 4265.5 psi con una desviación estándar de 215.1, teniendo como agentes que impidieron un desarrollo óptimo en el curado es la manera de compactación en el proceso de realización de los testigos de concreto ocasionando burbujas de aire los cuales son causales de roturas a menor compresión, el método que mostró mayor resultado fue el método de forrado con papel de polietileno logrando una resistencia adecuada de 4742.6 debido a que el material e forrado ayuda a que el agua que se encuentra dentro del concreto no se pueda evaporar logrando tener el elemento húmedo por mayor tiempo ayudando a desarrollar una mayor resistencia a la compresión del concreto en el tiempo de 28 días, en **conclusión** los métodos utilizados para esta investigación nos dan a entender que en los primeros 7 días de curado adquieren una gran resistencia en comparación a los métodos convencionales de curado, el método que adquirió mayor resistencia fue el método de forrado con elementos de polietileno, el cual también viene a ser el más utilizado para el proceso de la construcción, así mismo los método de curado viene a ser importantes en la resistencia a la compresión siendo parte fundamental en el proceso de la construcción. **A nivel nacional Según** (Valdivia Torres, 2018), cuyo **objetivo** fue “Conocer el porcentaje de resistencias requeridas con curado acelerado utilizando el método de agua caliente y el método de ebullición modificado, que serán sometidas a ensayos no destructivos y destructivos en la ciudad de Arequipa.” El cual fue desarrollado bajo la **metodología** tipo experimental, llegando a tener **resultados** en cuanto a las temperaturas obtenías de los testigos de concreto varía entre 12.3 °C y 26°C. El porcentaje de la humedad relativa varia en un 19% a 60%, en cuanto a los resultados de los ensayos

destruictivos en la resistencia a la compresión para tres procedimientos a distintas temperaturas, el primero denominado "A" con una temperatura de curado de 35°C determinando el tiempo de curado mediante el método acelerado de 23.5 horas y +/- 30 minutos, El segundo temperatura de curado de 60°C determinando el tiempo de curado acelerado de 23.5 h +/- 30 minutos. Y para el método "B" con una temperatura de 100°C a una curación del curado de 3.5 horas y +/- 5 minutos, **concluye** que el método denominado "B" tiene un mayor desempeño y certeza en un 65% con relación de resultados en un día con los 28 días. Así mismo (RAMOS ESTRADA KEVIN FAUSTO, 2021), teniendo como **objetivo** "realizar en estudio de comparación en los métodos de curado B y D basado en la norma NTP 339.213 con el curado estándar para averiguar el método de curado más adecuado para predecir la resistencia a la compresión" con una **metodología** investigación aplicada – experimental y cuasi experimental, obteniendo **resultados** para esta investigación se consideró de suma importancia el tipo de agregado de una cantera adecuada así como la relación de a/c agua – cemento el cual se desarrolló para relaciones de 0.40, 0.45, 0.50, 0.55, 0.60, 0.65 y 0.70 de relación a/c, para el método de curado B agua hirviendo en una relación agua cemento a/c de 0.70 se obtuvo un promedio de resistencia de 5 especímenes de 130.60 con un coeficiente de variación de 2.68, para un a/c de 0.65 se obtuvo un promedio de resistencia de 170.86 con un coeficiente de variación de 2.383, para un a/c de 0.60 se obtuvo un promedio de resistencia de 212.79 con un coeficiente de variación de 1.974, para un a/c de 0.55 se obtuvo un promedio de resistencia de 237.89 con un coeficiente de variación de 2.662 , para un a/c de 0.50 se obtuvo un promedio de resistencia de 252.70 con un coeficiente de variación de 2.784 y para un a/c de 0.45 se obtuvo una resistencia promedio de 2297.09 con un coeficiente de variación de 2.324, de la misma manera para el método D con las relaciones a/c de 0.70, 0.65, 0.60, 0.55, 0.50, 0.45 y 0.40 para finalmente realice la ecuación de regresión lineal para obtener valores promedios de las resistencia obtenidas, en **conclusión** se realizó la comparación de los métodos de curado B y D con agregados de cantera, así mismo se obtuvo que el método de curado acelerado B obtuvo un 90% de confiabilidad mediante el método de regresión lineal promedio obtenido mediante los ensayos de compresión axial, el método de e curado D también obtuvo un 90% de confiabilidad por el método de ecuaciones de regresión lineal obtenidos

mediante el promedio del método de la resistencia a la compresión axial, así mismo recomienda el método de curado B por obtener mejores resultado en los métodos descritos con anterioridad lo que Comprueba la comparación planteada en el inicio de la investigación. Según (Machaca Vilca, 2021). Tuvo como **objetivo** de “demostrando las diferencias en la resistencia del concreto entre el curado estándar y acelerado” siendo la **metodología** aplicada con diseño experimental y cuasi experimental, mostrándonos los siguientes **resultados**, se realizaron ensayos de resistencia a la compresión $f'c=210$ Kg/cm², $f'c=175$ Kg/cm², y $f'c=140$ Kg/cm², todos estos ensayos basados en la norma 339.034 obteniendo una resistencia del 83.7% en un periodo de 3.5 horas, 108.2% en un periodo de 7 horas y 117.7% a un periodo de 12 horas, en comparación con un curado normal en el cual se obtuvo una resistencia de 80.3% a los 7 días, 95.6% a los 14 días y una resistencia de 114% a los 28 días. En **conclusión**, el método de curado acelerado logro incrementa la resistencia del concreto en un menor tiempo con la misma confiabilidad. Así mismo (FILIO CHAGUA, RAMIREZ MEDRANO, 2019), en su investigación el cual obtuvo un **objetivo** que mediante el método de curado de agua caliente conoces la influencia en la resistencia a la compresión, con una **metodología** fue de tipo aplicada con diseño experimental y así mismo conto con los siguientes **resultados** para un diseño de concreto 210 kg-f/cm² para un proceso de curado acelerado curado a 3.5 h y un proceso de reposo de 2h+-10 min obtuvo una resistencia de 131.48 kg/cm², para un concreto curado en agua caliente durante un proceso de 7 horas obtuvo una resistencia de 177.24 y para un concreto curado en 12 horas de agua caliente obtuvo un resistencia de 214.87 kg/cm² en la otra parte que viene a ser el curado estándar los resultado obtenidos vienen a ser que para un concreto curado en los 7 días obtuvo una resistencia de 174.19 kg/cm², para un curado de 14 días se obtuvo una resistencia de 177.24 kg/cm² y para un curado final de 28 días se obtuvo 232.56 kg/cm², en **conclusión** se ve que el proceso de curado curado acelerado por un periodo de 12 horas y un reposo logra alcanzar la resistencia a la compresión para la que fue diseñada. A nivel de **Artículos internacionales** (Zambrano Navarrete et al., 2022), tiene como **objetivo** es darnos a conocer los métodos de curado mediante el método de cubiertas Húmedas, Hidratación continua y láminas de polietileno, cuya **metodología** es de tipo experimental cuantitativo obteniendo los siguientes **resultados**, los ensayos

obtenidos se realizó para edades de rotura entre 7 días, 14 días y 28 días, para los métodos cubiertas húmedas, hidratación continua y láminas de polietileno nos dan resultados de 20.46 MPa, 19.15 MPa, 18.33 MPa, para un tiempo de curado de 7 días, 21.75 MPa, 20.84 MPa, 19.86 MPa para un tiempo de curado de 14 días y 22.92 MPa, 22.31 MPa, 21,81 MPa para un tiempo de curado de 28 días, podemos observar que en los 7 días el método de cubiertas húmedas alcanza 20.46 MPa siendo el método de mayor valor alcanzado, en los 14 días alcanza 21.71 MPa siendo el método que alcanza mayor resistencia en los tres métodos de curado obteniendo 109.1% con relación a la resistencia a la compresión, en **conclusión** tenemos que de los tres métodos de curado empleados en la investigación nos muestra que los resultados obtenidos a los 28 días sobrepasa la resistencia a la cual fue diseñada, para lo cual el método de cubiertas húmedas es método mejor recomendado para curados en obra por contener mayor humedad en un mayor tiempo, así mismo se observó que en los primeros 7 días el concreto adquiere mayor resistencia de forma acelerada hasta terminar en 28 días. Según (Alcívar et al., 2020), Presenta su investigación el cual tiene como **objetivo** “Determine la resistencia a la compresión del concreto utilizando formadores de membrana, celofán plástico, hidratación por aspersion y a la intemperie.”, con una **metodología** basada en tipo experimental – cuantitativa, en el cual se obtuvo los siguientes **resultados**, para la siguiente investigación se realizó un diseño de mezclas para alcanzar los 24 MPa en un tiempo determinado de curación de 28 días, teniendo pruebas para obtener posibles resultados a los 7 días, 14 días y el tiempo máximo a los 28 días, de los métodos descritos su pudo tener como resultados que el método de curado a la intemperie, fue el método que en el tiempo de curado a los 28 días no logro superar ni llegar a la resistencia requería que es 24 MPa. Mientras que el método de Inmersión en agua bajo condiciones ideales de Laboratorio logró superar la resistencia requerida teniendo como resultado final de 32.16 MPa., se pudo notar también que en los primeros 7 días de curado se pudo observar que existió una diferencia mínima de 2.52 MPa. Con relación a los métodos de curado por inmersión y curado a la intemperie mientras que llegando a cumplir los 28 días de curado si se pudo notar una diferencia considerable de 6.87 en relaciona los dos métodos de curado, también se realizó una comparativa mediante gráficos de los demás métodos de curado en los cuales con un nivel de significancia de 0.01, es

decir que el nivel de significancia de los resultados obtenidos varia, teniendo gran diferencia en los métodos de curado obtenidos para cada tipo de curado, para los demás métodos los cuales se encuentra en un promedio medio como lo es el método por hidratación periódica se obtuvo resultados de 29.30 MPa en los 28 días de curado, para el método de curado por formadores de membrana alcanzo una resistencia a la compresión de 28.8 MPa en su 28 días finales de curado, y el método de revestimiento de plástico se obtuvo 26.37 MPa , de los ensayos y métodos de curado mostrados en la investigación vemos que el método e curado influye de manera directa en la resistencia a la compresión que pueda adquirir el concreto en los 28 días de curado, en **conclusión** observamos que el método e curado por hidratación periódica mediante condiciones ideales de laboratorio viene a ser el método que obtuvo mayor resistencia en los 28 días de curado, mientras que el método de revestimiento de plástico el método con menor resultado y de menor recomendación en esta investigación para el uso en la construcción. Seguidamente es necesario conocer las **teorías** referentes al tema de investigación en el cual nos abocaremos a determinar los conceptos proporcionados por diversos autores y normativas expuestas como: **Para la** (NTP 339.047, 2016), nos dice que el **concreto** viene a ser una forma de aglomerante u conglomerante, en el cual se le tiene que agregar aditivos como para este caso dichos materiales en agregado grueso y fino, normalmente el principal elemento constituyente del concreto viene a ser el cemento en sus diversos tipos existentes para poder formar un concreto específico para cada tipo de uso en las edificaciones, así mismo se le puede agregar aditivos, puzolanas u escorias los cuales cambian las propiedades físicas iniciales de un concreto normal, generalmente dichos aditivos son para poder usar el concreto para una actividad específica. Así mismo dicho concreto viene a ser el resultado de un diseño de mezclas el cual consiste en la mezcla en diferentes proporciones de los agregados aglutinantes con los agregados de relleno, agua y si es que viene al caso algunos aditivos específicos por cada diseño presentado de diseño, dentro de los resultados del diseño de mezcla lo que se busca es que el concreto pueda adquirir las mejores propiedades físicas y mecánicas frente a las adversidades del día a día, dentro de las principales propiedades tenemos las de durabilidad, estabilidad de volumen, resistencia a la compresión, y algunas que se adicionan al adicionar un componente extra. Una de las particularidades del

concreto para un estado endurecido el cual es capaz de soportar grandes cargas y esfuerzos, este mismo posee características propiedades térmicas, mecánicas acústicas, la masa unitaria, etc. Según la **(NTP 334.201,2001)** El calor de hidratación viene a ser un punto importante, por ser la cantidad de calor producido debido a las reacciones físico-químicas en el proceso de endurecer el cemento, dichas reacciones exotérmicas las cuales liberan calor ocasionando en el concreto un aumento de su temperatura en el proceso de endurecimiento. Para esta investigación se utilizara el cemento portland los cuales según la (NTP 339.047, 2016) nos indica que el cemento portland viene a ser cementos hidráulicos compuestos por silicatos y calcios, generalmente el cemento hidráulico se reconocen porque su proceso de endurecimiento viene a ser por la reacción química que se produce con el agua, en el proceso de esta reacción en el cal se combina el cemento con el agua formando una masa la cual la denominada pasta, dicha pasta agregada los elementos como arenas, gravas, piedra chancada u otro material actúan como un adhesivo para proceder a unir dichos elementos y formar el denominado concreto. Para el fundamento teórico de los agregados que constituyen el concreto se tiene la norma (NTP 400.011, 2013), nos indica que los agregados vienen a ser es un conjunto de partículas, naturales o artificiales, que entran dentro de los parámetros especificados por esta NTP y pueden ser procesadas o tratadas, en algunos casos se les conoce como áridos, así mismo existe una serie de determinaciones para el agregado dentro de las cuales las más principales tenemos, agregado grueso par a hormigos, agregado fino, ligero, mineral, reciclado, natural, etc. Para determinar la composición granulométrica se utilizarán los tamices tanto para agregados finos como agregados gruesos los cuales están normalizados en la (Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI 2013), Así mismo la norma (ASTM D1129, 2020), nos hace entender que el agua viene a ser el elemento principal en la elaboración de la pasta el cual viene a ser la unión del cemento y el agua, por ser importante en el estado del concreto fresco y su proceso de endurecimiento, así mismo nos menciona que dicho componente no debe superar los límites máximos diseñados de solidos disueltos, dicho componente superior a este parámetro tendrá que ser analizado y verificar su efecto en la resistencia y demás propiedades físicas y mecánicas, De la misma razón los fundamentos

teóricos para el curado acelerado se basan en según (RAMOS KEVIN, 2021) **El calor de hidratación en el concreto**, viene a ser el proceso de respuesta química por la reacción que logra tener el cemento al contacto con el agua, de dicho contacto el calor generado dependerá de la composición de dichos elementos, así mismo el calor será un proceso de respuesta y lograra endurecer el concreto y la cantidad del calor dependerá de la magnitud (volumen), el medio físico, el tipo de cemento a utilizar y cantidad de este elemento que se use. Por ende la relación que se use de agua y cemento, las temperaturas de curado también determinan el proceso de generación de calor, el concreto por lo general suele generar mayor calos durante los 3 primeros días con una liberación de este calor con mayor tasa durante las 24 horas iniciales, aunque dicha generación de calor se puede alargar por muchos años. De la misma manera (Fan et al., 2017), nos indica que un curado del concreto a temperaturas elevadas ayuda a elevar el proceso de la resistencia a una temprana edad que en comparación a una temperatura más baja, temperaturas superiores a los 95°C ocasionan que los elementos del concreto como lo son el agua y cemento (pasta) pueda retraerse y los agregados puedan expandirse, así mismo señala que el cambio de volumen por los efectos del curado en calor a ciertas temperaturas puede ser perjudicial puesto que sostener temperaturas elevada puede generar efectos irreversibles ocasionando una reducción de esta resistencia, aumento de afluencia y su conductividad térmica, por ende el sometimiento del curado a temperaturas elevadas por tiempos prolongados puede resultar perjudicial en la perdida de resistencia, pero si se logra controlar las cantidades de tiempo adecuada la resistencia puede verse afectada de manera satisfactoria en algunos de los caso resulta 6 veces mayor los resultados de las resistencia a comparación de curados normales. Para la (NTP 339.213, 2015), la cual se refiere a los métodos de curado acelerado para su consiguiente ensayo de esfuerzo máximo a la compresión, nos dice que el curado acelerado viene a ser un método por el cual se determinara el esfuerzo máximo del concreto en un menor tiempo, así mismo nos indica que es un proceso para edades tempranas, estos resultados nos indica que pueden ser utilizados para la comprobación de resistencias obtenidas en un ensayo normal de 28 días, dentro de los cuales existen métodos como el procedimiento B en el cual se realiza en tanque de curado del concreto con agua hirviendo, en este proceso se realiza después de 23 horas y +-

300 minutos después de vaciado y tiene una duración del curado de 3.5 horas y +- 5 minutos y una edad fina de 28.5h +- 15 minutos. Para la (NTP 339.033, 2015), nos indica que uno de los procedimientos para el control de calidad viene a ser el curado del concreto y por consiguiente el esfuerzo máximo a la compresión del concreto, y así estipular las propiedades mecánicas de este material propuesto, en el proceso de curado estándar es un método de curado para testigos de concreto los cuales viene a ser elaborados para diverso propósitos, en otras palabras viene a ser el método de curado tradicional en condiciones normales, en este método se realiza una vez dejado el concreto fraguar por 24 a 48 horas para luego ser desmoldados y ser sumergidos en las pozas de curado, dentro de las cuales se dejara sumergidas por una cantidad determinada de tiempo, los cuales son de 7 días, 14 días y 28 días en el cual adquiere su resistencia máxima.

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y Diseño de Investigación

3.1.1 Tipo de investigación

Según (Guillermina Baena Paz, 2017, p18), la investigación aplicada se basa en estudiar un objeto destinado a la acción, así mismo toda investigación aplicada se focaliza en las formas tangibles de poner en práctica las teorías generales. Las aplicaciones prácticas de las teorías generales y concentra sus esfuerzos en satisfacer las necesidades sociales e individuales de la humanidad y la sociedad.

Por ende, este trabajo de investigación se consigna de tipo aplicada, porque nos basaremos en encontrar un conocimiento acerca del método de curado basado en ensayos de laboratorio.

3.1.2 Diseño de investigación

Según (Guillermina Baena Paz, 2017, p19), nos dice que para explicar cómo o por qué se produce un escenario o suceso concreto, la investigación experimental se presenta modificando una variable experimental no probada en circunstancias estrictamente controladas, así mismo cuando se trata de diseños experimentales, el investigador está en condiciones tanto de realizar un estudio experimental como de llevar a la práctica un diseño experimental. El investigador no sólo está en condiciones de llevar a cabo un experimento en la práctica, sino que también conoce bien la naturaleza del fenómeno que estudia y lo está investigando.

En tal sentido el diseño de dicha investigación es experimental, con un diseño cuasi experimental, porque realizaremos pruebas de laboratorio para determinar características propias, y así mismo manipularemos al menos una variable para obtener resultados y analizarlos con las variables dependientes.

3.2 Variables y Operacionalización

Variable independiente: Curado acelerado

- **Definición conceptual:**

(NTP 339.213 2015, pág.4), Viene a ser una fase temprana en el proceso de curado, Dicho proceso de curado acelerado proporciona un indicador del crucial de resistencia de una mezcla de hormigón concreta. A efectos de control de calidad, este enfoque también proporciona información sobre la variabilidad del proceso de producción.

Así mismo curado acelerado viene a ser un proceso que se realiza en edades tempranas para poder determinar el control de calidad requerido en elementos diseñados con una resistencia adecuada, bajo condiciones detalladas en los reglamentos.

- **Definición operacional:**

Una vez realizado las probetas de testigos de concreto se realizarán el ensayo de laboratorio mediante el cual sumergiremos el elemento al agua con una temperatura determinada, en condiciones adecuadas por un tiempo determinado en las NTP 339.213, ASTM y RNE.

- **Indicadores:**

Tiempo de curado y la Temperatura del agua.

- **Escala de medición**

De razón

Variable independiente: Curado estándar

- **Definición conceptual:**

Es el proceso mediante el cual se trata de mantener la humedad del concreto en un tiempo determinado para que pueda adquirir las propiedades físicas y mecánicas para la que fue diseñada, para un curado estándar se realiza 24 horas después de vaciado el concreto, se sumerge el concreto en agua o se mantiene hidratado por un periodo de 7 días, 14 días y 28 días, logrado tener su resistencia final a los 28 días de curado.

- **Definición operacional:**

Una vez realizado las probetas de testigos de concreto se realizarán el ensayo de laboratorio mediante el cual sumergiremos el elemento al agua con una temperatura determinada, en condiciones adecuadas por un tiempo determinado en las NTP 339.213, ASTM y RNE.

- **Indicadores:**

Tiempo de curado y la Temperatura del agua.

- **Escala de medición**

De razón

Variable dependiente: Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210kg/cm²

- **Definición conceptual:**

Propiedades en las cuales se puede medir, en la que el proceso de afección de una fuerza cambia las propiedades mecánicas del elemento, así mismo son sometidos a fuerzas de flexión y compresión y medidos mediante la NTP, RNE y Normativas internacionales en la que se basa nuestra norma peruana.

- **Definición operacional:**

Primero se recolectará materiales adecuados procedentes de canteras y materiales certificado con control de calidad, se realizará un diseño de mezclas adecuadas, seguido por ensayos para determinar las propiedades físicas que conforman el elemento para terminar con la elaboración de probetas de concreto los cuales serán sometidos a ensayos de laboratorio para determinar las propiedades finales del elemento.

- **Indicadores:**

Trabajabilidad, Granulometría, contenido de humedad, prueba de slump para le concreto, resistencia a la compresión y temperatura.

- **Escala de medición**

De razón

3.3 Población, Muestra y Muestreo.

3.3.1 Población

Según (Mucha Hospinal et al., 2021). El conjunto de elementos de estudio viene expresado por la población teórica. Para llevar a cabo la investigación, el investigador debe especificar estos elementos. Para caracterizar las unidades de estudio, también denominadas población accesible o población objeto de estudio, nos indica que tendremos que determinar la ubicación de los sujetos para poder realizar la observación. La población accesible es esencialmente un subconjunto de la población teórica.

As mismo (Ventura José, 2017, p.2), nos dice que según La grupo poblacional como un grupo de elementos que se van a estudiar y que tienen características específicas. De ahí que exista una relación racional entre la muestra y la población que va de lo propio a lo general con la esperanza de que la parte observada -en este caso, la muestra- sea representativa del conjunto de la población, lo que garantiza la validez de las conclusiones del estudio.

Para esta investigación contaremos con 36 testigos de concreto o también denominado probetas de concreto.

3.3.2 Muestra:

Dentro de la muestra tendremos al subgrupo de la muestra total en la que está conformada para este caso contamos con una muestra de igual manera de 36 especímenes, dentro de los cuales 18 serán sometidos a un curado Acelerado, de estos 6 serán sometidos a un resistencia a la compresión en un tiempo de curado de 3 horas, 6 con un tiempo de 7 horas y 6 con un tiempo de 12 horas y 18 serán sometidos a un curado estándar, de los cuales 6 serán sometidos a un curado de 7 días, 6 serán sometidos a la resistencia a la compresión en un tiempo de 14 días y 6 se tomarán en un tiempo de 28 días.

3.3.3 Muestreo:

No Probabilístico, porque nuestros testigos de concreto fueron elegidos mediante un diseño ya especificado.

3.3.4 Unidad de análisis:

Resistencia a la compresión final de las Probetas o testigos de concreto

3.4 Técnicas e Instrumentos de recolección de Datos.

(Hernandez Mendoza, Duana Ávila 2020, p51), Nos dice que, al realizar una investigación, es influyente tener en consideración que los métodos, las técnicas y los instrumentos son los componentes que garantizan la verdad empírica del estudio; un método es el camino por seguir, una técnica es un conjunto de instrumentos utilizados para llevar a cabo una técnica y un instrumento es un recurso o medio que ayuda a realizar la investigación. Además, el uso de técnicas

de recogida de datos es un paso en el que los datos se examinan y transforman para destacar la información relevante, ofrecer conclusiones y apoyar la toma de decisiones.

(Hernandez Mendoza, Duana Avila, 2020, p53), Por consiguiente, las técnicas de recopilación de datos hacen referencia a métodos precisos y particulares de recogida de información pertinentes para la metodología de investigación empleada; la aplicación o no de algunas técnicas depende del marco de investigación que se vaya a utilizar.

Para esta investigación se utilizará técnicas como la observación mediante la recopilación de información y los instrumentos a utilizar será las fichas de datos obtenidos, así como también la normativa vigente como las NTP 339.213 y la NTP 339.034., esto nos ayudará a determinar de una mejor manera los instrumentos a utilizar y el método correcto en el proceso de desarrollo de nuestra investigación.

3.5 Procedimientos.

Primeramente se tiene que realizar el análisis de las normativas vigente, las técnicas y los instrumentos con los cuales se realizaran los ensayos de laboratorio, así mismo se realizara la obtención de materiales de canteras y materiales certificados para proceder con las probetas concreto, se realizara diseño de mezclas, seguidamente se realizaran ensayos físicos previos como lo es el ensayo de granulometría, densidad seca, prueba de slump para el concreto y seguidamente la elaboración del testigo de concreto.

Seguidamente se procederá a dividir el número de muestra con cada tipo curado, el curado acelerado tendremos 18 muestras de testigos los cuales serán sometidos a un curado acelerado en agua hirviendo según el procedimiento de la NTP 339.21, en 3.5, 7 y 12 horas de curado, para luego procedes al proceso de rotura de testigos obteniendo las propiedades mecánicas como la resistencia a la compresión del concreto, para el método de curado estándar se procederá de la misma manera con una cantidad de 18 testigos los cuales serán sometidos a tiempos de curados de 7, 14 y 28 días de curado a una temperatura de agua ambiente, para luego proceder al método de proceso de rotura obteniendo la resistencia al a compresión

final para este método, finalmente se procederá al análisis final de los resultados obtenidos por ambos métodos.

3.6 Método de análisis de datos.

De los resultados obtenidos se procederá al procesamiento de datos mediante tablas simples, dinámicas, consulta de relaciones y tablas graficas de ambos procedimientos de curado los cuales fueron sometidos mediante las normas técnicas correspondientes, dichos resultados también serán comparados, todos estos métodos se realizaron mediante el software de Excel Computacional, y softwares relacionados con la ingeniería.

3.7 Aspectos Éticos

Este trabajo de investigación se realizó con todos los criterios de respeto hacia las personas, beneficencias, justicia y veracidad de autenticidad y legitimidad de autores, se realizó citas de todas las referencias tomadas mediante la norma ISO 690 y ISO 690-2, así mismo se realizó bajo los principios de la institución, realizando la respectiva información bibliográfica.

Así mismo esta investigación está basada en la confiabilidad del estudio y de sus resultados obtenidos, mediante métodos de confiabilidad descrita por la normatividad vigente.

El estudio se realizó siguiendo los procedimientos de la RESOLUCIÓN DE VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN N°062-2023-VI-UCV, en la que nos describe una guía de elaboración de trabajos de investigación, el cual fue aprobado el 16 de marzo del 2023.

IV. RESULTADOS

Zona de estudio:

En esta Investigación se concretó en la ciudad de Puno 2023

Localización:

Puno se encuentra ubicado en la zona andina, específicamente zona sudoriental del Perú, en la denominada meseta del collao, a una altura de 3827 m.s.n.m. a 5500 msnm en el total de su territorio, dentro de la superficie que ocupa el departamento de Puno cuenta con una superficie de 72000 km² lo que representa el 5.6% del total del territorio nacional

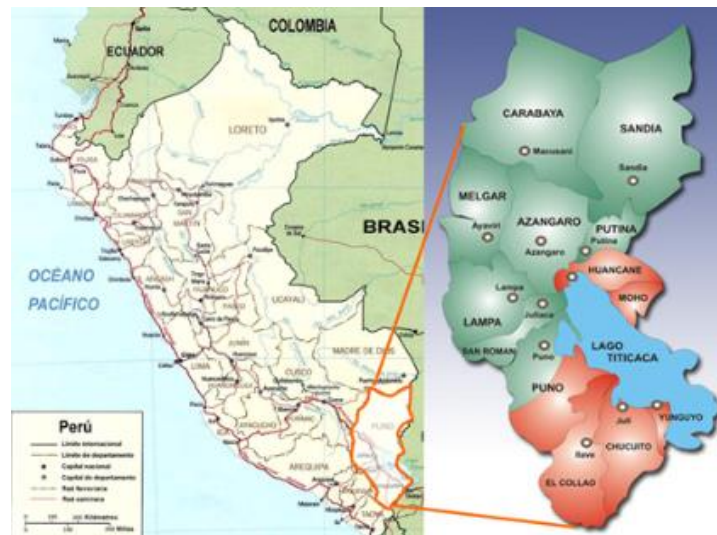


Figura 1: Localización de la ciudad de Puno

Límites:

El departamento de Puno limita con los siguientes departamentos:

Límite marcado por el Sur: departamento de Tacna

Límite marcado por el Este: País de Bolivia

Límite marcado por el Oeste: Con las ciudades de Cusco Arequipa Y Moquegua

Límite marcado por el Norte: Con la ciudad de Madre de Dios

Clima:

La ciudad de Puno cuenta con un clima muy variado entre Frio y caliente, con oscilaciones de temperatura que varía entre 22 °C a 1.4 °C, y temperaturas que está bajo cero en temporadas de invierno y otoño, así mismo presenta variación en su clima con presencia de heladas y granizadas.

RESULTADOS DE LABORATORIO

4.1. Analizar si el proceso de curado acelerado y curado estándar influye en las propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 KG/CM².

El proceso de curado acelerado y curado estándar son procesos determinantes en la calidad del concreto, para poder determinar los resultantes finales de un diseño de mezcla, poder determinar las características propias de este proceso es fundamental para los resultados que se busca encontrar

4.1.1. Recolección de material de cantera

En la siguiente investigación se realizó la recolección del material procedente de cantera en la siguiente ubicación:

La cantera procedente de los materiales fue la cantera de Cabanillas la cual viene a ser una de las más importantes canteras de la puno, la cual se encuentra ubicada en el distrito de Cabanillas (San Roman) a un tiempo Aproximado de 1 Hora en la vía Puno – Arequipa.



Figura 2: Ubicación de la Cantera de Cabanillas

Dentro de las actividades que se realizó en esta etapa fue:

La recolección de materiales de cantera de piedra chancada y agregado grueso con una dimensión $\frac{3}{4}$ " , procedimos en ir al lugar específico para luego realizar la identificación del material, para luego ser triturado por las maquinas chancadoras, para luego proceder a la recolección. Para el agregado fino se procedió en la misma manera en la recolección de arena procedente de rio, cantera a específica de la zona.



Figura 3: Imagen Satelital de la Cantera

Después se procedió a la identificación de algunas impurezas o materiales orgánicos dentro de la recolección

Se procedió a realizar el lavado del Agregado grueso para quitar algunas impurezas encontradas, aceites, agentes químicos. Materiales orgánicos, etc.

Finalmente los con los materiales recolectados se procedió al secado y almacenaje para proceder a realizar ensayos físicos de los agregados del concreto.



Figura 4: Recoleccion Material de Cantera

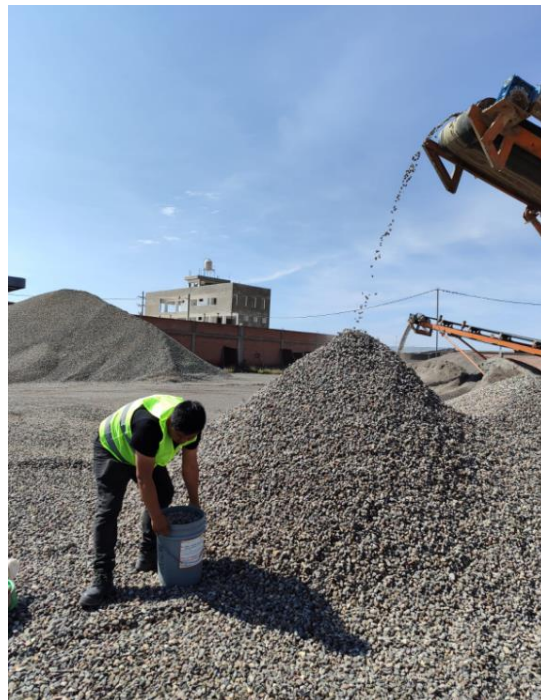


Figura 5: Extracción de Piedra Chancada de 3/4"

4.1.2 Elaboración ensayos - propiedades físicas – agregados recolectados

Para este proceso se comenzó con los ensayos de la propiedades físicas de los agregados recolectados los cuales los resultados se irán explicando más adelante, dichos ensayos se procedieron a realizar en el laboratorio de concreto y Mecánica de suelos el cual está ubicada en la ciudad de Juliaca, los cuales se ejecutaron en el mes de diciembre del 2023, dichos ensayos fueron supervisados por el ing.

Encargado y el personal técnico del laboratorio mencionado para tener una mayor confiabilidad del proceso y procedimiento utilizado en la determinación de dichos ensayos, los cuales les presentare a continuación.

4.1.2.1. Peso Unitario

Para el proceso de peso unitario Compacto (PUC) y Peso unitario suelto (PUS) de dichos agregados tanto agregado grueso como agregado suelto acorde a los parámetros y normativas establecidas como los son la NTP (norma técnica peruana) 400.017 y parámetros que nos da también la ASTM C-29 dentro de los materiales y equipos q se utilizó vienen a ser la arena , piedra chancada, bandejas, moldes varillas de acero con punta hemisférica, balanzas digitales y horno eléctrico de secado, a continuación se procedió a determinar para los dos agregados con los que contamos a continuación:

4.1.2.1.1. Peso Unitario Suelto

Dentro de las actividades y procedimientos que se realizó para la obtención del peso unitario suelto fue:

1. Se procedió a Determinar el peso de los moldes, así como también el volumen de este.
2. Seguidamente se realizó la Colocación del agregado fino y/o agregado grueso (Previamente secado y limpiado) en el molde correspondiente sin la acción de compactar, de manera suelta.
3. Una vez el molde se procedió a realizar el enrasado de la superficie con al avarilla (5/8 de diámetro) mencionada en los materiales e instrumentos.
4. También se procedió a pesar el molde (con una precisión de 0.05 kg), dicho molde contenía ya el material puesto de manera suelta.
5. Finalmente se procedió a registrar los valores obtenidos, los cuales se registraron tres veces para contar con un promedio controlado, para la obtención de dichos resultados se procedió a utilizar la siguiente formula:

$$PUS = \frac{(W_{material}(Kg))}{(W_{recipiente}(Kg))}$$

Figura 6: Formula de obtención del Peso Unitario

AGREGADO FINO

Tabla 1: Resultado de peso unitario suelto del agregado fino

PUS (PESO UNITARIO SUELTO)			
DESCRIPCION	EJEMPLAR	EJEMPLAR	PROMEDIO
	1	2	
Peso del Molde (g)	7729	7729	
Volumen del Molde (cm ³)	2853	2853	
Peso del Molde + Muestra Suelta (g)	12180	12194	
Peso de Muestra Suelta (g)	4451	4465	
PESO UNITARIO SUELTO (Kg/m³)	1560	1565	1563

FUENTE 1: Elaboración propia

Según la tabla Nro. 01 no muestra el resultado de los valores tomados durante este ensayo, en donde se vio por conveniente tomar dos ejemplares de muestras y proceder a realizar los pasos correspondientes de dicho ensayo, teniendo como resultado para la muestra Nro. 01 de 1560 kg/m³ y para la muestra Nro. 02 de 1565 kg/m³ de los cuales se procedió a sacar el valor promedio y determinar así el PUS para la muestra de agregado fino el cual corresponde a 1563 kg/m³



Figura 7: Proceso de PUS - Agregado Fino

AGREGADO GRUESO (PIEDRA CHANCADA)

Tabla 2: Tabla de resultado de peso unitario suelto del agregado grueso

PUS - (PESO UNITARIO SUELTO)			
Descripción	EJEMPLAR	EJEMPLAR	PROMEDIO
	1	2	

Peso del Molde (g)	7729	7729	
Volumen del Molde (cm ³)	2853	2853	
Peso del Molde + Muestra Suelta (g)	11474	1496	
Peso de Muestra Suelta (g)	3745	3767	
PESO UNITARIO SUELTO (Kg/m ³)	1313	1320	1317

FUENTE 2: Elaboración Propia

Según la tabla Nro. 02 no muestra el resultado de los valores tomados durante este ensayo, en donde se optó por dos muestras y se realizó el ensayo correspondiente, teniendo como resultado para la muestra Nro. 01 de 1313 kg/m³ y para la muestra Nro. 02 de 1320 kg/m³ de los cuales se procedió a sacar el valor promedio y determinar así el PUS para el agregado grueso (Piedra chancada) el cual corresponde a 1317 kg/m³



Figura 8: Proceso de Moldeo del Agregado (Piedra Chancada)



Figura 9: Pesado del material - Parte del Proceso

4.1.2.1.1. Peso Unitario Compactado

Dentro de las actividades y procedimientos que se realizó para la obtención del peso unitario compactado fue:

1. Determinar el peso de los moldes, así como también el volumen de este.
2. Seguidamente se realizó la Colocación en tres capas del agregado fino y/o agregado grueso (Previamente secado y limpiado).
3. se realizara con la varilla (5/8 de diámetro) caer de manera circular 25 golpes en cada capa, seguidamente el martillo de goma aplicar golpes en los bordes del molde.
4. Una vez completado el molde retiramos el material excedente para nivelar la superficie llenada.
5. También se procedió a pesar el molde (con una precisión de 0.05 kg), dicho molde contenía ya el material puesto de manera suelta.
6. Finalmente se procedió a registrar los valores obtenidos, los cuales se registraron tres veces para contar con un promedio controlado, para la obtención de dichos resultados se procedió a utilizar la siguiente formula:

$$PUS = \frac{(W_{material}(Kg))}{(W_{recipiente}(Kg))}$$

Figura 10: Formula para la obtención del Peso Unitario Compacto

AGREGADO FINO

Tabla 3: Resultado de peso unitario compactado (PUC) del agregado fino

PUC - PESO UNITARIO COMPACTADO			
DESCRIPCION	EJEMPLAR 1	EJEMPLAR 2	PROMEDIO
Peso del Molde (g)	7729	7729	
Volumen del Molde (cm3)	2853	2853	
Peso del Molde + Muestra Suelta (g)	12454	12460	
Peso de Muestra Suelta (g)	4725	4731	
PESO UNITARIO SUELTO (Kg/m3)	1656	1658	1657

FUENTE 3: Elaboración Propia

En la tabla Nro. 03 de resultados nos muestra los valores tomados durante este ensayo, en donde los dos ejemplares tomados se procede a realizar el ensayo

correspondiente, teniendo como resultado para la muestra Nro. 01 de 1656 kg/m³ y para la muestra Nro. 02 de 1658 kg/m³ de los cuales se procedió a sacar el valor promedio y determinar así el peso unitario compacto para el agregado fino el cual corresponde a 1657 kg/m³



Figura 11: Proceso de Compactado - Agregado Fino



Figura 12: Termino Compactado - Pesaje Correspondiente

AGREGADO GRUESO (PIEDRA CHANCADA)

Tabla 4: Resultado de PUC - peso unitario compactado del agregado grueso

PUC - PESO UNITARIO COMPACTADO			
DESCRIPCION	EJEMPLAR 1	EJEMPLAR 2	PROMEDIO
Peso del Molde (g)	7729	7729	
Volumen del Molde (cm ³)	2853	2853	
Peso del Molde + Muestra Suelta (g)	11935	11986	
Peso de Muestra Suelta (g)	4206	4257	
PESO UNITARIO SUELTO (Kg/m³)	1474	1492	1483

FUENTE 4: ELABORACION PROPIA

En la tabla Nro. 03 de resultados nos muestra los valores tomados durante este ensayo, teniendo como resultado para la muestra Nro. 01 de 1474 kg/m³ y para la muestra Nro. 02 de 1492 kg/m³ de los cuales se procedió a sacar el valor promedio y determinar así el peso unitario compacto para el agregado grueso (Piedra Chancada) el cual corresponde a 1483 kg/m³

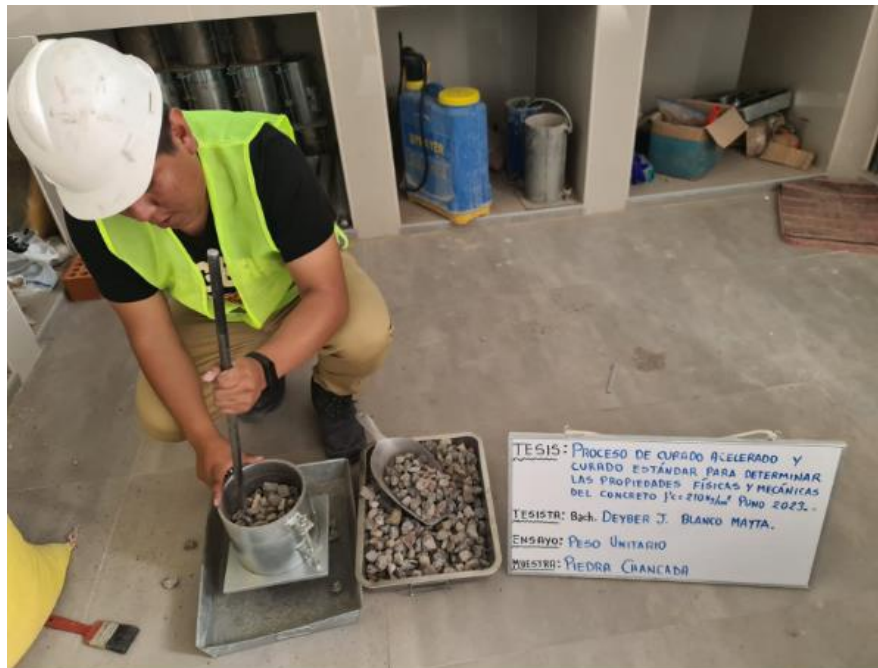


Figura 13: Proceso Compactado - Agregado Grueso



Figura 14: Culminación - Compactado - Pesaje

4.1.2.2 Contenido de Humedad

Dentro de las actividades y procedimientos que se realizó para la determinación del contenido de humedad fue:

1. Primeramente ese realizo a seleccionar las muestras en partes iguales por el método de cuarteo.
2. Se procedió a pesar las moldes y el material de manera independiente
3. Se colocó en el horno los moldes (Metálicos), con las muestras ya pesadas con temperaturas de 100 a 110 °C por un periodo de 24 horas
4. Sacamos las muestras procedemos a realizar el pesado de las muestras secas
5. Para se procedió a ejecutar la siguiente formula:

$$w(\%) = \frac{Ph - Ps}{Ps} \times 100$$

Donde:

Ph = peso húmedo.

Ps = peso seco.

$w(\%)$ = porcentaje de humedad.

Figura 15: Formula para Determinar el Contenido de Humedad

AGREGADO FINO

Tabla 5: Tabla de resultado de contenido de humedad del agregado fino

CONTENIDO DE HUMEDAD - AGREGADO FINO				
ITEM	DESCRIPCION	UND	DATOS	CANTERA
1	Peso del Recipiente	g	67.6	Cantera
2	Peso del Recipiente + Muestra Humedad	g	571.9	Cabanillas
3	Peso del Recipiente + Muestra Seca	g	567.2	
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.94	

FUENTE 5: ELABORACION PROPIA

En la tabla Nro. 5 en el cual nos muestra los resultados y los datos correspondientes, en el cual se determinó según la descripción mostrada en la tabla, para así poder determinar el resultados descritos en la tabla, obteniendo un 0.94% en el agregado fino.

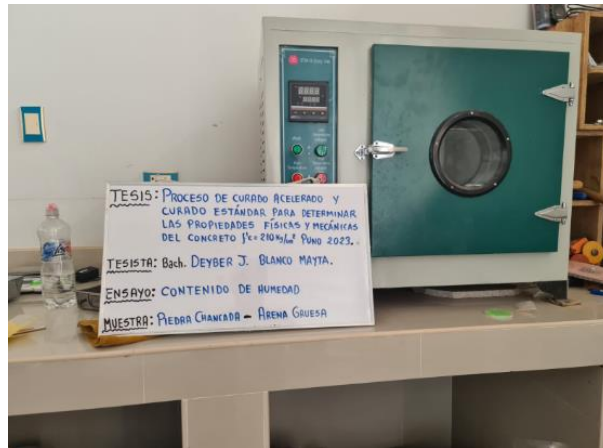


Figura 16: Horno de Secado del Material



Figura 17: Identificación de Muestra para ser sometida al Horno

AGREGADO GRUESO (PIEDRA CHANCADA)

Tabla 6: Resultado de contenido de humedad - agregado grueso

CONTENIDO DE HUMEDAD - AGREGADO GRUESO				
ITEM	DESCRIPCION	UND	DATOS	CANTERA
1	Peso del Recipiente	g	71.6	Cantera
2	Peso del Recipiente + Muestra Humedad	g	622.9	Cabanillas
3	Peso del Recipiente + Muestra Seca	g	615.3	
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	1.4	

FUENTE 6: ELABORACION PROPIA

En la tabla Nro. 6 obtenemos un resultado de 1.4% para una piedra chancada (agregado grueso).



Figura 18: Proceso de Secado de Muestras en el Horno de Secado



Figura 19: Proceso de Sacado del Horno para posterior Pesaje.

4.1.2.3 Peso específico - Porcentaje de absorción

4.1.2.3.1. Peso específico

En las actividades y procedimientos que se realizó para la obtención del peso específico fue:

1. Primeramente ese realizo a seleccionar las muestras en partes iguales por el método de cuarteo.
2. Se procedió a pesar las moldes y el material de manera independiente
3. Se colocó los moldes en el horno (Metálicos), con las muestras ya pesadas a una temperatura de 100^a 110 *C por un periodo de 24 horas
4. Sacamos las muestra del horno y tomamos una parte representativa
5. Saturamos la muestra con la ayuda de una pipeta hasta que dicha muestra se encuentre superficialmente saturada
6. En un matraz llenamos una parte con agua para proceder a calibrarlo, una vez calibrado procedemos a vaciar la muestra saturada hasta $\frac{3}{4}$ del bulbo del matraz
7. Con una bomba de vacíos se saca las burbujas se encuentre en la muestra se realiza los pesado y la tomas de temperatura para obtener los resultados siguientes

AGREGADO FINO

Tabla 7: Tabla de resultados del peso específico del agregado fino

PESO ESPECIFICO Y % DE ABSORCION - AGREGADO FINO			
IDENTIFICACION	MUESTRA 1	MUESTRA 2	
A Peso Mat. Sat. Sup. Seca (SSS)	500.0	520.0	
B Peso Frasco + Agua	656.8	656.8	
C Peso Frasco + Agua + Muestra SSS	958.1	970.2	
D Peso del Mat. Seco	484.9	504.3	
Pe Bulk (Base Seca) o Peso Específico de Masa = D(B+A-C)	2.44	2.44	2.440
Pe Bulk (Base Saturada) o Peso Específico SSS = A(B+A-C)	2.52	2.52	2.516
Pe Aparente (Base Seca) o Peso Específico Aparente = D(B+D-C)	2.64	2.64	2.641
% Absorción = 100*((A-D)/D)	3.1	3.1	3.1

FUENTE 7: Elaboración propia

En el presente análisis de resultado de la tabla nro. 7 en el cual determinamos el peso especio del agregado fino tenemos como resultado evidenciado de un peso específico para la muestra número 1 de 2.52 gr/cc, así mismo en la muestra nro.

02 tenemos un peso específico de 2.52 gr/cc como resultado del peso específico del material tenemos que la muestra tiene un peso específico de 2.516 gr/cc.



Figura 20: Determinación del Peso Específico del Agregado Fino



Figura 21: Eliminación de Aire Mediante la Bomba de Vacíos

AGREGADO GRUESO (PIEDRA CHANCADA)

Tabla 8: Tabla de resultado de peso específico del agregado grueso

DATOS		A	B	
1	Peso de la Muestra SSS	1714	3513	
2	Peso de la Muestra SSS Sumergida	1050	2152	
3	Peso de la Muestra Secada al Horno	1687	3458	
RESULTADOS		1	2	PROMEDIO
PESO ESPECIFICO DE LA MASA		2541	2541	2541
PESO ESPECIFICO DE LA MASA SSS		2581	2581	2581
PESO ESPECIFICO APARENTE		2648	2648	2648

PORCENTAJE DE ABSORCION (%)	1.6	1.6	1.6
-----------------------------	-----	-----	-----

FUENTE 8: Elaboración propia

En el presente análisis de resultado de la tabla nro. 8 en el cual determinamos el peso especio del agregado grueso tenemos como resultado evidenciado de un peso específico para la muestra número 1 de 2.581 gr/cc, así mismo para la muestra nro. 02 tenemos un peso específico de 2.581 gr/cc y como resultado del peso específico del material tenemos que la muestra cuenta con un peso específico de 2.581 gr/cc.

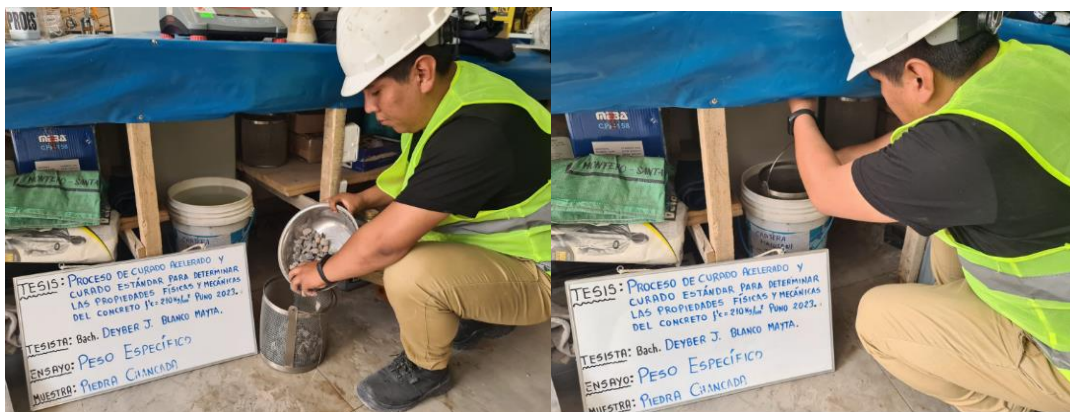


Figura 22: Proceso de Pesaje en agua del agregado grueso



Figura 23: Pesaje del Agregado Grueso

4.1.2.3.1. Porcentaje de Absorción

Dentro de las actividades y procedimientos que se realizó para la determinación del porcentaje de Absorción fue:

- Primeramente se realizó seleccionar las muestras en partes iguales por el método de cuarteo (muestra retenida por la malla N°40)
- Las muestras lavadas y seleccionadas se proceden a llevar a un recipiente con agua hasta lograr saturarlas por encima de la superficie
- Se deja las muestras por un periodo de 24, y luego se procede a secar y pesar las muestras en una balanza, seguidamente se lleva a un balde de malla para ser sumergidas en el agua y realizar el pesado de dichas piedras
- Finalmente se toman los datos obtenidos de la saturación luego se procede a llevar al horno las muestras seleccionadas para obtener valores para la comprobación.

AGREGADO FINO

Tabla 9: Tabla de resultados del porcentaje de absorción del agregado fino

PESO ESPECIFICO Y % DE ABSORCION - AGREGADO FINO			
IDENTIFICACION	MUESTRA 1	MUESTRA 2	
A Peso Mat. Sat. Sup. Seca (SSS)	500.0	520.0	
B Peso Frasco + Agua	656.8	656.8	
C Peso Frasco + Agua + Muestra SSS	958.1	970.2	
D Peso del Mat. Seco	484.9	504.3	
Pe Bulk (Base Seca) o Peso Específico de Masa = D(B+A-C)	2.44	2.44	2.440
Pe Bulk (Base Saturada) o Peso Específico SSS = A(B+A-C)	2.52	2.52	2.516
Pe Aparente (Base Seca) o Peso Específico Aparente = D(B+D-C)	2.64	2.64	2.641
% Absorción = $100 * ((A-D)/D)$	3.1	3.1	3.1

FUENTE 9: Elaboración Propia

En el presente análisis de resultado de la tabla nro. 9 en el cual determinamos el porcentaje de absorción se tiene el resultado evidenciado, porcentaje de absorción para la muestra nro. 01 tenemos un porcentaje de absorción 3.1%, también podemos evidenciar que para la muestra numero 2 contamos con el mismo porcentaje de absorción, de la misma manera podemos determinar que para el agregado fino contamos con un porcentaje de absorción final de 3.1%.



Figura 24: Proceso de Absorción de Agregado Fino



Figura 25: Determinación de la Absorción del Agregado fino

AGREGADO GRUESO (PIEDRA CHANCADA)

Tabla 10: Tabla de resultado de Porcentaje e Absorción del agregado grueso

RESULTADOS	1	2	PROMEDIO
PESO ESPECIFICO DE LA MASA	2541	2541	2541
PESO ESPECIFICO DE LA MASA SSS	2581	2581	2581
PESO ESPECIFICO APARENTE	2648	2648	2648
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%)	1.6	1.6	1.6

FUENTE 10: ELABORACION PROPIA

En el presente análisis de resultado de la tabla nro. 10 en el cual determinamos el porcentaje de absorción del agregado grueso tenemos como resultado evidenciado de un porcentaje de absorción para la muestra nro. 01 tenemos un porcentaje de absorción 1.6%, también podemos evidenciar que para la muestra numero 2

contamos con el mismo porcentaje de absorción, de la misma manera podemos determinar que para el agregado grueso (piedra chancada) contamos con un porcentaje de absorción final de 1.6%.



Figura 26: Proceso de Secado del Agua excedente de la piedra chancada



Figura 27: Proceso de sacado del tara de pesaje

4.1.2.4. Análisis granulométrico y Modulo de finura

Dentro de las actividades y procedimientos que se realizó para la determinación del análisis granulométrico los cuales se realizaron bajo a normativa (NTP 400.011, 2012) y (NTP 400.012, 2013) fue:

4.1.2.4.1 Características para el agregado fino

En el proceso de determinar las características del agregado fino se realizó de la siguiente manera:

1. Se procedió a realizar la selección del material mediante el método de cuarteo

2. Una vez seleccionado el material se procedió a registrar las peso teniendo en cuenta el peso de las bandejas, para luego pasarlos al horno de secado a una temperatura de 110°C, para luego proceder a registrar el peso final sin presencia de agua en la muestra
3. Así mismo el material ya seleccionado se procedió a llevar a os tamices de, 3/8, N*04, n*08 N*16, N*30, N*50, N*100 y el tamiz N*200, en el cual el resultado viene a ser a selección del material mediante tamaños de cada malla correspondiente
4. Seguidamente se procedió a realizar el pesado de cada tamiz de cada número para obtener los datos que nos llevaran a seleccionar el tipo de material módulos de finesa, así como también controlar el peso inicial y el final que se obtuvo.

a) Análisis Granulométrico del agregado fino

Tabla 11: Resultado análisis granulométrico del agregado fino

AGREGADO FINO ASTM C33/C33M - 18 - AREANA GRUESA							
ABERTURA DE TAMICES Marco de 8" de diametro		Peso Retenido g	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que pasa	ESPECIFICACION	
Nombre	mm					Mínimo	Máximo
4"	100.00 mm					100.00	100.00
3 1/2"	90.00 mm					100.00	100.00
3"	75.00 mm					100.00	100.00
2 1/2"	63.00 mm					100.00	100.00
2"	50.00 mm					100.00	100.00
1 1/2"	37.50 mm					100.00	100.00
1"	25.00 mm					100.00	100.00
3/4"	19.00 mm					100.00	100.00
1/2"	12.50 mm					100.00	100.00
3/8"	9.50 mm				100.00	100.00	100.00
N° 4	4.75 mm	23.00	4.60	4.60	95.40	95.00	100.00
N° 8	2.36 mm	60.00	12.00	16.60	83.40	80.00	100.00
N° 16	1.18 mm	101.60	20.32	36.92	63.08	50.00	85.00
N° 30	0.6 mm	115.40	23.08	60.00	40.00	25.00	60.00
N° 50	0.3 mm	138.10	27.62	87.62	12.38	5.00	30.00
N° 100	0.15 mm	56.10	11.22	98.84	1.16		10.00
N° 200	0.075 mm	4.10	0.82	99.66	0.34		5.00
<N° 200	-	1.70	0.34	100.00		-	-
						MF	3.05
						TMN	N° 04

b) Curva granulométrica

Figura 28: Curva granulométrica agregado fino

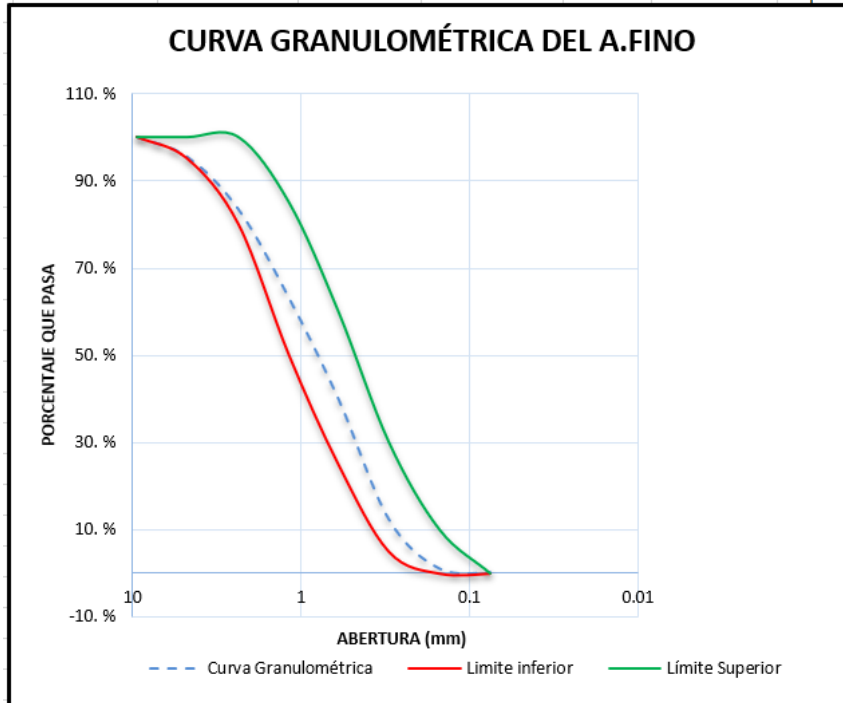


Figura 29: Resultados de Laboratorio

c) Módulo de Finura del agregado fino

$$MF_{fino} = \frac{3/8" + \#4 + \#8 + \#16 + \#30 + \#50 + \#100 + \#200}{100} = 3.05$$

En la Obtención del módulo de finura viene a ser la suma del porcentaje acumulado retenido de las taras entre 100 de la serie utilizada, dando en este caso un resultado módulo de finura para el agregado fino de 3.05



Figura 30: Proceso de Tarado de la muestra del Agregado Fino

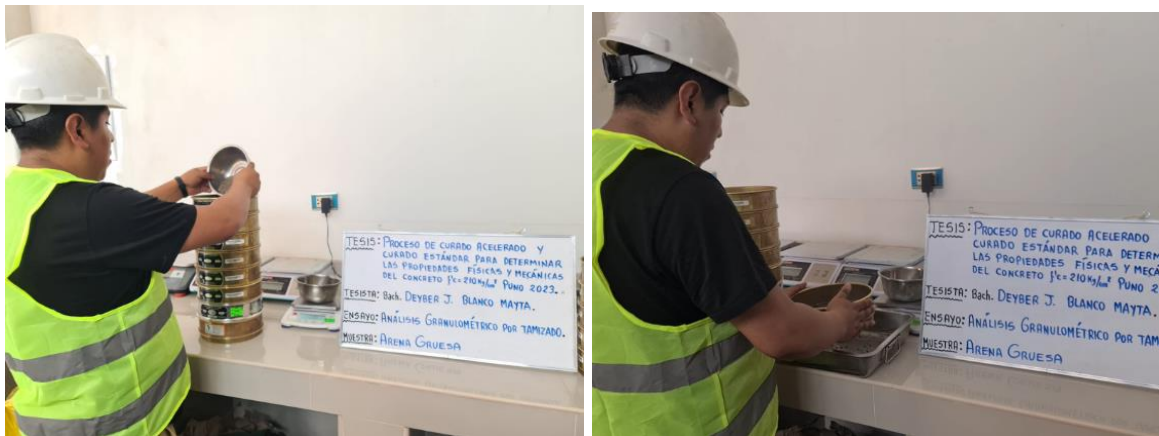


Figura 31: Proceso de Verificación de muestras obtenidas

4.1.2.4.2 Características para el agregado grueso

En el proceso de determinar las características del agregado grueso se realizó de la siguiente manera:

1. Se procedió a realizar la selección del material mediante el método de cuarteo
2. Una vez seleccionado el material se procedió a registrar las peso teniendo en cuenta el peso de las bandejas, para luego pasarlos al horno de secado a una temperatura de 110°C, para luego proceder a registrar el peso final sin presencia de agua en la muestra
3. Así mismo el material ya seleccionado se procedió a llevar a los tamices de 11/2", 1", 3/4" 1/2", 3/8, N*04, n*08 N*16, N*30, N*50, N*100 y el tamiz N*200,

en el cual el resultado viene a ser a selección del material mediante tamaños de cada malla correspondiente

4. Seguidamente se procedió a realizar el pesado de cada tamiz de cada número para obtener los datos que nos llevaran a seleccionar el tipo de material, módulos de finesa, así como también controlar el peso inicial y el final que se obtuvo.

a) Análisis Granulométrico del agregado grueso

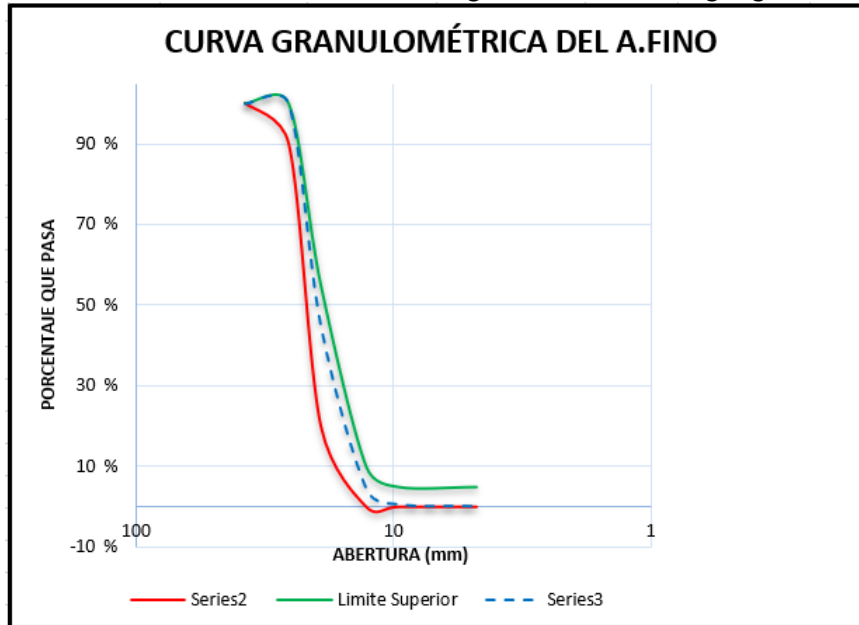
Tabla 12: Tabla de resultado análisis granulométrico del agregado grueso

PIEDRA CHANCADA ASTM C33/C33M - 18 - HUSO #5							
ABERTURA DE TAMICES Marco de 8" de diámetro		Peso Retenido g	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que pasa	ESPECIFICACION	
Nombre	mm					Mínimo	Máximo
4"	100.00 mm				100.00	100.00	100.00
3 1/2"	90.00 mm				100.00	100.00	100.00
3"	75.00 mm				100.00	100.00	100.00
2 1/2"	63.00 mm				100.00	100.00	100.00
2"	50.00 mm				100.00	100.00	100.00
1 1/2"	37.50 mm				100.00	100.00	100.00
1"	25.00 mm				100.00	100.00	100.00
3/4"	19.00 mm	1653.2	55.11	55.11	44.89	100.00	100.00
1/2"	12.50 mm	1214.3	40.48	95.58	4.42	100.00	100.00
3/8"	9.50 mm	115.3	3.84	99.43	0.57	100.00	100.00
N° 4	4.75 mm	13.40	0.45	99.87	0.13	95.00	100.00
N° 8	2.36 mm			99.87	0.13	80.00	100.00
N° 16	1.18 mm			99.87	0.13	50.00	85.00
N° 30	0.6 mm			99.87	0.13	25.00	60.00
N° 50	0.3 mm			99.87	0.13	5.00	30.00
N° 100	0.15 mm			99.87	0.13		10.00
N° 200	0.075 mm			99.87	0.13		5.00
<N° 200	-	3.08	0.13	100.00		-	-
						MF	7.54
						TMN	3/4"

FUENTE 12: Resultados de Laboratorio

b) Curva granulométrica

Figura 32: Tabla de resultado curva granulométrico agregado Grueso



FUENTE 13: RESULTADOS DE LABORATORIO

c) Módulo de Finura del agregado Grueso

$$MF_{grueso} = \frac{3/4" + 1/2" + 3/8" + \#4 + \#8}{100} = 7.54$$

Se obtiene el siguiente módulo de la siguiente manera, suma del porcentaje acumulado retenido de las taras entre 100 de la serie utilizada, dando en este caso un módulo de finura para el agregado Grueso de 7.54



Figura 33: PROCESO DE TARADO DEL AGREGADO GRUESO



Figura 34: PESAJE PARA DETERMINAR EL RESULTADO OBTENIDO

4.1.2.5. Propiedades físicas resultantes

Tabla 13: Tabla de resultados de propiedades físicas resultantes

	Agregado Fino	Agregado Grueso
Módulo de Finura	4.04	3.49
Peso Unitario Suelto (Kg/m ³)	1563	1317
Peso Unitario Compactado (Kg/m ³)	1657	1483
Peso Específico (g/cm ³)	2.516	2.581
Contenido de Humedad (%)	0.94	1.4
Porcentaje de Absorción (%)	3.1	1.6

FUENTE 14: ELABORACION PROPIA

Se logra apreciar que en la tabla 13 de los ensayos físicos realizaos a nuestros agregados fino y gruesos (piedra chancada) de nuestra cantera de Cabanillas, los cuales se muestran en la tabla, de la misma manera no servirá para poder determinad el diseño de mezclas.

4.1.2.6. Diseño de mezcla del concreto

- a) Resistencia promedio a la compresión requerida

$$F'_{cr} = 294 \frac{kg}{cm^2} \quad \text{Segun la NT.E - 060}$$

- b) Relación agua cemento

$$Ra/c = 0.52$$

$$Ra/cte = no aplica$$

c) Determinación del volumen de agua

$$Agua = 199L$$

d) Cantidad de aire atrapado

$$Aire = 2.0\%$$

e) Cálculo de la cantidad de cemento

$$Cemento = 386 Kg$$

$$= 9.1 Bolsas \times m^3$$

f) Cálculo del volumen de agregados

Tabla 14: Volumen de agregados

INSUMOS	Peso Especifico	Volumen Absoluto
Cemento RUMI IP	2800 Kg/m ³	0.1380 m ³
Agua	1000 Kg/m ³	0.1990 m ³
Aire Atrapado = 2%	--	0.0200 m ³
Adición (Material)	No aplica	--
Aditivo	No aplica	--
Agregado Grueso	2581 Kg/m ³	0.3421 m ³
Agregado Fino	2516 Kg/m ³	0.3009 m ³
Agregado Adicional		--

FUENTE 15: Resultados de Laboratorio

$$Volumen de la Pasta = 0.3570 m^3$$

$$Volumen de Agregados = 0.6430 m^3$$

	HUMEDAD	ABSORCION	MOD. FINEZA	P.U. SUELTO	P.U. COMPACTADO	TMN
AGREGADO GRUESO	1.40%	1.60%	7.54	1317	1483	3/4
AGREGADO FINO	0.90%	3.10%	3.05	1563	1657	N° 4
AGREGADO ADICIONAL	0.00%	0	0	0	0	0

FUENTE 16: Resultados de Laboratorio

g) Proporción de agregados secos

- Agregado Grueso 53.2% = 0.3421 m³ = 883 kg
 Agregado Fino 46.8% = 0.3009 m³ = 757 kg
- h) Peso humedad de los agregados - corrección por humedad
 Agregado Grueso 895 kg
 Agregado Fino 764 kg
- i) Agua efectiva corregida por absorción y humedad
 Agua 217 L
- j) Cantidades de probetas para prueba
 Probetas de 4"x8" = 36 Und.
 Slump: 1
- k) Resumen de proporciones en peso

Tabla 15: Proporciones en peso

COMPONENTE	PESO SECO	PESO HUMENDO
Cemento RUMI IP	386 kg	386 kg
AGUA	199 L	217 kg
Aire Atrapado = 2%	0.0 kg	0.0 kg
Adición de Aluminio =0%	0.0 kg	0.0 kg
Aditivo	0.0 kg	0.0 kg
Agregado Grueso	883 kg	895 Kg
Agregado Fino	0 kg	764 kg
Agregado Adicional	0 kg	00 kg
PUT	2226 kg	2263 kg

FUENTE 17: Resultados de Laboratorio

- l) Tanda de prueba mínima

Tabla 16: Tabla de Tanda de prueba mínima

COMPONENTE	0.076 m ³ PESO HUMENDO
Cemento RUMI IP	29.32 Kg.
Agua	16.484 L.
Aire Atrapado = 2%	0 Kg
Adición de Aluminio =0%	0 Kg

Aditivo	0 Kg
Agregado Grueso	67.957 Kg
Agregado Fino	58.002 Kg

FUENTE 18: Resultados de Laboratorio

De la obtención de resultados de los ensayos físicos correspondiente para cada tipo de agregado tanto fino como grueso, se elabora el diseño de mezclas el cual detalle con anterioridad en las tablas presentadas, por lo cual se llegó al resultado que para un diseño de mezclas de 210 Kg/cm² y para una cantidad de probetas se tiene un peso en el Cemento RUMI IP de 29.32 kg, agua 16.484 L., agregado grueso de 67.957 Kg y agregado Fino en 58.002 Kg, para poder lograr los la resistencia a la cual se desea llegar.



Figura 35: Proceso de Pesaje de Materiales



Figura 36: Proceso de pesaje y Mezclado de Materiales



Figura 37: Proceso de la Prueba de Slump



Figura 38: Resultados de la Prueba de Slump

4.2. Analizar las propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 KG/CM2, mediante un proceso de curado acelerado

Para la determinación de las propiedades mecánicas del concreto se procedió a realizar la prueba mediante la elaboración de testigos de concreto los cuales nos determinaron la resistencia final a la que llegó nuestro concreto diseñado las cuales les mostramos a continuación.

Una vez determinadas las propiedades físicas de los materiales, y luego de realizar el diseño de mezclas correspondiente el cual nos proporciona las cantidades y el slump correspondiente.

Se procedió a pesar los materiales que obtuvimos del diseño de mezclas, en recipientes de mayor tamaño, agregados como el agua, cemento, agregado fino, agregado grueso (Piedra chancada).

Se realizó el mesclado del material mediante un trompo de forma mecánica, agregando los materiales de agregado fino y agregado grueso, el cemento una vez mesclados se procedió a verter el agua de forma controlada y la cantidad que nos manda el diseño de mezclas.



Figura 39: Proceso de Mezclado

Se procedió a verter el concreto mesclado en las probetas de concreto de acuerdo a las normas establecidas con una cantidad de tres capas y las acciones correspondientes y se acomodó para el desmoldeo correspondiente.



Figura 40: Proceso de Moldeo de Testigo de Concreto

Tabla 17: Tabla de moldeo de testigos de concreto - curado acelerado

MOLDEO DE TESTIGOS DE CONCRETO				
MUESTRA	PROCEDIMIENTO	HORA INICIAL	HORA FINAL	TIEMPO (MIN)
M-01	Vaciado del Concreto	12/01/2024 17:00:00	12/01/2024 17:30	00:30:00
M-02	Vaciado del Concreto	12/01/2024 17:00:00	12/01/2024 17:30	00:30:00
M-03	Vaciado del Concreto	12/01/2024 17:00:00	12/01/2024 17:30	00:30:00
M-04	Vaciado del Concreto	12/01/2024 17:00:00	12/01/2024 17:30	00:30:00
M-05	Vaciado del Concreto	12/01/2024 17:00:00	12/01/2024 17:30	00:30:00
M-06	Vaciado del Concreto	12/01/2024 17:00:00	12/01/2024 17:30	00:30:00
M-07	Vaciado del Concreto	12/01/2024 17:00:00	12/01/2024 17:30	00:30:00
M-08	Vaciado del Concreto	12/01/2024 17:00:00	12/01/2024 17:30	00:30:00
M-09	Vaciado del Concreto	12/01/2024 17:00:00	12/01/2024 17:30	00:30:00
M-10	Vaciado del Concreto	12/01/2024 17:00:00	12/01/2024 17:30	00:30:00
M-11	Vaciado del Concreto	12/01/2024 17:00:00	12/01/2024 17:30	00:30:00
M-12	Vaciado del Concreto	12/01/2024 17:00:00	12/01/2024 17:30	00:30:00
M-13	Vaciado del Concreto	12/01/2024 17:00:00	12/01/2024 17:30	00:30:00
M-14	Vaciado del Concreto	12/01/2024 17:00:00	12/01/2024 17:30	00:30:00

M-15	Vaciado del Concreto	12/01/2024 17:00:00	12/01/2024 17:30	00:30:00
M-16	Vaciado del Concreto	12/01/2024 17:00:00	12/01/2024 17:30	00:30:00
M-17	Vaciado del Concreto	12/01/2024 17:00:00	12/01/2024 17:30	00:30:00
M-18	Vaciado del Concreto	12/01/2024 17:00:00	12/01/2024 17:30	00:30:00

FUENTE 19: ELABORACION PROPIA

Para la tabla N° 17 observamos el procedimiento que viene a ser el vaciado del concreto, con una cantidad de 18 muestras (M-1 al M-18) con un tiempo estimado de 30 minutos para los 18 testigos de concreto los cuales tienen una hora inicial de 17:00:00 horas y una hora final de 17:30:00 horas, teniendo como resultado el tiempo de inicio de las pruebas en conjunto 17:00:00 horas y la terminación final del vaciado de los 18 testigos de concreto de 17:30:00 horas

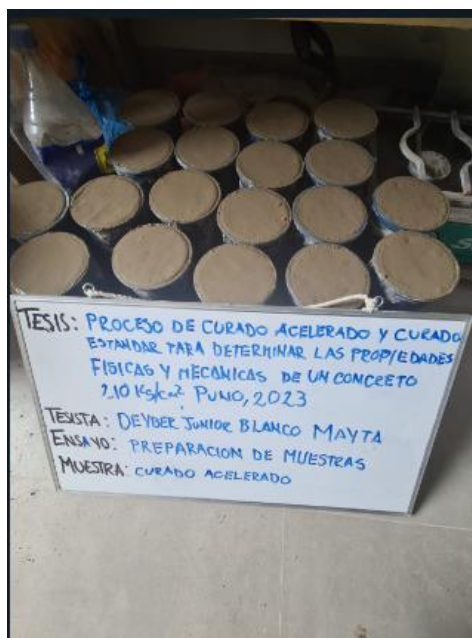


Figura 41: Moldeo final de los Testigos de Concreto

Procedimiento desmolde de testigos del curado acelerado:

Para este procedimiento es necesario que nuestra muestra logre estar en el molde por 24 horas antes de realizar el desmoldeo y luego ser sometidas al curado acelerado en esta ocasión se realizó mediante el método de curado acelerado ya descrito con anterioridad en el marco teórico, el tiempo de curado acelerado viene a ser un promedio según norma de 3.5h +/- 5min

Tabla 18: Desmolde de Testigos de Concreto - Curado Acelerado

DESMOLDE DE TESTIGOS DE CONCRETO					
MUESTRA	PROCEDIMIENTO	HORA INICIAL		HORA FINAL	TIEMPO (MIN)
M-01	Desmolde de Testigos	13/01/2024	17:00:00	13/01/2024 17:40	00:30:00
M-02	Desmolde de Testigos	13/01/2024	17:00:00	13/01/2024 17:40	00:30:00
M-03	Desmolde de Testigos	13/01/2024	17:00:00	13/01/2024 17:40	00:30:00
M-04	Desmolde de Testigos	13/01/2024	17:00:00	13/01/2024 17:40	00:30:00
M-05	Desmolde de Testigos	13/01/2024	17:00:00	13/01/2024 17:40	00:30:00
M-06	Desmolde de Testigos	13/01/2024	17:00:00	13/01/2024 17:40	00:30:00
M-07	Desmolde de Testigos	13/01/2024	17:00:00	13/01/2024 17:40	00:30:00
M-08	Desmolde de Testigos	13/01/2024	17:00:00	13/01/2024 17:40	00:30:00
M-09	Desmolde de Testigos	13/01/2024	17:00:00	13/01/2024 17:40	00:30:00
M-10	Desmolde de Testigos	13/01/2024	17:00:00	13/01/2024 17:40	00:30:00
M-11	Desmolde de Testigos	13/01/2024	17:00:00	13/01/2024 17:40	00:30:00
M-12	Desmolde de Testigos	13/01/2024	17:00:00	13/01/2024 17:40	00:30:00
M-13	Desmolde de Testigos	13/01/2024	17:00:00	13/01/2024 17:40	00:30:00
M-14	Desmolde de Testigos	13/01/2024	17:00:00	13/01/2024 17:40	00:30:00
M-15	Desmolde de Testigos	13/01/2024	17:00:00	13/01/2024 17:40	00:30:00
M-16	Desmolde de Testigos	13/01/2024	17:00:00	13/01/2024 17:40	00:30:00
M-17	Desmolde de Testigos	13/01/2024	17:00:00	13/01/2024 17:40	00:30:00
M-18	Desmolde de Testigos	13/01/2024	17:00:00	13/01/2024 17:40	00:30:00

FUENTE 20: ELABORACION PROPIA

Se ve en la tabla N° 18 el procedimiento que viene a ser el desmolde de testigos de concreto, con una cantidad de 18 muestras (M-1 al M-18) con un tiempo estimado de 40 minutos para los 18 testigos de concreto los cuales tienen una hora inicial de 17:00:00 horas y una hora final de 17:40:00 horas, teniendo como resultado el tiempo de inicio de las pruebas en conjunto 17:00:00 horas y la terminación final del vaciado de los 18 testigos de concreto de 17:30:00 horas, así mismo cabe indicar que el desmontaje se realiza después de 24 horas de vaciado

el concreto y de la misma manera después de haber realizado el desmolde se realiza la marcación correspondiente del cada uno de elementos de concreto.



Figura 42: Des moldaje y Marcación de testigos

Seguidamente se procedió a iniciar con el método de curado acelerado (METODO B) agua hirviendo, durante un tiempo estimado de 3.5h. +- 5 min, cabe aclarar que durante este proceso el agua ya se encontraba hirviendo y la temperatura del agua hirviendo difiere con respecto a la temperatura a nivel del mar, en esta ocasión el agua comenzó a hervir a una temperatura de 90°C, una vez hervida sumergimos de manera ordenada teniendo una separación entre testigos de 5 a 10 cm y un separación del fondo de la poza de 5 a 10 cm, como se muestra a continuación.



Figura 43: Poza de Curado Acelerado - Distribución de testigos de Concreto dentro de la Poza

Tabla 19: Tabla de curado acelerado en 3.5h +/- 5 min

CURADO ACELERADO 3.5H +/- 5MIN.						
MUESTRA	PROCEDIMIENTO	HORA INICIAL		HORA FINAL		TIEMPO (HORAS)
M-01	Curado Acelerado	13/01/2024	17:40:00	13/01/2024	21:10	03:30:00
M-02	Curado Acelerado	13/01/2024	17:40:00	13/01/2024	21:10	03:30:00
M-03	Curado Acelerado	13/01/2024	17:40:00	13/01/2024	21:10	03:30:00
M-04	Curado Acelerado	13/01/2024	17:40:00	13/01/2024	21:10	03:30:00
M-05	Curado Acelerado	13/01/2024	17:40:00	13/01/2024	21:10	03:30:00
M-06	Curado Acelerado	13/01/2024	17:40:00	13/01/2024	21:10	03:30:00

FUENTE 21: ELABORACION PROPIA

Par dicha tabla N° 19 se ve el procedimiento el cual viene a ser el curado acelerado del concreto con un tiempo de 3.5H +/- 5min, para este procedimiento se realizó con la muestra de 6 testigos de concreto vaciado con anticipación, nos muestra el tiempo en el que inicio el curado que viene a ser las 17:40:00 horas y con un tiempo final de 21:10:00 horas nos muestra el tiempo final que tomo la prueba el cual es de 3.5 horas.



Figura 44: Introducción de los testigos en la poza de curado acelerado



Figura 45: Orden final de la Poza de Curado Acelerado

De la misma proporción se realizó el Procedo de Curado acelerado en un tiempo de 7h. +/- 5 min con relación a un curado normal de 14 días.

Tabla 20: *Tabla de curado acelerado en 7h +/- 5 min*

CURADO ACELERADO 7H +- 5MIN.						
MUESTRA	PROCEDIMIENTO	HORA INICIAL		HORA FINAL		TIEMPO (HORAS)
M-01	Curado Acelerado	13/01/2024	17:40:00	13/01/2024	12:40	07:00:00
M-02	Curado Acelerado	13/01/2024	17:40:00	13/01/2024	12:40	07:00:00
M-03	Curado Acelerado	13/01/2024	17:40:00	13/01/2024	12:40	07:00:00
M-04	Curado Acelerado	13/01/2024	17:40:00	13/01/2024	12:40	07:00:00
M-05	Curado Acelerado	13/01/2024	17:40:00	13/01/2024	12:40	07:00:00
M-06	Curado Acelerado	13/01/2024	17:40:00	13/01/2024	12:40	07:00:00

FUENTE 22 : Elaboración propia

Para dicha tabla N° 20 se ve el procedimiento el cual viene a ser el curado acelerado del concreto con un tiempo de 7H +/- 5min, para este procedimiento se realizó con la muestra de 6 testigos de concreto vaciado con anticipación, nos muestra el tiempo en el que inicio el curado que viene a ser las 17:40:00 horas y con un tiempo final de 12:40:00 horas nos muestra el tiempo final que tomo la prueba el cual es de 7 horas.



Figura 46: introducción de los testigos en la posa de curado acelerado

En las siguientes imágenes se aprecia la colocación de los testigos de concreto, como primer punto su presentación y para luego ser sumergidas en el agua hirviendo, así mismo se aprecia los testigos de concreto en proceso de ebullición durante un tiempo de 7 horas.



Figura 47: Proceso de ebullición de los Probetas de concreto

Con la misma proporción se ejecuto el Procedo de Curado acelerado en un tiempo de 10.30h. +/- 5 min con relación a un curado normal de 28 días.

Tabla 21: Tabla de curado acelerado en 10.5h +/- 5 min

CURADO ACELERADO 10.5H +/- 5MIN.						
MUESTRA	PROCEDIMIENTO	HORA INICIAL		HORA FINAL		TIEMPO (HORAS)
M-01	Curado Acelerado	13/01/2024	17:40:00	13/01/2024	04:20	10:30:00
M-02	Curado Acelerado	13/01/2024	17:40:00	13/01/2024	04:20	10:30:00
M-03	Curado Acelerado	13/01/2024	17:40:00	13/01/2024	04:20	10:30:00
M-04	Curado Acelerado	13/01/2024	17:40:00	13/01/2024	04:20	10:30:00
M-05	Curado Acelerado	13/01/2024	17:40:00	13/01/2024	04:20	10:30:00
M-06	Curado Acelerado	13/01/2024	17:40:00	13/01/2024	04:20	10:30:00

FUENTE 23: Elaboración propia

Para Dicha tabla N° 21 se ve el procedimiento que viene a ser el curado acelerado del concreto con un tiempo de 10.5H +/- 5min, para este procedimiento se realizó con la muestra de 6 testigos de concreto vaciado con anticipación, nos muestra el tiempo en el que inicio el curado que viene a ser las 17:40:00 horas y con un tiempo final de 04:20:00 horas nos muestra el tiempo final que tomo la prueba el cual es de 10.5 horas.



Figura 48: introducción de los testigos en la posa de curado acelerado

En las siguientes imágenes se aprecia la colocación de los testigos de concreto, como primer punto su presentación y para luego ser sumergidas en el agua

hirviendo, así mismo se aprecia los testigos de concreto en proceso de ebullición durante un tiempo de 10.5 horas.



Figura 49: Culminación del Hervido de agua

Durante todo el proceso de las muestras en proceso de curado se evidencio evaporación del agua, por lo que durante todo el proceso se realizó el control del agua para que este no pueda estar por debajo de la cara superior del testigo más elevado, mediante el método de marcado del borde del agua se pudo determinar que en una hora el agua procede a perder por evaporación 3 litros con un promedio de 0.05 litros por minutos, por lo que cada hora se procedió a aumentar agua ya hervida, para poder cumplir con el procedimiento de la norma técnica peruana del curado de concreto 339.213.

Una vez terminada con el tiempo de hervido del agua de los testigos del concreto, se procedió a dejarlo reposar durante una hora para luego proceder con la rotura del concreto. Y otra tanda por un periodo de 7 horas

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (RC)

Seguidamente se muestra las tablas de la resistencia a la compresión del concreto y los datos registrados durante este proceso:

PROCESO DE CURADO ACELERADO PARA 3.5H +- 5MIN.

Para los testigos con un proceso de curado acelerado de 3.5h +- 5min, las tres primeras muestras se dejó en reposo una hora después del proceso de curado fuera de la poza y las siguientes tres testigos de concreto se dejó en reposo por 7 horas

Tabla 22: *Tabla de Tiempo de Duración de Rotura de Testigos de Concreto - Curado acelerado 3.5H +-5min.*

CURADO ACELERADO 3.5H +- 5MIN.				
MUESTRA	PROCEDIMIENTO	HORA INICIAL	HORA FINAL	TIEMPO (HORAS)
M-01	Rotura del Concreto	13/01/2024 22:10:00	13/01/2024 22:20	00:10:00
M-02	Rotura del Concreto	13/01/2024 22:20:00	13/01/2024 22:30	00:10:00
M-03	Rotura del Concreto	13/01/2024 22:30:00	13/01/2024 22:40	00:10:00
M-04	Rotura del Concreto	13/01/2024 04:10:00	13/01/2024 04:20	00:10:00
M-05	Rotura del Concreto	13/01/2024 04:20:00	13/01/2024 04:30	00:10:00
M-06	Rotura del Concreto	13/01/2024 04:30:00	13/01/2024 04:40	00:10:00

FUENTE 24: ELABORACION PROPIA

En dicha tabla N° 22 se ve el procedimiento que viene a ser rotura del concreto – método resistencia a la compresión del concreto con un tiempo de curado de 3.5H +- 5min, para este procedimiento se realizó con la muestra de 6 testigos de concreto, para las tres primeras muestras nos muestra el tiempo en el que inicio la rotura de testigos que viene a ser las 22:10:00 horas y con un tiempo final de 22:40:00 horas nos muestra el tiempo final que tomo la prueba el cual es de 0.5 horas, de la misma manera para los siguientes tres testigos de concreto nos muestra el tiempo en el que inicio la rotura de testigos que viene a ser las 04:10:00 horas y con un tiempo final de 04:40:00 horas nos muestra el tiempo final que tomo la prueba el cual es de 0.5 horas



Figura 50: Proceso de rotura de briquetas de concreto

Tabla 23: Tabla de RC de testigos de concreto - curado acelerado 3.5+-5min

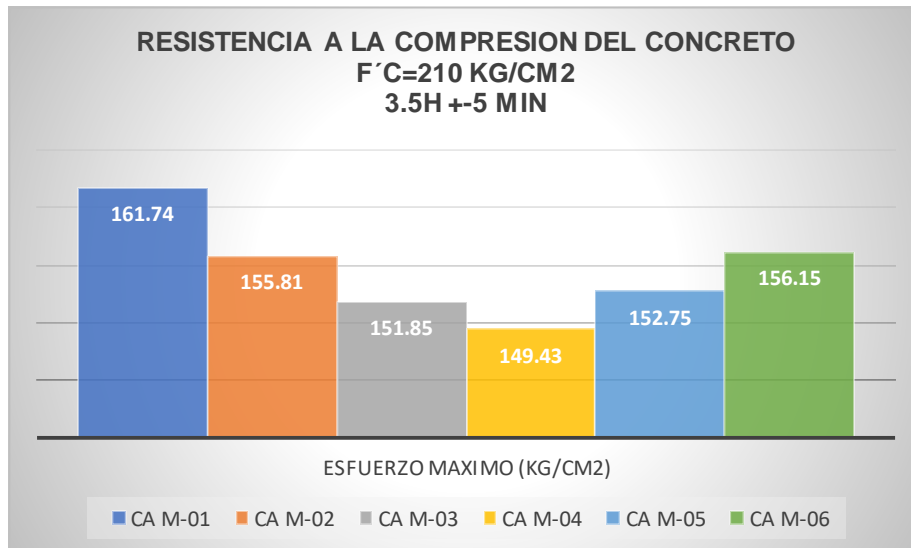
IDENTIFICACION	EDA D (HORAS)	DIAMETRO (MM)	ALTURA (MM)	AREA (M ²)	TIPO DE FALLA	FUE RZA MAXIMA (KN)	ESFUERZO MAXIMO (KG/C M ²)	% RESISTENCIA SEGÚN EDAD
CA M-01	3.5	102.1	203.2	8187.3	5	129.86	161.74	77.02%
CA M-02	3.5	101.4	201.8	8075.4	5	123.39	155.81	74.20%
CA M-03	3.5	102.3	203.6	8219.4	5	122.40	151.85	72.31%
CA M-04	3.5	101.8	202.6	8139.3	5	119.27	149.43	71.16%
CA M-05	3.5	102.3	203.6	8219.4	3	123.12	152.75	72.74%
CA M-06	3.5	101.5	202	8091.4	5	123.90	156.15	74.36%

FUENTE 25: ELABORACION PROPIA

Par dicha tabla N°23 se contempla los resultado obtenidos luego de la prueba de la RC a la que fue sometida los elementos de concreto, después de pasar el curado acelerado por un periodo de tiempo de 3.5+-5 min el cual lo comparamos con el curado estándar de 7 días, se observa que las muestras sobrepasan la resistencia

mínima requerida del 70% para este periodo de tiempo, logrando tener un 77.02% como resultado más alto y 71.16% como resultado más bajo y contando con un promedio de porcentaje alcanzado de 73.63%

Gráfico 1: RC del concreto- curado acelerado 3.5h+-5min



FUENTE 26: ELABORACION PROPIA

Para este grafico se ve que la fuerza máxima obtenida para este periodo de curado acelerado fue de 161.74 KG/CM2 y el resultado menor obtenido fue de 149.73 KG/CM2, teniendo un promedio de las 6 muestras 154.62 KG/CM2, por lo que se considera apto y pasa el porcentaje requerido.



Figura 51: Proceso de Rotura de Testigo de Concreto

En esta etapa se procedió a romper los testigos de concreto, primeramente, se procedió a medir tomar las características principales de los testigos para luego procedes a llevar a la máquina de medición de la RC del concreto, y a si mismo poder identificar la falla con la que termino después de la rotura.



Figura 52: Proceso de Rotura de Elementos de concreto

PROCESO DE CURADO ACELERADO PARA 7H +/- 5MIN.

Para los testigos con un proceso de curado acelerado de 7h +/- 5min

Tabla 24: Tabla de Tiempo de Duración de Rotura de Testigos de Concreto - Curado acelerado 7H +/-5min.

CURADO ACELERADO 7H +/- 5MIN.				
MUESTRA	PROCEDIMIENTO	HORA INICIAL	HORA FINAL	TIEMPO (HORAS)
M-01	Rotura del Concreto	13/01/2024 1:40:00	13/01/2024 02:00	00:10:00
M-02	Rotura del Concreto	13/01/2024 1:50:00	13/01/2024 02:10	00:10:00
M-03	Rotura del Concreto	13/01/2024 2:00:00	13/01/2024 02:20	00:10:00
M-04	Rotura del Concreto	13/01/2024 07:40:00	13/01/2024 07:50	00:10:00
M-05	Rotura del Concreto	13/01/2024 07:50:00	13/01/2024 08:00	00:10:00
M-06	Rotura del Concreto	13/01/2024 8:00:00	13/01/2024 08:10	00:10:00

FUENTE 27: Elaboración Propia

En la tabla N° 24 observamos el procedimiento que viene a ser rotura de elementos de concreto – método RC del concreto con un tiempo de curado a 7H +- 5min, para este procedimiento se realizó con la muestra de 6 testigos de concreto, para las tres primeras muestras nos muestra el tiempo en el que inicio la rotura de testigos que viene a ser las 1:40:00 horas y con un tiempo final de 02:20:00 horas nos muestra el tiempo final que tomo la prueba el cual es de 0.5 horas, de la misma manera para los siguientes tres testigos de concreto nos muestra el tiempo en el que inicio la rotura de testigos que viene a ser las 07:40:00 horas y con un tiempo final de 08:10:00 horas nos muestra el tiempo final que tomo la prueba el cual es de 0.5 horas



Figura 53: Proceso de Rotura de Testigo de Concreto

Tabla 25: Tabla de RC de testigos de concreto - curado acelerado 7+-5min

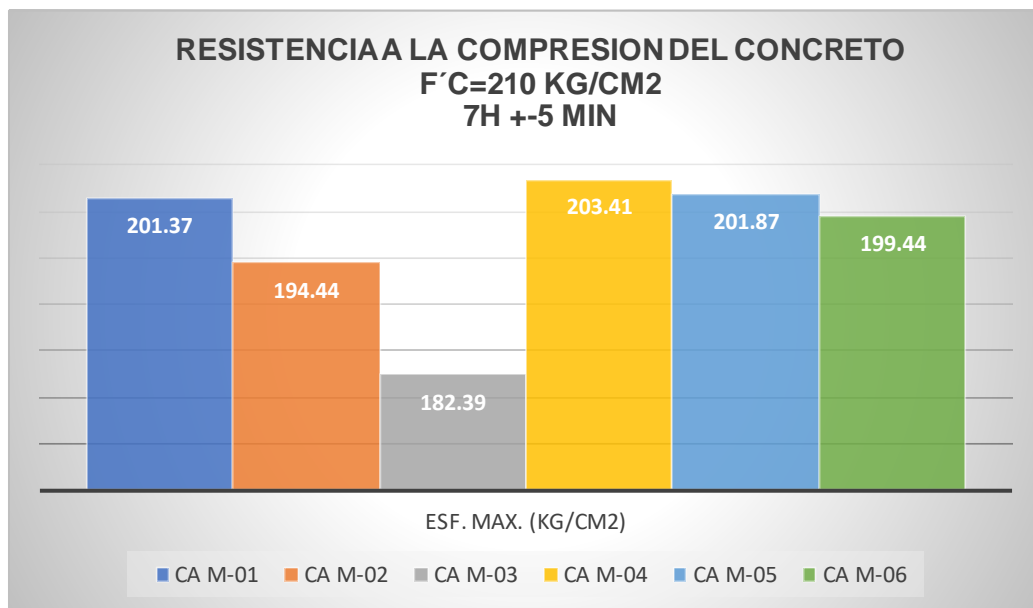
IDENTIFICACION	EDAD (HORAS)	DIAM.(M)	LON G. (MM)	AREA (MM)	TIPO DE FALLA	FUE R. MAX (KN)	ESF. MAX. (KG/CM ²)	% RESIS . SEGÚ N EDAD
CA M-01	7	101.8	202.6	8139 .3	5	160. 73	201.37	95.89 %
CA M-02	7	101	201	8011 .8	5	152. 77	194.44	92.59 %

CA M-03	7	102.2	203.4	8203	5	146.	182.39	86.85
				.4		73		%
CA M-04	7	102	203	8171	5	163.	203.41	96.86
				.3		00		%
CA M-05	7	102.3	203.6	8219	5	162.	201.87	96.13
				.4		72		%
CA M-06	7	102.1	203.2	8187	3	160.	199.44	94.97
				.3		13		%

FUENTE 28: ELABORACION PROPIA

En la siguiente tabla N°25 se Observa los resultado obtenidos luego de la prueba de la RC a la que fue sometida los testigos de concreto, después de pasar el curado acelerado por un periodo de tiempo de 7+-5 min el cual lo comparamos con el curado estándar de 14 días, se observa que las muestras sobrepasan la resistencia mínima requerida del 70% para este periodo de tiempo, logrando tener un 96.76% como resultado más alto y 86.85% como resultado más bajo y contando con un promedio de porcentaje alcanzado de 93.88%

Gráfico 2: RC (resistencia a la compresión) del concreto- curado acelerado 7h+-5min



FUENTE 29: ELABORACION PROPIA

Para el grafico mostrado se ve que la fuerza máxima obtenida para este periodo de curado acelerado fue de 203.41 KG/CM2 y el resultado menor obtenido fue de 182.39 KG/CM2, teniendo un promedio de las 6 muestras 197.15 KG/CM2, por lo que se considera apto y pasa el porcentaje requerido.



Figura 54: Proceso de rotura de concreto

En este proceso de rotura de concreto, se procedió a revelar las dimensiones finales las características propias y así mismo se observó q el concreto tiene a tener un color un poco más verdoso después de haber sido sometido al proceso de curado acelerado por un periodo de 7h +- 5 min.



Figura 55: Proceso de rotura de concreto

PROCESO DE CURADO ACCELERADO 10.5HRS +- 5 MIN

Para los testigos con un proceso de curado acelerado de 10.5h +- 5min

Tabla 26: Tabla de Tiempo de Duración de Rotura de Testigos de Concreto - Curado acelerado 10.5H +-5min.

CURADO ACELERADO 10.5H +- 5MIN.				
MUESTRA	PROCEDIMIENTO	HORA INICIAL	HORA FINAL	TIEMPO (HORAS)
M-01	Rotura del Concreto	14/01/2024 5:20:00	14/01/2024 05:30	00:10:00
M-02	Rotura del Concreto	14/01/2024 5:30:00	14/01/2024 05:30	00:10:00
M-03	Rotura del Concreto	14/01/2024 5:40:00	14/01/2024 05:30	00:10:00
M-04	Rotura del Concreto	14/01/2024 11:20:00	14/01/2024 11:30	00:10:00
M-05	Rotura del Concreto	14/01/2024 11:30:00	14/01/2024 11:40	00:10:00
M-06	Rotura del Concreto	14/01/2024 11:40:00	14/01/2024 11:50	00:10:00

FUENTE 30: ELABORACION PROPIA

En la tabla N° 26 observamos el procedimiento que viene a ser rotura del concreto – método RC del concreto con un tiempo de curado de 10.5H +- 5min, para este procedimiento se realizó con la muestra de 6 testigos de concreto, para las tres primeras muestras nos muestra el tiempo en el que inicio la rotura de testigos que viene a ser las 05:20:00 horas y con un tiempo final de 05:50:00 horas nos muestra el tiempo final que tomo la prueba el cual es de 0.5 horas, de la misma manera para los siguientes tres testigos de concreto nos muestra el tiempo en el que inicio la rotura de testigos que viene a ser las 11:20:00 horas y con un tiempo final de 11:50:00 horas nos muestra el tiempo final que tomo la prueba el cual es de 0.5 horas

Tabla 27: Tabla de RC de testigos de concreto - curado acelerado 10.5+-5min

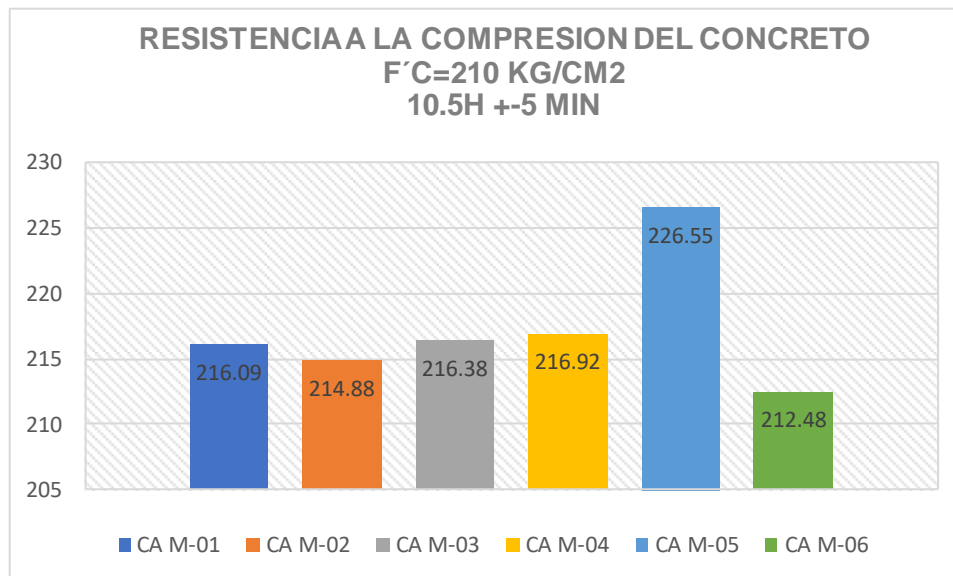
CURADO ACELERADO 10.5H +- 5MIN.								
IDENTIFICACION	EDAD (HORAS)	DIAM.(M)	LONG (MM)	AREA (MM)	TIPO DE FALLA	FUER. MAX. (KN)	ESF. MAX. (KG/CM²)	% RESIS. SEGÚN EDAD
CA M-01	10.5	102.2	203.4	8203.4	5	173.84	216.09	102.90%
CA M-02	10.5	102.3	203.6	82199	5	173.20	214.88	102.32%
CA M-03	10.5	102.4	203.8	8235.5	5	174.75	216.38	103.04%
CA M-04	10.5	102.4	203.8	8235.5	5	175.19	216.92	103.30%

CA M-05	10.5	102.2	203..	8203.	5	182.2	226.55	107.88
			4	4		5		%
CA M-06	10.5	102.3	203.6	8219.	5	171.2	212.48	101.18
				4		7		%

FUENTE 31: ELABORACION PROPIA

Podemos apreciar que en la tabla N°27 los resultado obtenidos luego de la prueba de RC a la que fue sometida las brietas de concreto, después de pasar el curado acelerado por un periodo de tiempo de 10.5+5 min el cual lo comparamos con el curado estándar de 28 días, se observa que las muestras sobrepasan la resistencia mínima requerida del 100% para este periodo de tiempo, logrando tener un 107.88% como resultado más alto y 101.18% como resultado más bajo y contando con un promedio de porcentaje alcanzado de 103.44%

Gráfico 3: RC del concreto- curado acelerado 10.5h+-5min



FUENTE 32: ELABORACION PROPIA

Para el grafico mostrado se observa que la fuerza máxima obtenida para este periodo de curado acelerado fue de 226.55 KG/CM2 y el resultado menor obtenido fue de 212.48 KG/CM2, teniendo un promedio de las 6 muestras 217.22 KG/CM2, por lo que se considera apto y pasa el porcentaje requerido.



Figura 56: Proceso de Rotura del concreto



Figura 57: Determinación Fisuras

EN RESUMEN SE CUENTA CON LOS SIGUIENTES VALORES

Tabla 28: Tabla de RC de testigos de concreto - curado acelerado

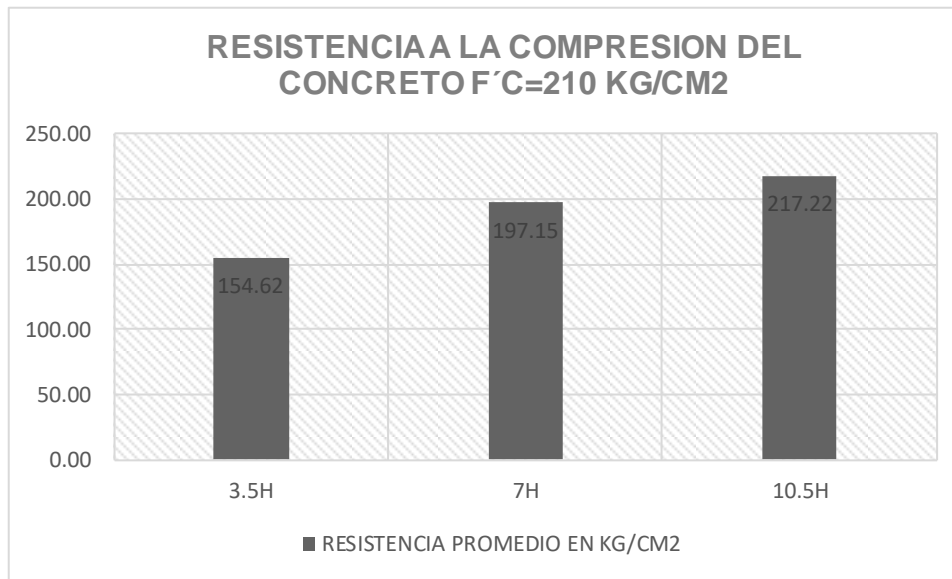
IDENTIFICACION	EDAD (HORAS)	DIAM.(M)	LON G. (M)	AREA (MM ²)	TIP O DE FALLA	FUE R. MAX. (KN)	ESF. MAX. (KG/C M2)	% RESIS. SEGÚN EDAD	RESISTENCIA PROMEDIO EN KG/CM2
CA M-01	3.5	102.1	203.2	8187.3	5	129.86	161.74	77.02 %	154.62
CA M-02	3.5	101.4	201.8	8075.4	5	123.39	155.81	74.20 %	

CA M-03	3.5	102.3	203. 6	8219 .4	5	122. 4	151.85	72.31 %	197.15
CA M-04	3.5	101.8	202. 6	8139 .3	5	119. 27	149.43	71.16 %	
CA M-05	3.5	102.3	203. 6	8219 .4	3	123. 12	152.75	72.74 %	
CA M-06	3.5	101.5	202	8091 .4	5	123. 9	156.15	74.36 %	
CA M-01	7	101.8	202. 6	8139 .3	5	160. 73	201.37	95.89 %	
CA M-02	7	101	201	8011 .8	5	152. 77	194.44	92.59 %	
CA M-03	7	102.2	203. 4	8203 .4	5	146. 73	182.39	86.85 %	217.22
CA M-04	7	102	203	8171 .3	5	163	203.41	96.86 %	
CA M-05	7	102.3	203. 6	8219 .4	5	162. 72	201.87	96.13 %	
CA M-06	7	102.1	203. 2	8187 .3	3	160. 13	199.44	94.97 %	
CA M-01	10.5	102.2	203. 4	8203 .4	5	173. 84	216.09	102.9 0%	
CA M-02	10.5	102.3	203. 6	8219 9	5	173. 2	214.88	102.3 2%	
CA M-03	10.5	102.4	203. 8	8235 .5	5	174. 75	216.38	103.0 4%	217.22
CA M-04	10.5	102.4	203. 8	8235 .5	5	175. 19	216.92	103.3 0%	
CA M-05	10.5	102.2	203.. 4	8203 .4	5	182. 25	226.55	107.8 8%	
CA M-06	10.5	102.3	203. 6	8219 .4	5	171. 27	212.48	101.1 8%	

FUENTE 33: ELABORACION PROPIA

Para la tabla N° 28 en el cual se ve la RC de elementos de concreto de todo el proceso de curado acelerado tanto para el curado de 3.5h+-5min, 7h+-5min y 10.5h+-5min, teniendo que para la primera tanda de curado de 3.5h+-5min tienes un promedio de resistencia de 154.62 KG/CM2, para la segunda tanda de curado de 7h+-5min teniendo el promedio de 197.15 KG/CM2 y para la tercera tanda un promedio de 217.22 KG/CM2, dichos resultados superan los mínimos requeridos por la norma técnica.

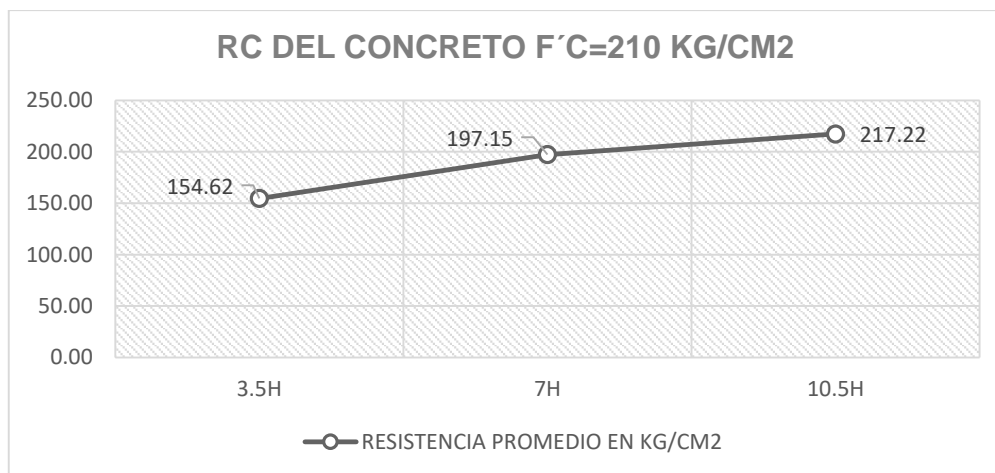
Figura 58: RC del concreto- curado acelerado



FUENTE 34: ELABORACION PROPIA

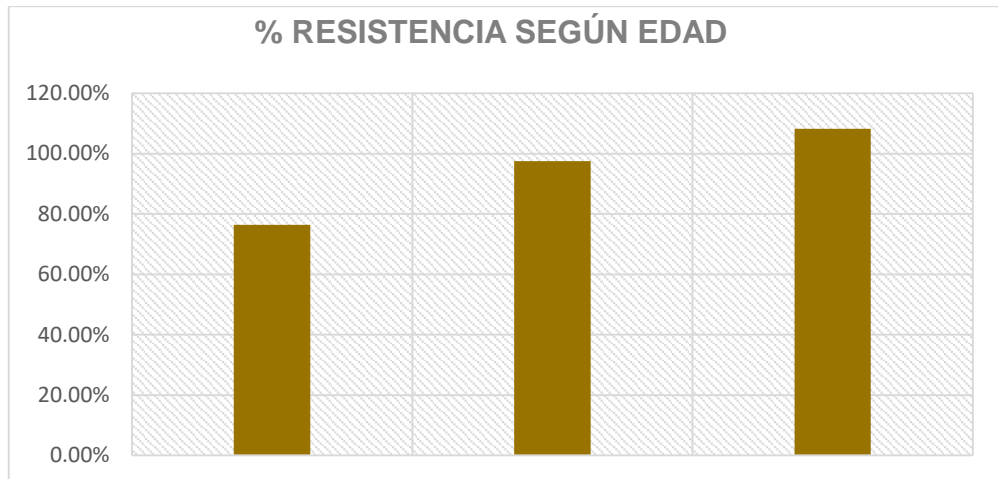
En el siguiente grafico de barras de la RC del concreto resultante tenemos que para cada proceso de curado de 3.5+5min,7h+5min y 10.5h+5min, un promedio, para la primera tanda de curado de 3.5h+5min tienes un promedio de resistencia de 154.62 KG/CM2, para la segunda tanda de curado de 7h+5min teniendo un promedio de 197.15 KG/CM2 y para la tercera tanda una media de 217.22 KG/CM2, dichos resultados superan los mínimos requeridos por la norma técnica.

Gráfico 4: RC del concreto- curado acelerado



FUENTE 35: ELABORACION PROPIA

Gráfico 5: % de resistencia según edad - curado acelerado



FUENTE 36: ELABORACION PROPIA

En el siguiente gráfico de barras de la RC del concreto resultante tenemos que para cada proceso de curado de 3.5h+-5min, 7h+-5min y 10.5h+-5min, un promedio, para la primera tanda de curado de 3.5h+-5min tienes un promedio de resistencia de 73.63%, para la segunda tanda de curado de 7h+-5min teniendo un promedio de 93.88 % y para la tercera tanda un promedio de 103.44 %, dichos resultados superan los mínimos requeridos por la norma técnica.

4.3. Analizar las propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 KG/CM², mediante un proceso de curado estándar

Para la determinación de las propiedades mecánicas del concreto se procedió a realizar las pruebas mediante la elaboración de testigos de concreto los cuales nos determinaron la resistencia final a la que llegó nuestro concreto diseñado, las cuales les mostramos a continuación.

Una vez determinadas las propiedades físicas de los materiales que se utilizaron, se procedió a realizar el diseño de mezclas correspondiente el cual nos proporciona las cantidades y el slump correspondiente.

Se procedió a pesar los materiales que obtuvimos del diseño de mezclas, en recipientes de mayor tamaño, agregados como el agua, cemento, agregado fino, agregado grueso (Piedra chancada).

Se procedió a mezclar el material mediante un trompo de forma mecánica, agregando los materiales de agregado fino y grueso, el cemento una vez mezclados

se procedió a verter el agua de forma controlada y la cantidad que nos manda el diseño de mezclas.



Figura 59: Moldeo de Probetas - Curado Estándar

Se procedió a verter el concreto mesclado en las probetas de concreto de acuerdo con las normas establecidas con una cantidad de tres capas y las acciones correspondientes.

Para este proceso de curado estándar, se realizara de acuerdo a la norma 339.203.2018, una ves desmoldado los testigos de concreto se procede a llevar a la poza de curado, por un tiempo determinado, en este case se llevó tres grupos de muestras, la primera se dejara por un periodo de 7 días para que logre alcanzar una resistencia adecuada, el segundo grupo se procedió a llevar por un periodo de 14 días y el último grupo se procedió a dejar en la poza de curado por un periodo de 28 días, para poder conocer las resistencia final a la que alcanzo el concreto.



Figura 60: Desmóldelo y Sumergido en posas de curado

CURADO ESTANDAR 7 DIAS

Seguidamente, se ve resultados obtenidos durante este proceso del curado.

Tabla 29: Tabla de Tiempo de Duración de Rotura de Testigos de Concreto - Curado Estándar 7 días

CURADO ESTANDAR 7 DIAS				
MUESTRA	PROCEDIMIENTO	FECHA INICIAL	FECHA FINAL	TIEMPO (DIAS)
M-01	Curado Estándar	28/12/2023	03/01/2024	7
M-02	Curado Estándar	28/12/2023	03/01/2024	7
M-03	Curado Estándar	28/12/2023	03/01/2024	7
M-04	Curado Estándar	28/12/2023	03/01/2024	7
M-05	Curado Estándar	28/12/2023	03/01/2024	7
M-06	Curado Estándar	28/12/2023	03/01/2024	7

FUENTE 37: ELABORACION PROPIA

De dicha tabla N° 29 vemos el procedimiento el cual viene a ser rotura del concreto – método RC del concreto con un tiempo de curado de 7 días, para este procedimiento se realizó con la muestra de 6 testigos de concreto, el vaciado de las probetas se realizó el 27/12, así mismo el des moldaje y tiempo de curado será a partir del 28/12 y el día de rotura fue el día 03/01 del 2024 como nos muestra la tabla.



Figura 61: Sacado de Probetas de Concreto

Tabla 30: Tabla de RC de testigos de concreto - curado estándar 7 días

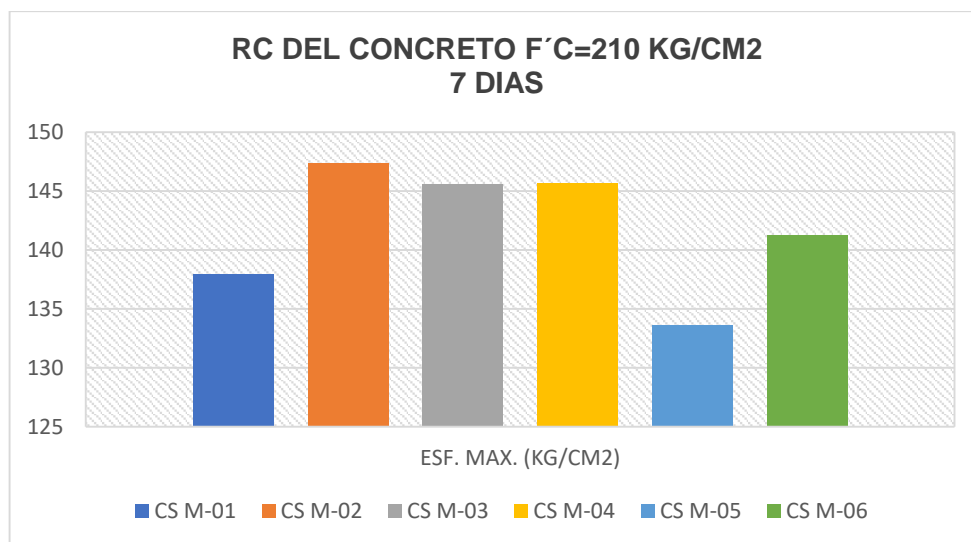
IDENTI.	EDAD (DIAS)	DIAM.(MM)	LONG. (MM)	AREA (MM)	TIPO DE	FUER.	ESF. MAX.	% RESIS. SEGÚ
---------	-------------	-----------	------------	-----------	---------	-------	-----------	---------------

					FALL A	MAX. (KN)	(KG/CM2)	N EDAD
CS M-01	7	102.1	203.2	8187. 3	3	110.7 7	137.97	65.70 %
CS M-02	7	102.4	203.8	8235. 5	3	119.0 0	147.35	70.17 %
CS M-03	7	102.4	203.8	8235. 5	3	117.5 6	145.56	69.31 %
CS M-04	7	102.3	203.6	8219. 4	5	117.4 0	145.65	69.36 %
CS M-05	7	102.1	203.2	8187. 3	5	107.3 1	133.65	63.64 %
CS M-06	7	102.2	203.4	8203. 4	5	113.6 4	141.26	67.27 %

FUENTE 38: ELABORACION PROPIA

En la siguiente tabla N°30 se Observa los resultado obtenidos luego de la prueba de la RC a la que fue sometida los testigos de concreto, después de pasar el curado estándar por un periodo de tiempo de 7 días, se observa que las muestras llegan la resistencia mínima requerida del 70% para este periodo de tiempo, logrando tener un 70.17% como resultado más alto y 63.64% como resultado más bajo y contando con un promedio de porcentaje alcanzado de 67.57%

Gráfico 6: RC del concreto- curado estándar 7 días



FUENTE 39: ELABORACION PROPIA

Para el gráfico se ve que fuerza máxima obtenida para este periodo de curado estándar fue de 147.35 Kg/cm² y el resultado menor obtenido fue de 133.65 Kg/cm², teniendo un promedio de las 6 muestras 141.91 Kg/cm², por lo que se considera apto y pasa el porcentaje requerido.



Los gráficos nos muestran el proceso de rotura en el laboratorio, proceso en el cual se someten los testigos de concreto, así mismo se observa el tipo de rotura que presenta cada probeta ensayada y a través del cual podemos determinar la resistencia adquirida al final de todo el ensayo.



CURADO ESTANDAR 14 DIAS

Para el proceso de curado estándar el cual se realizó durante 14 días se tiene:

Tabla 31: Tiempo de Duración de Rotura de Testigos de Concreto - Curado Estándar 14 días

CURADO ESTANDAR 14 DIAS				
MUESTRA	PROCEDIMIENTO	FECHA INICIAL	FECHA FINAL	TIEMPO (DIAS)
M-01	Curado estándar	28/12/2023	10/01/2024	14
M-02	Curado estándar	28/12/2023	10/01/2024	14
M-03	Curado estándar	28/12/2023	10/01/2024	14
M-04	Curado estándar	28/12/2023	10/01/2024	14
M-05	Curado estándar	28/12/2023	10/01/2024	14
M-06	Curado estándar	28/12/2023	10/01/2024	14

FUENTE 40: ELABORACION PROPIA

Para dicha tabla N° 31 vemos el procedimiento que viene a ser rotura del concreto – método RC del concreto con un tiempo de curado de 14 días, para este procedimiento se realizó con la muestra de 6 testigos de concreto, el vaciado de las probetas se realizó el 27/12, así mismo el desmolde y tiempo de curado será a partir del 28/12 y el día de rotura fue el día 10/01 del 2024 como nos muestra la tabla.



Tabla 32: Tabla de RC de testigos de concreto - curado estándar 14 días

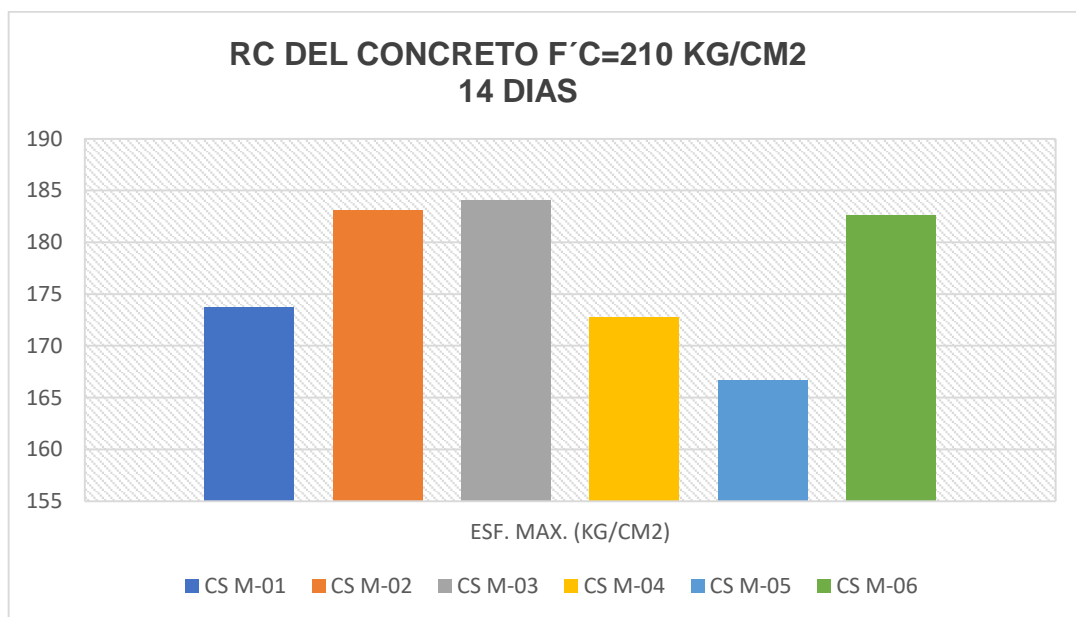
IDENT.	EDAD (DIAS)	DIAM. (MM)	LONG. (MM)	AREA (MM)	TIPO DE FALLA	FUER. MAX. (KN)	ESF. MAX. (KG/CM2)	% RESIS. SEGÚN EDAD
---------------	--------------------	-------------------	-------------------	------------------	----------------------	------------------------	---------------------------	----------------------------

CS M-01	14	101.4	201.8	8075.4	5	137.54	173.68	82.70%
CS M-02	14	102.2	203.4	8203.4	5	147.28	183.08	87.18%
CS M-03	14	101.7	202.4	8123.3	5	146.63	184.07	87.65%
CS M-04	14	102.3	203.6	8219.4	5	139.26	172.77	82.27%
CS M-05	14	103.4	205.8	8397.1	5	137.28	166.71	79.39%
CS M-06	14	101.5	202	8091.4	5	144.95	182.67	86.99%

FUENTE 41: ELABORACION PROPIA

Para dicha tabla N°32 se ve los resultado obtenidos luego de la prueba de la RC a la que fue sometida los testigos de concreto, después de pasar el curado estándar por un periodo de tiempo de 14 días, se observa que las muestras sobrepasan la resistencia mínima requerida del 70% para este periodo de tiempo, logrando tener un 87.65% como resultado más alto y 79.39% como resultado más bajo y contando con un promedio de porcentaje alcanzado de 84.36%

Tabla 33: Resistencia a la compresión del concreto- curado estándar 14 días



FUENTE 42: ELABORACION PROPIA

En el siguiente grafico se observa que fuerza máxima obtenida para este periodo de curado estándar fue de 184.07 Kg/cm² y el resultado menor obtenido fue de 166.71 Kg/cm², teniendo un promedio de las 6 muestras 177.16 Kg/cm², por lo que se considera apto y pasa el porcentaje requerido.



Los gráficos nos muestran el proceso de rotura en el laboratorio, proceso en el cual se someten los testigos de concreto, así mismo se observa el tipo de rotura que presenta cada probeta ensayada y a través del cual podemos determinar la resistencia adquirida al final de todo el ensayo, en un periodo de 14 días de curado estándar.



CURADO ESTÁNDAR 28 DIAS

Para el proceso de curado estándar el cual se realizó durante 28 días se tiene:

Tabla 34: Tabla de Tiempo de Duración de Rotura de Testigos de Concreto - Curado Estándar 28 días

CURADO ESTÁNDAR 28 DIAS				
MUESTRA	PROCEDIMIENTO	FECHA INICIAL	FECHA FINAL	TIEMPO (DIAS)
M-01	Curado estándar	28/12/2023	24/01/2024	28
M-02	Curado estándar	28/12/2023	24/01/2024	28
M-03	Curado estándar	28/12/2023	24/01/2024	28

M-04	Curado estándar	28/12/2023	24/01/2024	28
M-05	Curado estándar	28/12/2023	24/01/2024	28
M-06	Curado estándar	28/12/2023	24/01/2024	28

FUENTE 43: ELABORACION PROPIA

En dicha tabla N° 34 vemos el procedimiento que viene a ser rotura del concreto – método RC del concreto con un tiempo de curado de 28 días, para este procedimiento se realizó con la muestra de 6 testigos de concreto, el vaciado de las probetas se realizó el 27/12, así mismo el demostaje y tiempo de curado será a partir del 28/12 y el día de rotura fue el día 24/01 del 2024 como nos muestra la tabla.



Tabla 35: Tabla RC de testigos de concreto - curado estándar 28 días

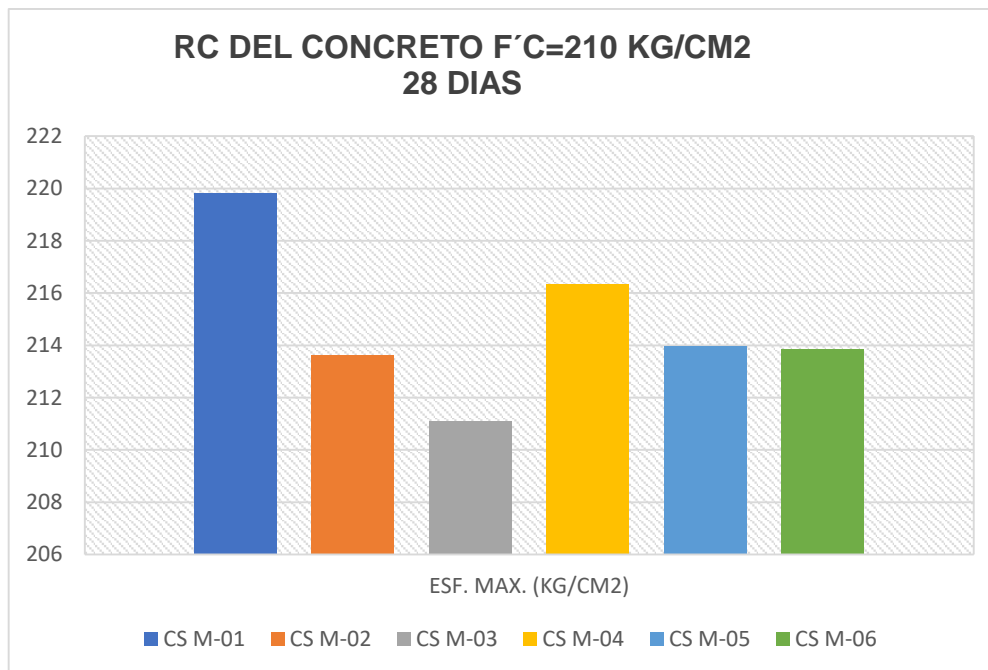
IDENT.	EDAD (DIAS)	DIAM. (MM)	LONG. (MM)	AREA (MM)	TIPO DE FALLA	FUER. MAX. (KN)	ESF. MAX. (KG/CM2)	% RESIS. SEGÚN EDAD
CS M-01	28	102.2	203.4	8203.4	5	166.84	219.82	104.68%
CS M-02	28	102.4	203.8	8235.5	5	166.53	213.63	101.73%
CS M-03	28	102.2	203.4	8203.4	3	146.57	211.11	100.53%

CS M-04	28	102	203	8171.3	5	164.36	216.34	103.02%
CS M-05	28	102.3	203.6	8219.4	5	168.48	213.98	101.90%
CS M-06	28	120	203	8171.3	5	167.36	213.87	101.84%

FUENTE 44: ELABORACION PROPIA

Se ve en la tabla N°35 que dichos resultado obtenidos luego de la prueba de la RC a la que fue sometida los testigos de concreto, después de pasar el curado estándar por un periodo de tiempo de 28 días, se observa que las muestras sobrepasan la resistencia mínima requerida del 100% para este periodo de tiempo, logrando tener un 104.68% como resultado más alto y 100.53% como resultado más bajo y contando con un promedio de porcentaje alcanzado de 102.28%

Gráfico 7: RC del concreto- curado estándar 28 días



FUENTE 45: ELABORACION PROPIA

Para el gráfico vemos que la fuerza máxima obtenida para este periodo de curado estándar fue de 219.82 Kg/cm² y el resultado menor obtenido fue de 211.11 Kg/cm², teniendo un promedio de las 6 muestras 214.79 Kg/cm², por lo que se considera apto y pasa el porcentaje requerido.



En las siguientes imágenes se muestra el proceso de rotura por un curado estándar de 28 días en el que se realizaron los trabajos correspondientes a sí mismo se tomó la lectura de los resultados obtenidos en este proceso



RESUMEN DE RESULTADOS CURADO ESTANDAR

En resumen, se cuenta con los siguientes valores:

Tabla 36: Tabla de resistencia a la compresión de testigos de concreto - curado estándar

IDEN T.	EDA D (DIA S)	DIA M. (M M)	LON G. (MM)	ARE A (MM)	TIP O DE	FUER . MAX	ESF. MAX. (KG/C M2)	% RESIS. SEGÚ	RESISTEN CIA PROMEDI	% RESISTEN CIA
------------	------------------------	-----------------------	-----------------------	----------------------	----------------	------------------	------------------------------	---------------------	----------------------------	----------------------

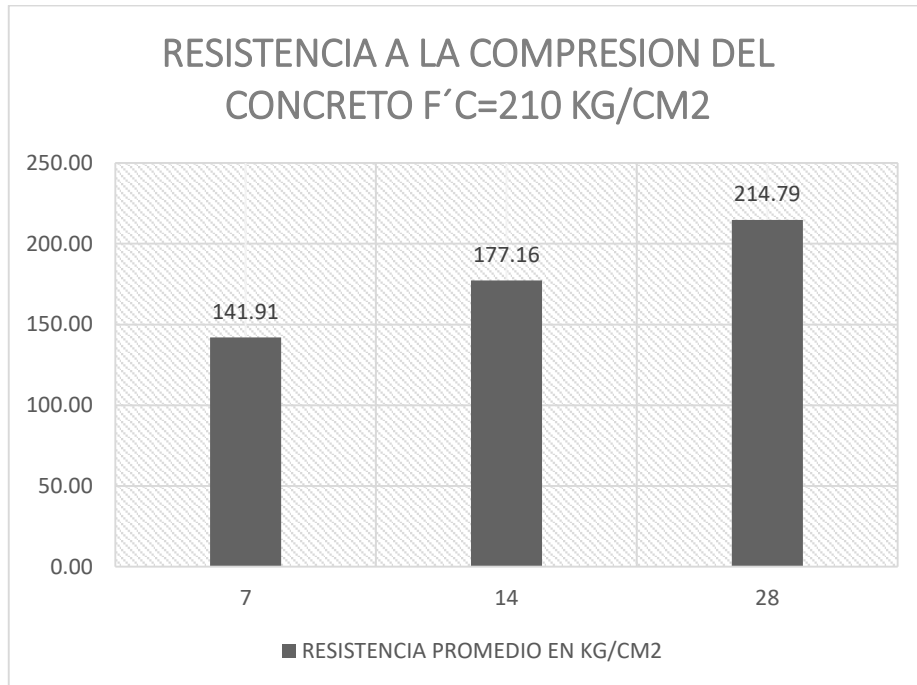
					FALLA	. (KN)	N EDAD	O EN KG/CM2	SEGÚN EDAD	
CS M-01	7	102.1	203.2	8187.3	3	110.77	137.97	65.70 %	141.91	67.57%
CS M-02	7	102.4	203.8	8235.5	3	119	147.35	70.17 %		
CS M-03	7	102.4	203.8	8235.5	3	117.56	145.56	69.31 %		
CS M-04	7	102.3	203.6	8219.4	5	117.4	145.65	69.36 %		
CS M-05	7	102.1	203.2	8187.3	5	107.31	133.65	63.64 %		
CS M-06	7	102.2	203.4	8203.4	5	113.64	141.26	67.27 %		
CS M-01	14	101.4	201.8	8075.4	5	137.54	173.68	82.70 %	177.16	84.36%
CS M-02	14	102.2	203.4	8203.4	5	147.28	183.08	87.18 %		
CS M-03	14	101.7	202.4	8123.3	5	146.63	184.07	87.65 %		
CS M-04	14	102.3	203.6	8219.4	5	139.26	172.77	82.27 %		
CS M-05	14	103.4	205.8	8397.1	5	137.28	166.71	79.39 %		
CS M-06	14	101.5	202	8091.4	5	144.95	182.67	86.99 %		
CS M-01	28	102.2	203.4	8203.4	5	166.84	219.82	104.68 %	214.79	102.28%
CS M-02	28	102.4	203.8	8235.5	5	166.53	213.63	101.73 %		
CS M-03	28	102.2	203.4	8203.4	3	146.57	211.11	100.53 %		
CS M-04	28	102	203	8171.3	5	164.36	216.34	103.02 %		
CS M-05	28	102.3	203.6	8219.4	5	168.48	213.98	101.90 %		
CS M-06	28	120	203	8171.3	5	167.36	213.87	101.84 %		

FUENTE 46: ELABORACION PROPIA

En el siguiente tabla N° 36 nos muestra la RC de testigos de concreto de todo el proceso de curado acelerado tanto para el curado de 7 días, 14 días y 28 días, teniendo que para la primera tanda de curado de 7 días tienes un promedio de resistencia de 141.91 Kg/cm², para la segunda tanda de curado de 14 días teniendo un promedio de 177.16 Kg/cm² y para la tercera tanda de 28 días un promedio de

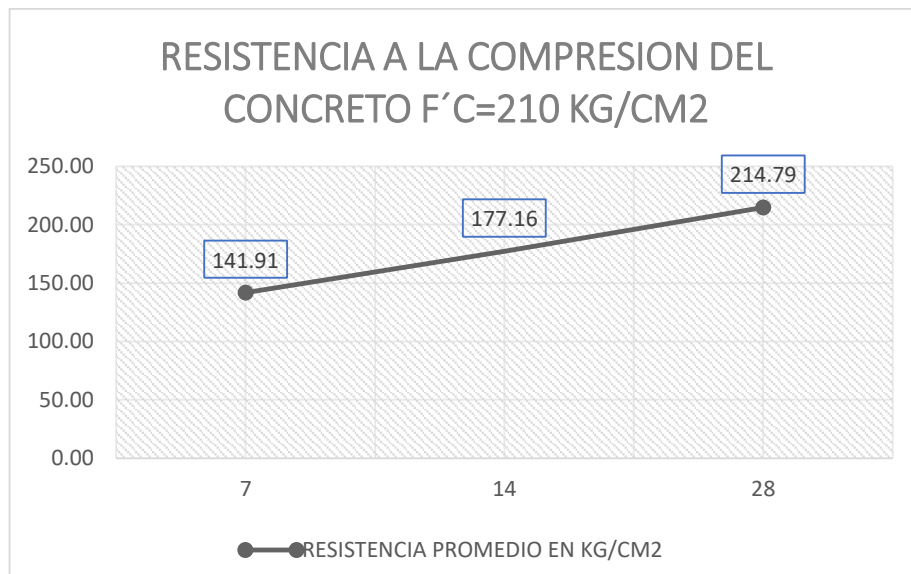
214.79 Kg/cm², dichos resultados superan los mínimos requeridos por la norma técnica.

Gráfico 8: Resistencia a la compresión del concreto- promedio final



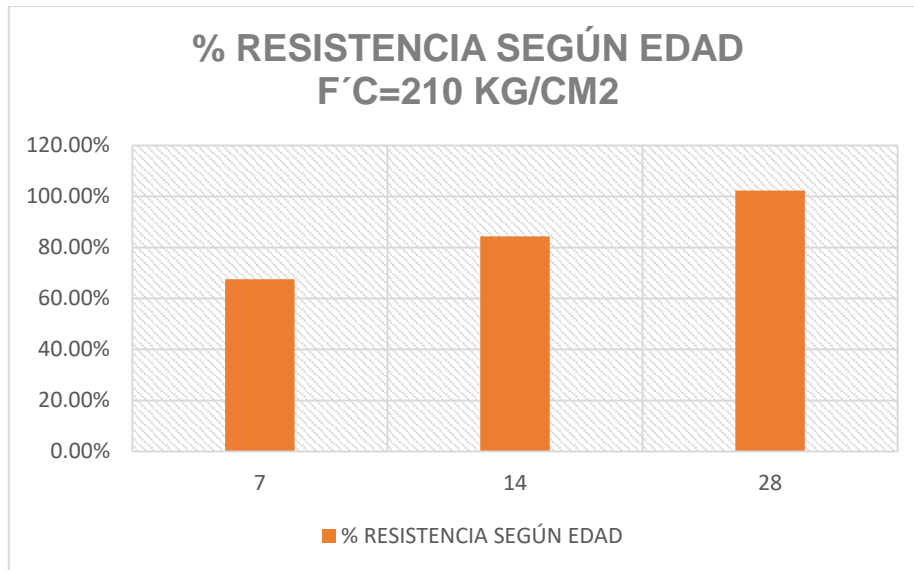
FUENTE 47: ELABORACION PROPIA

Gráfico 9: Resistencia a la compresión del concreto grafico lineal - promedio final



FUENTE 48: ELABORACION PROPIA

Gráfico 10: Barra promedio de la resistencia a la compresión del concreto



FUENTE 49: ELABORACION PROPIA

En el siguiente gráfico de barras de la resistencia a la compresión del concreto resultante tenemos que para cada proceso de curado de 7 días, 14 días y 28 días, con un promedio para la primera tanda de curado de 7 días cuenta con un promedio de resistencia de 67.57%, para la segunda tanda de curado de 14 días teniendo un promedio de 84.36% y para la tercera tanda de 28 días un promedio de 102.28%, dichos resultados superan los mínimos requeridos por la norma técnica.

4.4. Determinar el tiempo en el proceso de curado acelerado y curado estándar para optimizar las propiedades físicas y mecánicas de un concreto 210 KG/CM2

Para determinar el tiempo total del cada uno de los procesos se determinará primeramente por cada tipo de curado para poder al final realizar la contabilización de días y horas finales, y poder ver las diferencias obtenidas.

Primeramente, se determinará los tiempos utilizados durante todo el proceso de curado acelerado.

CURADO ACELERADO

RESUMEN DE TIEMPOS TOTALES PARA UN CURADO ACELERADO

Teniendo un tiempo final para cada testigo de concreto el siguiente:

***Tabla 37:** Tiempo de moldeo de testigos de concreto - curado acelerado*

DETERMINACIÓN DE TIEMPO TOTAL – CURADO ACELERADO					
EDAD	PROCEDIMIENTO	HORA INICIAL	HORA FINAL	TIEMPO (MIN)	TIEMPO FINAL (HORAS)
3.5 +- 5 min	Vaciado del Concreto	12/01/2024 17:00:00	12/01/2024 17:30	00:30:00	04:40:00
3.5 +- 5 min	Desmolde de Testigos	13/01/2024 17:00:00	13/01/2024 17:40	00:30:00	
3.5 +- 5 min	Curado Acelerado	13/01/2024 17:40:00	13/01/2024 21:10	03:30:00	
3.5 +- 5 min	Rotura del Concreto	13/01/2024 22:10:00	13/01/2024 22:20	00:10:00	
7 +- 5 min	Vaciado del Concreto	12/01/2024 17:00:00	12/01/2024 17:30	00:30:00	08:10:00
7 +- 5 min	Desmolde de Testigos	13/01/2024 17:00:00	13/01/2024 17:40	00:30:00	
7 +- 5 min	Curado Acelerado	13/01/2024 17:40:00	13/01/2024 12:40	07:00:00	
7 +- 5 min	Rotura del Concreto	13/01/2024 1:40:00	13/01/2024 02:00	00:10:00	
10.5 +- 5 min	Vaciado del Concreto	12/01/2024 17:00:00	12/01/2024 17:30	00:30:00	11:40:00
10.5 +- 5 min	Desmolde de Testigos	13/01/2024 17:00:00	13/01/2024 17:40	00:30:00	
10.5 +- 5 min	Curado Acelerado	13/01/2024 17:40:00	13/01/2024 04:20	10:30:00	
10.5 +- 5 min	Rotura del Concreto	14/01/2024 5:20:00	14/01/2024 05:30	00:10:00	

FUENTE 50: ELABORACION PROPIA

En la tabla N°37 podemos apreciar los procedimientos como el vaciado, desmolde, curado y rotura del concreto en cada uno de los tiempos establecidos para un curado acelerado, para un curado acelerado con un tiempo de 3.5H+5min se establece que necesitamos desde el vaciado hasta el proceso de rotura final un tiempo de 4 horas con 40 minutos para obtener un resultado, para un tiempo de 7H+5min con los procedimientos desde vaciado hasta el proceso de rotura se establece que necesitamos un promedio de 8 horas con 10 minutos para conocer los resultados finales y para un tiempo de curado acelerado de 10.5H+5min se establece que desde el vaciado hasta la rotura necesitamos un tiempo de 11 horas con 40 minutos para conocer los resultados finales, cabe resaltar que son los tiempos calculados en cada paso que se elaboró el curado acelerado demostrado en los cuadros que se anteceden.

Gráfico 11: Lineal tiempo final del curado acelerado - horas



FUENTE 51: ELABORACION PROPIA

De dicho grafico n° 11 vemos un gráfico lineal de los tiempos finales que se obtuvo durante el proceso de curado acelerado contando con resultados como 4 horas con 40 minutos hasta el proceso más largo que duro 11 horas con 40 minutos para poder determinar los resultados finales para conocer las propiedades del concreto que se elaboró.

CURADO ESTANDAR

Y para un proceso de curado estándar se determinó los siguientes tiempos

Tabla 38: Tiempo final para determinar el curado estándar

DETERMINACIÓN DE TIEMPO TOTAL – CURADO ESTÁNDAR					
EDAD	PROCEDIMIENTO	HORA INICIAL	HORA FINAL	TIEMPO (MIN)	TIEMPO FINAL (HORAS)
7 DIAS	Vaciado del Concreto	27/12/2023 10:00:00	27/12/2023 10:30:00	00:30:00	169.10
7 DIAS	Desmolde de Testigos	28/12/2023 10:00:00	28/12/2023 10:30:00	00:30:00	
7 DIAS	Curado Acelerado	28/12/2023 10:00:00	03/01/2024 10:00:00	168.00	
7 DIAS	Rotura del Concreto	03/01/2024 10:00:00	03/01/2024 10:10:00	00:10:00	337.10
14 DIAS	Vaciado del Concreto	27/12/2023 10:00:00	27/12/2023 10:30:00	00:30:00	
14 DIAS	Desmolde de Testigos	28/12/2023 10:00:00	28/12/2023 10:30:00	00:30:00	
14 DIAS	Curado Acelerado	28/12/2023 10:00:00	10/01/2024 10:00:00	336.00	336.00
14 DIAS	Rotura del Concreto	10/01/2024 10:00:00	10/01/2024 10:10:00	00:10:00	

28 DIAS	Vaciado del Concreto	27/12/2023 10:00:00	27/12/2023 10:30:00	00:30:00	673.10
28 DIAS	Desmolde de Testigos	28/12/2023 10:00:00	28/12/2023 10:30:00	00:30:00	
28 DIAS	Curado Acelerado	28/12/2023 10:00:00	24/01/2024 10:00:00		672.00
28 DIAS	Rotura del Concreto	24/01/2024 10:00:00	24/01/2024 10:10:00	00:10:00	

FUENTE 52: ELABORACION PROPIA

En la tabla N°38 podemos apreciar los procedimientos que se realizaron como el vaciado, desmolde, curado y rotura del concreto en cada uno de los tiempos establecidos para un curado estándar, para un curado estándar con un tiempo de 7 días se establece que necesitamos desde el vaciado hasta el proceso de rotura final un tiempo de 169 horas con 10 minutos para obtener un resultado, para un tiempo de 14 días con los procedimiento desde el vaciado hasta el proceso de rotura se establece que necesitamos un promedio de 337 horas con 10 minutos para conocer los resultados finales y para un tiempo de curado acelerado de 28 días se establece que desde el vaciado hasta la rotura necesitamos un tiempo de 673 horas con 10 minutos para conocer los resultados finales, cabe resaltar que son los tiempos calculados en cada paso que se elaboró el curado acelerado demostrado en los cuadros que se anteceden.

Gráfico 12: Línea de tiempo final de curado estándar



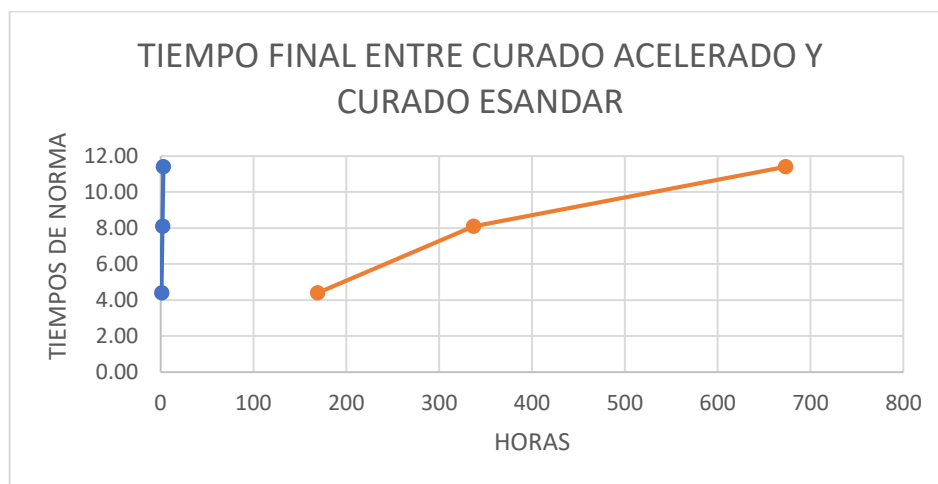
FUENTE 53: ELABORACION PROPIA

En el grafico n° 12 no muestra un gráfico lineal de los tiempos finales que se obtuvo durante el proceso de curado estándar contando con resultados más bajos como

169 horas con 10 minutos hasta el proceso más largo que duro 673 horas con 10 minutos para poder determinar los resultados finales para conocer las propiedades del concreto que se elaboró.

RESULTADOS FINALES DE TIEMPOS ESTABLECIDOS PARA AMBOS MÉTODOS DE CURADO

Gráfico 13: *Tiempos finales para ambos métodos de curados*



FUENTE 54: ELABORACION PROPIA

EN EL GRAFICO N°13 nos muestra la comparativa final de los tiempos que nos demoró para poder determinar los resultados finales en ambos métodos de curado, para el método de curado acelerado se establece que para un tiempo de curado de 3.H+-5MIN necesitamos un tiempo final de 4 horas con 40 min lo que correspondería a un tiempo de curado estándar de 7 días el cual termino durando un tiempo final de 169 horas con 10 min, para un curado acelerado de 7H+-10min se necesitó un tiempo final de 8 horas con 10 minutos lo que equivale en el procedo de curado esta dar a 14 días en el cual necesitamos un tiempo final de 337 horas con 10 minutos para conocer los resultados finales y para un tiempo final de 10H+-5min de curado acelerado se necesitó un tiempo final de 11 horas con 40 minuto, lo que equivaldría a un curado estándar de 28 días el cual necesito de 673 horas con 10 minutos para conocer los resultados finales de las pruebas realizadas.

V. DISCUSIÓN

Dicha investigación se ejecutó en la región de Puno a una altura que varía entre los 3850 msnm. Hasta los 4000 msnm, para darle una nueva perspectiva al proceso de curado en las diversas investigaciones. Una vez culminado con los ensayos y resultados obtenidos de los ensayos descritos con anterioridad, tanto en la resistencia a la comparación de las briquetas de concreto para el curado acelerado y curado estándar se procedió a evaluar lo que nos dice:

Según (Machaca Vilca, 2021). El cual planteo su **objetivo** de “demostrar las diferencias en la resistencia del hormigón entre el curado normal y el acelerado.” siendo la **metodología** de investigación aplicada - experimental y cuasi experimental, mostrándonos los siguientes **resultados**, se realizaron ensayos de RC. $f'c=140, 175$ Y 210 Kg/cm^2 , todos estos ensayos basados en la norma 339.034 para una resistencia de $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ en el curado acelerado por el método B obtuvo que, para un concreto curado a los 3.5 horas se obtuvo una media de 175.7 kg/cm^2 y un porcentaje promedio de 83.7% con un concreto curado en 7 horas se obtuvo una media de 227.3 kg/cm^2 para un promedio de porcentaje de 108.2%, y para un concreto curado en las 12 horas se obtuvo una media de 247.2 kg/cm^2 , con un promedio de porcentaje de 117.7%, en comparación con un curado normal en el cual se obtuvo una resistencia de 80.3% a los 7 días, 95.6% a los 14 días y una resistencia de 114% a los 28 días. En **conclusión**, el método de curado acelerado logro incrementa la resistencia del concreto en un menor tiempo con la misma confiabilidad. Para esta investigación se obtuvieron los siguientes resultados para una resistencia a la compresión de 210 kg/cm^2 para un curado acelerado por el método B se cuenta con resultados, para un concreto curado en 3.5 horas se obtuvo una media de 154.63 kg/cm^2 y con una resistencia promedio de 73.63%, para un curado acelerado en 7 horas se obtuvo una media de compresión de 197.15 kg/cm^2 con promedio de porcentaje de 93.88% y para un curado acelerado en 10.5 horas se obtuvo una RC de 217.72 kg/cm^2 con un porcentaje promedio de 103.44%, concluimos que nuestra investigación obtuvo valores menores a los de Machaca, sin embargo coincide en superar el porcentaje a los 3.5 en un 70% según normativa y logra superar el 100% de la resistencia diseñada, teniendo un mayor

cercanía al diseño propuesto en comparación a la de macha que supera por demás la resistencia diseñada.

Tabla 39: Comparativa de resultados obtenidos

	MACHACA		INVESTIGACIÓN	
	kg/cm2	%	kg/cm2	%
CURADO ACELERADO				
3.5	175.7	83.70%	154.63	73.63%
7	227.3	108.20%	197.15	93.88%
12 - 10.5	247.2	117.70%	217.72	103.44%
CURADO ESTANDAR	kg/cm2	%	kg/cm2	%
7	168.7	80.30%	141.91	67.58%
14	200.9	95.60%	177.16	84.36%
28	240	114.30%	214.79	102.28%

FUENTE 55: ELABORACIÓN PROPIA

Se aprecia que ambas investigaciones cumplen en llegar al as resistencia requeridas, pero se observa que e nuestra investigación con un curado menor a las 12 horas propuestas por macha logra pasar el 100% de manera más cercana.

(FILIO CHAGUA, RAMIREZ MEDRANO, 2019) para el siguiente autor mostrado el cual nos describe su objetivo principal de determinar cómo el método de curado más rápido del agua hirviendo afectaba a la resistencia a la compresión $f'_c=210$ kg/cm2 del hormigón, según el autor tuvo una metodología de investigación aplicada, así mismo durante su investigación el elaboro una cantidad de 23 briquetas de concreto los cuales llevo a un proceso de ensayos mediante métodos de curado acelerado el cual sometió a sus briquetas al agua hirviendo, durante tres secciones de horas propuestas según norma el sometió a 3.5 horas y luego 7 horas y al final sometió a 12 horas finales, obteniendo resistencias finales de 131.48 kgcm2 el cual estima en una media de porcentaje de 62.62% en 3.5 horas iniciales, seguidamente el sometió a las briquetas de concreto a un proceso de hervido 7 horas teniendo como resultados 177.24 kg/cm2 de media de resistencias con un 84.4% de media en porcentaje y finalmente este autos sometió a 12 sumergidas en agua hirviendo obteniendo una media de resistencia de 214.87 kg/cm2 con una media de porcentaje de 102.32% y de su investigación propuesta el dedujo que su concreto sumergido en agua hirviendo por 12 horas viene a ser igual a testigos de concreto curados de manera estándar a 28 días, Para esta investigación se obtuvieron los tiene resultados a una resistencia a la compresión de 210 kg/cm2

para un curado acelerado por el método B, se tienen los siguientes resultados, para un concreto curado en 3.5 horas se obtuvo una media de resistencia de 154.63 kg/cm² y con un porcentaje promedio 73.63%, para un curado acelerado en 7 horas se tuvo una resistencia a la compresión de 197.15 kg/cm² con porcentaje promedio de 93.88% y para un curado acelerado en 10.5 horas se obtuvo una resistencia a la compresión de 217.72 kg/cm² con un porcentaje promedio de 103.44%

Tabla 40: Comparativa de resultados obtenidos

CURADO ACCELERADO	FILO		INVESTIGACIÓN	
	kg/cm ²	%	kg/cm ²	%
3.5	131.48	62.62%	154.63	73.63%
7	177.24	84.40%	197.15	93.88%
12 - 10.5	214.87	102.32%	217.72	103.44%
CURADO ESTANDAR	kg/cm ²	%	kg/cm ²	%
7	174.19	82.95%	141.91	67.58%
14	200.93	95.69%	177.16	84.36%
28	232.56	110.74%	214.79	102.28%

FUENTE 56: ELABORACIÓN PROPIA

VI. CONCLUSIONES

- El curado acelerado influye de forma significativa en las propiedades físicas y mecánicas de un concreto 210 kg/cm², logrando obtener en 3.5 horas una resistencia que supera el 70% y en un tiempo final de 10 horas supera el 103.44% de la resistencia diseñada.
- El curado estándar logra determinar en las propiedades físicas y mecánicas de un concreto 210 kg/cm², logrando obtener en 7 días una resistencia que logra llegar al 67.58% y en un tiempo final de 28 días supera el 102.28% de la resistencia diseñada.
- El tiempo de curado acelerado resultó en 11.40 horas para lograr la resistencia diseñada en comparación al curado estándar que en 673.10 horas logra la resistencia adecuada, lo que resulta significativamente mayor en comparación al tiempo final del curado acelerado, por lo que el curado acelerado resulta mayor eficiente en tiempos a comparación de un curado estándar.
- A una altitud promedio de 4000 msnm con una temperatura del agua de agua hirviendo a 90°C, el proceso de curado acelerado funciona de manera adecuada, logrando obtener resultados satisfactorios y disminuyendo el tiempo final de curado en comparación a las demás investigaciones
- El curado acelerado logra ser de mayor eficacia en tiempos y de fácil ejecución teniendo en consideración las recomendaciones y los pasos que nos indica la norma NTP 339.213, acelerando los tiempos en los procesos de construcción sin perder la calidad final, ayudando en reducir tiempos de construcción y nuevos procesos constructivos en elementos prefabricados.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda métodos para implementar el proceso de curado acelerado, puesto que es un método que ayuda a determinar el proceso de curado en un menor tiempo y ayudara a mejorar los tiempos de duración de las obras de edificación.
- El curado estándar logra cumplir con los resultados, así mismo se recomienda cumplir con los procedimientos y pasos que nos indica la norma para obtener resultados satisfactorios.
- Se recomienda implementar de manera progresiva los procedimientos y pasos del curado acelerado mediante el método B, así mismo se recomienda realizar las comparaciones mediante los otros métodos mencionados en la norma.
- Tomar en consideración la altitud del lugar en donde se elaborará el procedimiento de curado acelerado, puesto que el agua hierve a 100°C sobre el nivel del mar en comparación a ciudades de mayor altitud donde va disminuyendo la temperatura de hervido del agua y esto pueda afectar en el proceso de reacción del concreto en el proceso de curado acelerado.
- Se recomienda contar con todos los procedimientos y protecciones adecuadas al personal que elaborara el proceso de curado acelerado, por manejar los elementos a temperaturas elevadas y considerar en los procesos constructivos de los entes constructores que deseen implementar este método.

REFERENCIAS

- Abreu, J. L. (2012). Hipótesis, Método Y Diseño De Investigación. *Daena: International Journal of Good Conscience*, 7(2).
- ACI Comité 318. (2015). Requisitos de Reglamento para Concreto Estructural (ACI 318SUS-14) y Comentarios. In *ACI Structural Journal*.
- Alcívar, W. S., Bravo, Y. M., Pavón, C., Solórzano, E., & Palacios, U. T. de M. (2020). Influencia del curado en obra sobre la resistencia a la compresión del concreto. *Revista Técnica De La Facultad De Ingeniería Universidad Del Zulia*, 2020(2), 19–25. <https://doi.org/10.22209/rt.ve2020n2a03>
- American Society for Testing and Materials. (2020). *ASTM D1129, Standard Terminology Relating to Water*. <https://doi.org/10.1520/D1129-13R20E01>
- Antonia Artola, M., & Ernesto de Vega, R. (2018). Tecnología: Resultados de Investigación. *Revista Gestión de Las Personas y Tecnología*, 33.
- Arias Gonzáles, J. L., & Colinos Gallardo, M. (2021). Diseño y metodología de la investigación | Repositorio CONCYTEC. In *Repositorio Concytec*.
- Bauce, G., Córdova, M., & Avila, A. (2018). Operacionalización de variables. *Revista Del Instituto Nacional de Higiene "Rafael Rangel,"* 49(2).
- Castellano, A. C., Bonavetti, V. L., & Irassar, E. F. (n.d.). *Revista de la Construcción Effect of Curing Temperature on Hydration and Strength of Cement Paste with Granulated Blast-furnace Slag Efecto de la Temperatura de Curado sobre la Hidratación y Resistencia de Pastas de Cemento con Escoria Granulada de Alto Horno*.
- Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI. (2013). *Norma Técnica Peruana NTP 400-2013*.
- Cruzado Jhony. (2018). *Efecto de la Aplicación de Curado Acelerado en la Resistencia a la Compresión de Especímenes de Concreto Utilizando el Método de la NTP 339.213*.

- Cuellar Loaiza, B., Cesar Bach SEQUEIROS ARONE, J., Asesor, W., Hugo ACOSTA VALER, I. V., & Abancay -Apurímac, C. DE. (n.d.). *Influencia del Curado en la Resistencia a la Compresión del Concreto Preparado con Cemento Portland Tipo I y Cemento Puzolánico tipo IP*.
- Dirección de Normalización - INACAL. (n.d.-a). *Norma Técnica Peruana 334.090 Cementos Portland Adicionados*.
- Dirección de Normalización - INACAL. (n.d.-b). *Norma Técnica Peruana NTP 339.047 2014 (revisada el 2019)*.
- Estofanero Huancollo Percy Hernan. (2022). *Resistencia a la Compresión del Concreto Premezclado $f'c=280$ kg/cm² Curado en Obra y Laboratorio en Pavimentos en el distrito de Ayaviri Región Puno*.
- Fan, L., Zhang, Z., Yu, Y., Li, P., & Cosgrove, T. (2017). Effect of elevated curing temperature on ceramsite concrete performance. *Construction and Building Materials*, 153. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2017.07.050>
- Filio Chagua, F. C., & Ramirez Medrano, J. G. (2019). *Evaluación y análisis de la influencia de curado acelerado por el método de agua caliente en la resistencia a la compresión de concreto $f'c = 210$ kg/cm², en la Provincia y Región de Pasco*.
- Guillermina Baena Paz. (2017). Metodología de la investigación (3a. ed.). In *Grupo Editorial Patria*.
- Hernandez Mendoza, S., & Duana Avila, D. (2020). Técnicas e instrumentos de recolección de datos. *Boletín Científico de Las Ciencias Económico Administrativas Del ICEA*, 9(17). <https://doi.org/10.29057/icea.v9i17.6019>
- Lizárraga-Mendiola, L., Bigurra-Alzati, C. A., Paz-Casas, D. F., Montiel-Palma, S., González- Sandoval, M. R., Astañeda-Robles, I. E. C., López-León, L. D., Olguín-Coca, F. J., & Lagarda-García, F. O. (2017). Empleo de jal como cementante en la elaboración de un concreto permeable. *Tópicos de Investigación En Ciencias de La Tierra y Materiales*, 4. <https://doi.org/10.29057/aactm.v4i4.9393>

- Machaca Vilca, J. K. (2021). "Evaluación de la resistencia del concreto con diferentes $f'c$ a efectos del curado acelerado y estándar para elementos estructurales, Arequipa 2021."
- Manterola D, C., Pineda N, V., & Vial G, M. (2007). ¿Cómo presentar los resultados de una investigación científica? *Revista Chilena de Cirugía*, 59(2). <https://doi.org/10.4067/s0718-40262007000200014>
- Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. (2019). Norma Técnica de Edificación E.060 Concreto Armado. *Norma Técnica de Edificación*.
- Mucha Hospinal, L. F., Chamorro Mejía, R., Oseda Lazo, M. E., & Alania-Contreras, R. D. (2021). Evaluación de procedimientos que se toman para la población y muestra en trabajos de investigación. *Desafíos*, 12(1). <https://doi.org/10.37711/desafios.2021.12.1.253>
- Nicomedes Teodoro, N. (2018). Tipo de investigación. *Core*.
- NTP 339.033. (2015). *Norma Técnica Peruana NTP 339.033, Temperatura | Agua*. <https://es.scribd.com/document/380652428/Norma-Tecnica-Peruana-Ntp-339-033>
- Onainor, E. (2019). Marco metodológico, tipo de investigación. *Universidad Militar Nueva Granada*, 1.
- Ospina Estupiñan, H. R. (2020). La importancia de incorporar el uso de Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones TIC, en la construcción de los fundamentos integradores de la educación. *Teknos Revista Científica*. <https://doi.org/10.25044/25392190.946>
- Pencegahan Rasuah Malaysia, S., Leahy, L., Misteri, S., Barrangou, R., Horvath, P., Jinek, M., Chylinski, K., Fonfara, I., Hauer, M., Doudna, J. A., Charpentier, E., Mali, P., Esvelt, K. M., Church, G. M., Bolotin, A., Quinquis, B., Sorokin, A., Dusko Ehrlich, S., Waters, L. S., ... Integriti, P. (2014). Aplicación del ensayo de curado acelerado en cilindros de hormigón sometidos a compresión simple. In *Cell* (Vol. 3, Issue 4).

QuestioPro. (2021). Diseño de investigación. Elementos y características. *CUENTA GRATUITA (/A/SHOWENTRY.DO?LAN=ES_LA)*.

Resultados de investigación científica interuniversitaria. (2022). *Revista Científica Multidisciplinaria SAPIENTIAE*. <https://doi.org/10.56124/resultados-investigacion-cientifica-interuniversitaria>

Schierloh, M. I., Rougier, V. C., & Sota, J. D. (2021). *Adecuación de un método de curado acelerado para Hormigones elaborados con cementos Portland CPC40 y áridos de la zona de Concepción del Uruguay*. <https://doi.org/10.4322/conpat2021.685>

Solís Carcaño, R. M. E. I. (2005). Influencia del curado húmedo en la resistencia a compresión del concreto en clima cálido subhúmedo. *Noviembre*, 9(3).

Valdivia Torres, G. C. (2018). *Diseños de Mezclas de Concreto con Curado Acelerado por el Método de Agua Caliente en la Ciudad de Arequipa – 2017*.

Ventura León, J. L. (2017). ¿Population or samples? A necessary difference- ¿Población o muestra?: Una diferencia necesaria. *Revista Cubana de Salud Pública*, 43(4).

Zambrano Navarrete, L. D., Alava Santos, R. J., Ruíz Párraga, W. E., & Menéndez Menéndez, E. A. (2022). Aplicación de métodos de curado y su influencia en la resistencia a la compresión del hormigón. *Gaceta Técnica*, 23(1). <https://doi.org/10.51372/gacetatecnica231.4>

ANEXOS

ANEXO 1: Matriz de consistencia

Título: Proceso de curado acelerado y curado estándar para determinar las propiedades físicas, mecánicas del concreto 210kg/cm² Puno,2023.

Autor: Blanco Mayta, Deyber Junior

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores
Problema General:	Objetivo general:	Hipótesis general:	VI 1: Curado estándar	Temperatura	°C
¿De qué manera el proceso de curado acelerado y curado estándar influirá en las propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 kg/cm ² ?	Analizar si el proceso de curado acelerado y curado estándar influye en las propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 KG/CM ² .	La adición la ceniza de madera influye en las propiedades del concreto 210 kg/cm ² y el diseño del pavimento rígido, calle Rosales, Los Olivos 2023		Horas	3.5, 7 Y 10.5 Horas
Problemas Específicos:	Objetivos específicos:	Hipótesis específicas:	VI 1: Curado acelerado	Temperatura	°C
¿De qué manera proceso de curado acelerado influye en las propiedades físicas y mecánicas del CONCRETO 210 KG/CM ² ?	Analizar las propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 KG/CM ² , mediante un proceso de curado acelerado	El curado acelerado es un proceso determinante en las propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 KG/CM ²		Horas	3.5, 7 Y 10.5 Horas
¿De qué manera proceso de curado estándar influye en las propiedades físicas y mecánicas del CONCRETO 210 KG/CM ² ?	Analizar las propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 KG/CM ² , mediante un proceso de curado estándar	El curado estándar es un proceso determinante en las propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 KG/CM ²	VD 2:Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto 210kg/cm ²	Propiedades Físicas	Peso Unitario
¿De qué manera el proceso de curado acelerado y curado estándar influirá en determinar los tiempos para optimizar las propiedades físicas y mecánicas de un concreto 210 KG/CM ² ?	Determinar el tiempo en el proceso de curado acelerado y curado estándar para optimizar las propiedades físicas y mecánicas de un concreto 210 KG/CM ² .	El proceso de curado acelerado y curado estándar optimiza las propiedades físicas y mecánicas de un concreto 210 KG/CM ² .			Contenido Humedad
					Peso Específico Y Contenido de Absorción
					Análisis Granulométrico
			Propiedades Mecánicas	Resistencia a la Compresión (KG/CM ²)	

ANEXO 2: Matriz de Operacionalización de Variables

Título: Proceso de curado acelerado y curado estándar para determinar las propiedades físicas, mecánicas del concreto 210kg/cm2 Puno,2023

Autor: BLANCO MAYTA DEYBER JUNIOR

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADOR	ESCALA DE MEDICION	METODOLOGÍA
VI 1: Curado acelerado	<p>(NTP 339.213 2015, pág.4), Nos dice que una fase temprana en el proceso de curado, el proceso de curado acelerado proporciona un indicador del potencial de resistencia de una mezcla de hormigón concreta. A efectos de control de calidad, este enfoque también proporciona información sobre la variabilidad del proceso de producción.</p> <p>Así mismo curado acelerado viene a ser un proceso que se realiza en edades tempranas para poder determinar el control de calidad requerido en elementos diseñados con una resistencia adecuada, bajo condiciones detalladas en los reglamentos.</p>	<p>Una vez realizado las probetas de testigos de concreto se realizará el ensayo de laboratorio mediante el cual sumergiremos el elemento al agua con una temperatura determinada, en condiciones adecuadas por un tiempo determinado en las NTP 339.213, ASTM y RNE.</p>	Temperatura	°C	de razón	<p>Tipo de Investigación: Aplicada</p> <p>Nivel de Investigación: CuasiExperimental</p> <p>Diseño de Investigación: Experimental.</p> <p>Enfoque: Cuantitativo</p> <p>Población: 36 Probetas</p> <p>Muestreo: No probabilístico.</p> <p>Técnica: Observacion</p> <p>Instrumento de Recolección de datos: - Fichas de Observación. - Ensayos de Laboratorio</p>
			Horas	3.5, 7 Y 10.5 HORAS	de razón	
VI 2: Curado Estandar	<p>Es el proceso mediante el cual se trata de mantener la humedad del concreto en un tiempo determinado para que pueda adquirir las propiedades físicas y mecánicas para la que fue diseñada, para un curado estándar se realiza 24 horas después de vaciado el concreto, se sumerge el concreto en agua o se mantiene hidratado por un periodo de 7 días, 14 días y 28 días, logrado tener su resistencia final a los 28 días de curado.</p>	<p>Una vez realizado las probetas de testigos de concreto se realizará el ensayo de laboratorio mediante el cual sumergiremos el elemento al agua con una temperatura determinada, en condiciones adecuadas por un tiempo determinado en las NTP 339.213, ASTM y RNE.</p>	Temperatura	°C	de razón	
			Dias	7, 14 Y 28 DIAS	de razón	
VD 1: Propiedades del concreto 210 kg/cm2	<p>Propiedades en las cuales se puede medir, en la que el proceso de afección de una fuerza cambia las propiedades mecánicas del elemento, así mismo son sometidos a fuerzas de flexión y compresión y medidos mediante la NTP, RNE y Normativas internacionales en la que se basa nuestra norma peruana.</p>	<p>Primero se recolectará materiales adecuados procedentes de canteras y materiales certificado con control de calidad, se realizará un diseño de mezclas adecuadas, seguido por ensayos para determinar las propiedades físicas que conforman el elemento para terminar con la elaboración de probetas de concreto los cuales serán sometidos a ensayos de laboratorio para determinar las propiedades finales del elemento.</p>	Propiedades Físicas	Peso Unitario	De razón	
				Contenido Humedad		
				Peso Especifico Y Contenido de Absorción		
				Análisis Granulometrico		
			Modulo de Finura			
Propiedades Mecánicas	Resistencia a la Compresión (KG/CM2)	De razón				

FICHA TÉCNICA N°01 - ASENTAMIENTO DEL CONCRETO

Proyecto	: Proceso de curado acelerado y curado estándar para determinar las propiedades físicas, mecánicas del concreto 210kg/cm2 Puno,2023.						
Responsable	: Bach. Deyber Junior Blanco Mayta						
Dimensión	: Asentamiento del Concreto						
Método	: Ensayo de Consistencia para medir el asentamiento del concreto (SLUMP)						
Norma	: NTP 339.035 - ASTM C143 - MTC E 705.						
Concreto	: Convencional en Estado Fresco		Resistencia: f 'c = 210 kg/cm2	Tolerancia: +/- 1"			
Cantera	: Cantera de Cabañillas - San Roman - Puno			Toma de Muestra Ensayo: 3" a 7"			
Consistencia	Asentamiento	Comportamiento		Tipo de Estructura		Asentamiento	
Muy Seca	< 2"	No se puede trabajar		Muros y Zapatas (Simple)		1" a 3"	
Seca	2" a 3"	Poco Trabajable		Muros y Cimentación (Reforzado)		1" a 4"	
Plástica	4" a 5"	Trabajable		Vigas y Muros de C. (Reforzados)		1" a 4"	
Fluida	6" a 7"	Muy Trabajable		Columnas (Edificios)		1" a 3"	
Muy Fluida	> 7"	Se puede auto nivelar		Pavimentos y Losas		1" a 3"	
COMPORTAMIENTO DE LA CONSISTENCIA DEL CONCRETO F'C=210 Kg/cm2 EN ESTADO FRESCO							
ITEM	Fecha del ensayo	Hora de ensayo	Muestra	Diseño f'c (kg/cm2)	Slump de Diseño	Asentamiento observado	Observaciones
1			Concreto	210	3" o 4"		
2							
3							

FICHA TÉCNICA N°04 - REGISTRO DE DATOS PARA EL CONTROL DE TEMPERATURA

Proyecto	: "Proceso de curado acelerado y curado estándar para determinar las propiedades físicas, mecánicas del concreto 210kg/cm2 Puno,2023."
Responsable	: Bach. Deyber Junior Blanco Mayta
Dimensión	: Peso Unitario
Método	: Control de Temperatura, Técnica de Madurez
Norma	: NTP 339.217
Diseño	: f'c = 210 kg/cm2
Cantera	: Cantera de Cabañillas - San Roman - Puno

CONTROL DE TEMPERATURA

Lectura Nro.	Fecha	Horas	Tiempo Absoluto	Tiempo Absoluto	sensor Nro. 01	sensor Nro. 02	Temperatura
1.00							
2.00							
3.00							
4.00							
5.00							
6.00							
7.00							
8.00							
9.00							
10.00							
11.00							
12.00							
13.00							
14.00							
15.00							
16.00							
17.00							
18.00							
19.00							
20.00							

Anexo 04: Validación de Instrumentos

CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, CÉSAR S. VARGAS ZUÑIGA..... identificado con DNI 08195223 con CIP N° 54911....., como profesional en Ingeniería Civil, por medio de este presente hago constar que he revisado los siguientes formatos:

1. FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO.
2. FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO DE ASENTAMIENTO DEL CONCRETO.
3. FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL CONTROL DE TEMPERATURA, TÉCNICA DE MADUREZ.
4. FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL CONTROL DEL PESO UNITARIO.

Con fines de validación de instrumentos y los efectos de su aplicación al tesista de la Universidad Cesar Vallejo DEYBER JUNIOR, BLANCO MAYTA quien elabora la tesis titulada:

“Proceso de curado acelerado y curado estándar para determinar las propiedades físicas, mecánicas del concreto 210kg/cm² Puno, 2023.”

Puedo dar las siguientes apreciaciones en el siguiente cuadro:

INDICADORES	CRITERIOS	VALORACIÓN				
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Este formato se encuentra en un lenguaje adecuado y específico.					X
OBJETIVIDAD	Expresa el alcance del proyecto.				X	
ESTRUCTURA	Tiene un orden lógico el contenido.				X	

EFICIENCIA	Comprende aspectos necesarios de cantidad y calidad en la toma o registro de datos.				X	
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos estratégicos planteados.			X		
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico - científicos para identificar y determinar lo requerido por la investigación.				X	
COHERENCIA	El instrumento en juicio relaciona la variable de estudio con sus respectivos indicadores, unidades e incidencias.				X	
METODOLOGIA	La estrategia a emplear responde a la evaluación in situ.				X	

VALORACION TOTAL

32

Fuente: Adaptación de Olano (2003)

La validación se realiza en función a la valoración total obtenida:

VALIDACION	DEFICIENTE	REGULAR	BUENO	EXCELENTE
RANGO DE VALORACION	0 – 20	21 – 30	31 – 36	37 – 40

La valoración obtenida fue de 32 y está dentro del rango de valoración 31-36 y su validación fue BUENO.

PUNO, 03 ENERO DEL 2024



CESAR SALTON VARCAS ZURIGA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP Nº 54911

Firma del experto

Nº DNI: 08105223

Nº CIP: 54911

CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, JESUS RIKORDO MURILLO VASQUEZ..... identificado con DNI 08192615..... con CIP N° 50702....., como profesional en Ingeniería Civil, por medio de este presente hago constar que he revisado los siguientes formatos:

1. FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO.
2. FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO DE ASENTAMIENTO DEL CONCRETO.
3. FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL CONTROL DE TEMPERATURA, TÉCNICA DE MADUREZ.
4. FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL CONTROL DEL PESO UNITARIO.

Con fines de validación de instrumentos y los efectos de su aplicación al tesista de la Universidad Cesar Vallejo DEYBER JUNIOR, BLANCO MAYTA quien elabora la tesis titulada:

“Proceso de curado acelerado y curado estándar para determinar las propiedades físicas, mecánicas del concreto 210kg/cm² Puno, 2023.”

Puedo dar las siguientes apreciaciones en el siguiente cuadro:

INDICADORES	CRITERIOS	VALORACIÓN				
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Este formato se encuentra en un lenguaje adecuado y específico.				X	
OBJETIVIDAD	Expresa el alcance del proyecto.					X
ESTRUCTURA	Tiene un orden lógico el contenido.					X
EFICIENCIA	Comprende aspectos necesarios de cantidad y calidad en la toma o registro de datos.					X

INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos estratégicos planteados.					X
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico - científicos para identificar y determinar lo requerido por la investigación.				X	
COHERENCIA	El instrumento en juicio relaciona la variable de estudio con sus respectivos indicadores, unidades e incidencias.				X	
METODOLOGIA	La estrategia a emplear responde a la evaluación in situ.					X

VALORACION TOTAL

37


Fuente: Adaptación de Olano (2003)

La validación se realiza en función a la valoración total obtenida:

VALIDACION	DEFICIENTE	REGULAR	BUENO	EXCELENTE
RANGO DE VALORACION	0 – 20	21 – 30	31 – 36	37 – 40

La valoración obtenida fue de 37 y está dentro del rango de valoración 37-40 y su validación fue EXCELENTE

JULIACA, 20 DE DICIEMBRE DEL 2024


 Jesus R. Murillo Vásquez
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 50702

Firma del experto

N° DNI: 08192615

N° CIP: 50702

CONSTANCIA DE EVALUACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS

Yo, Guillermo Wilson Robilliard Acevedo..... identificado con DNI 77969617..... con CIP N° 94005....., como profesional en Ingeniería Civil, por medio de este presente hago constar que he revisado los siguientes formatos:

1. FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO.
2. FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO DE ASENTAMIENTO DEL CONCRETO.
3. FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL CONTROL DE TEMPERATURA, TÉCNICA DE MADUREZ.
4. FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL CONTROL DEL PESO UNITARIO.

Con fines de validación de instrumentos y los efectos de su aplicación al tesista de la Universidad Cesar Vallejo DEYBER JUNIOR, BLANCO MAYTA quien elabora la tesis titulada:

“Proceso de curado acelerado y curado estándar para determinar las propiedades físicas, mecánicas del concreto 210kg/cm² Puno, 2023.”

Puedo dar las siguientes apreciaciones en el siguiente cuadro:

INDICADORES	CRITERIOS	VALORACIÓN				
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Este formato se encuentra en un lenguaje adecuado y específico.					X
OBJETIVIDAD	Expresa el alcance del proyecto.					X
ESTRUCTURA	Tiene un orden lógico el contenido.					X
EFICIENCIA	Comprende aspectos necesarios de cantidad y calidad en la toma o registro de datos.				X	

INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos estratégicos planteados.					X
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico - científicos para identificar y determinar lo requerido por la investigación.					X
COHERENCIA	El instrumento en juicio relaciona la variable de estudio con sus respectivos indicadores, unidades e incidencias.				X	
METODOLOGIA	La estrategia a emplear responde a la evaluación in situ.					X

VALORACION TOTAL

38

Fuente: Adaptación de Olano (2003)

La validación se realiza en función a la valoración total obtenida:

VALIDACION	DEFICIENTE	REGULAR	BUENO	EXCELENTE
RANGO DE VALORACION	0 - 20	21 - 30	31 - 36	37 - 40

La valoración obtenida fue de 38 y está dentro del rango de valoración 37-40 y su validación fue Excelente.

Puno, 19 de Enero del 2024



Guillermo W. Robillard Arroyo
INGENIERO CIVIL
CIP 094005

Firma del experto

N° DNI: 17569617

N° CIP: 94005

Anexos 06: Constancia de Envío de Artículo a Revista Científica



BLANCO MAYTA deyber junior <blancodeyber@gmail.com>

[RP] Envío recibido

1 mensaje

Jenny Torres Olmedo <epnjournal@epn.edu.ec>
Responder a: Jenny Torres Olmedo <editor.rp@epn.edu.ec>
Para: DEYBER JUNIOR BLANCO MAYTA <blancodeyber@gmail.com>

26 de junio de 2024, 7:24 p.m.

DEYBER JUNIOR BLANCO MAYTA:

Gracias por enviarnos su manuscrito "Influencia del Curado Acelerado en Altura para Determinar la Resistencia a la Compresión del Concreto 210 kg/cm², Puno 2023" a Revista Politécnica. Gracias al sistema de gestión de revistas online que usamos podrá seguir su progreso a través del proceso editorial identificándose en el sitio web de la revista:

URL del manuscrito: https://revistapolitecnica.epn.edu.ec/ojs2/index.php/revista_politecnica2/authorDashboard/submission/2173
Nombre de usuario/o: djblanco

Si tiene cualquier pregunta no dude en contactar con nosotros/as. Gracias por tener en cuenta esta revista para difundir su trabajo.

Jenny Torres Olmedo

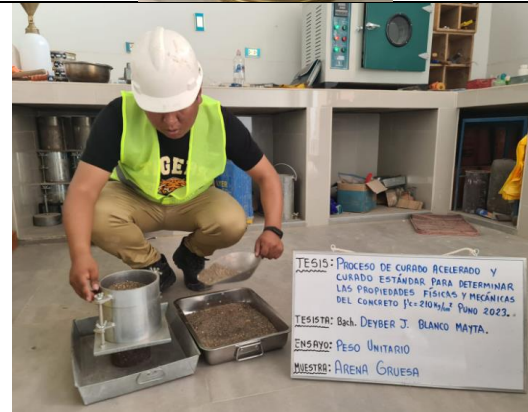
Revista Politécnica

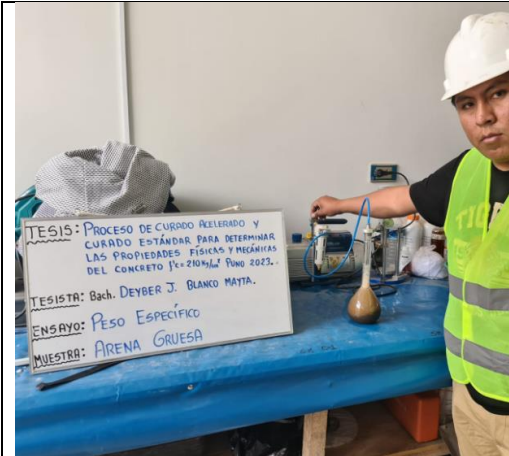
página: <http://revistapolitecnica.epn.edu.ec>

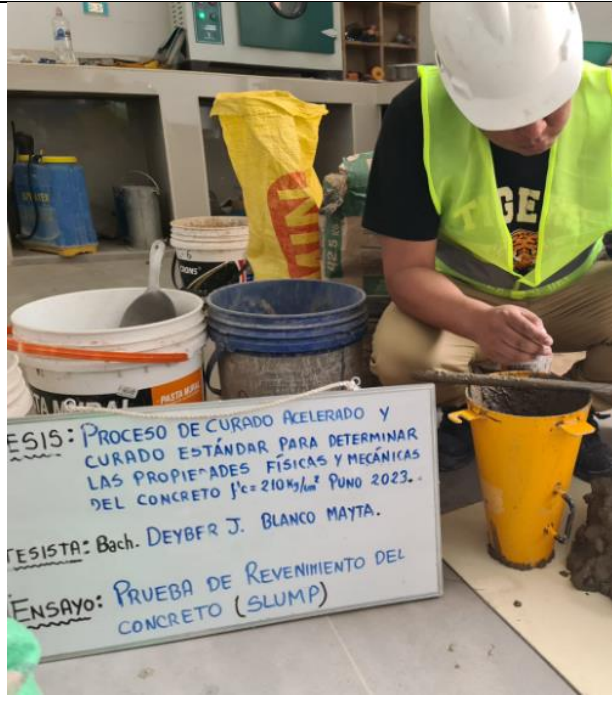
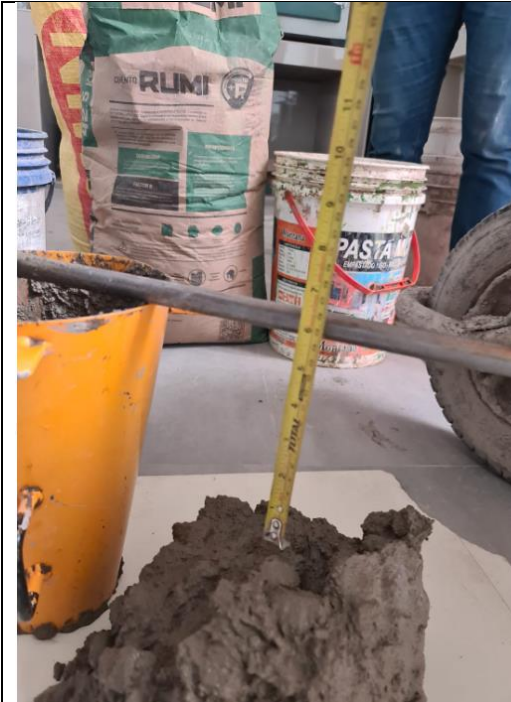
teléfono: (+593) 2 2976 300 ext 5220

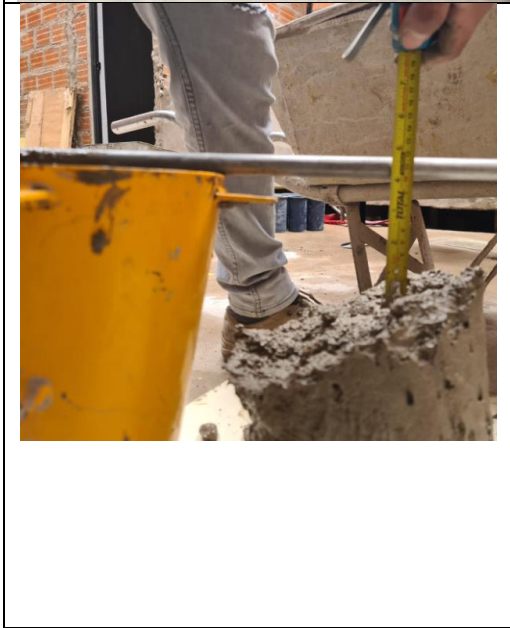
Anexos 07: Panel Fotográfico

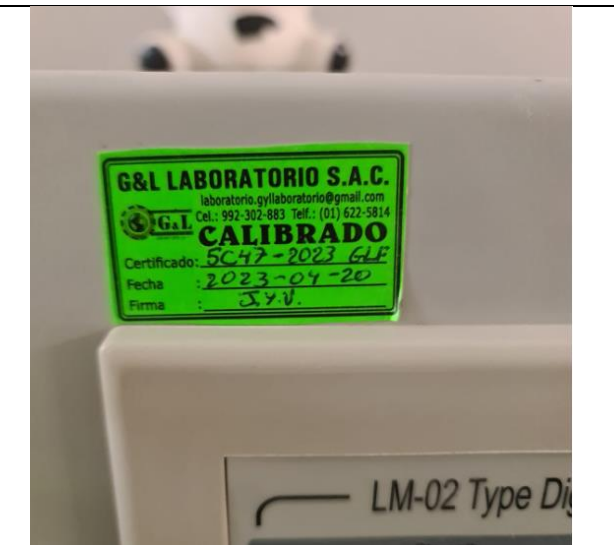


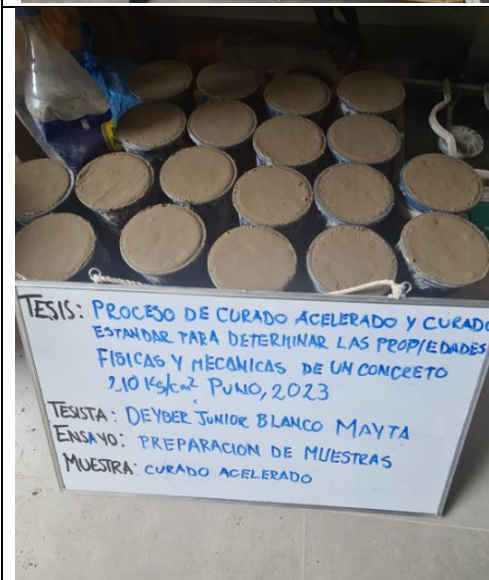


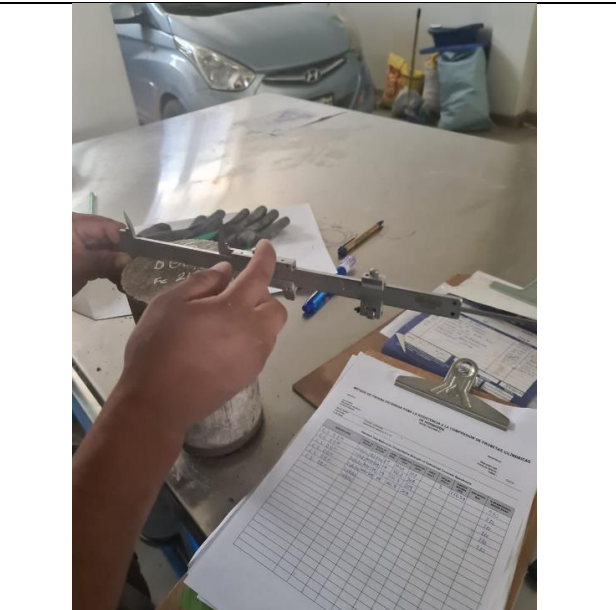














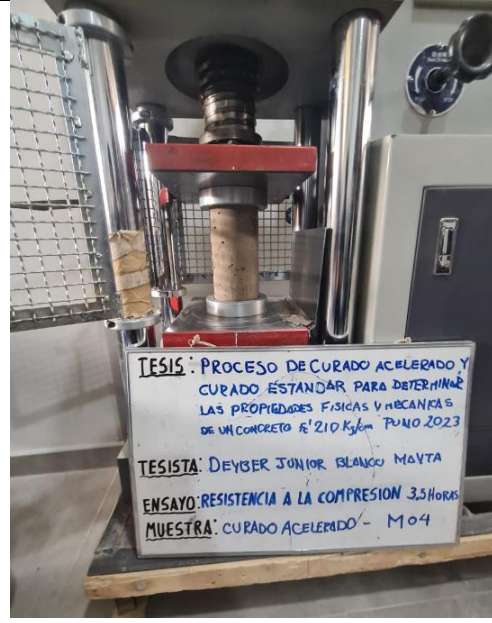














CERTIFICADOS DE CALIDAD

ENSAYO DE AGREGADOS

MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA

*PROCESO DE CURADO ACELERADO Y CURADO ESTANDAR PARA DETERMINAR LAS
PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO 210 kg/cm² , PUNO 2023*

CONTENIDO DE HUMEDAD EVAPORABLE DE LOS AGREGADOS

ASTM C566-19

Proyecto	: PROCESO DE CURADO ACELERADO Y CURADO ESTANDAR PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO 210 kg/cm ² , PUNO 2023	REGISTRO N°:	LH24-CERT-018
Solicitante	: DEYBER JUNIOR BLANCO MAYTA	MUESTREADO POR :	Solicitante
Ubicación de Proyecto	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	ENSAYADO POR :	Laboratorio LH
Material	: Agregado Fino y Agregado Grueso	FECHA DE ENSAYO :	22/12/2023
		TURNO :	Diurno
Código de Muestra	: ---		
Procedencia	: Cantera Cabanillas		
N° de Muestra	: ---		
Progresiva	: ---		

CONTENIDO DE HUMEDAD - Agregado Fino

ITEM	DESCRIPCION	UND.	DATOS	CANTERA
1	Peso del Recipiente	g	67.6	Cantera Cabanillas
2	Peso del Recipiente + muestra húmeda	g	571.9	
3	Peso del Recipiente + muestra seca	g	567.2	
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.94	

CONTENIDO DE HUMEDAD - Agregado Grueso

ITEM	DESCRIPCION	UND.	DATOS	CANTERA
1	Peso del Recipiente	g	71.6	Cantera Cabanillas
2	Peso del Recipiente + muestra húmeda	g	622.9	
3	Peso del Recipiente + muestra seca	g	615.3	
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	1.40	


Yerson Yorman Ramos Zapana
 TEC. LABORATORIO
 DNI. 75937224




Victor Magno Rodriguez Ticona
 INGENIERO CIVIL
 CIP 291329

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS

ASTM C136 / C136M - 19

Proyecto : PROCESO DE CURADO ACELERADO Y CURADO ESTANDAR PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO 210 kg/cm² , PUNO 2023 **Registro N°:** LH24-CERT-018

Solicitante : DEYBER JUNIOR BLANCO MAYTA **Muestreado por :** Solicitante

Ubicación de Proyecto : DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO **Ensayado por :** Laboratorio LH

Material : Agregado Fino **Fecha de Ensayo:** 22/12/2023

Código de Muestra : -- **Turno:** Diurno

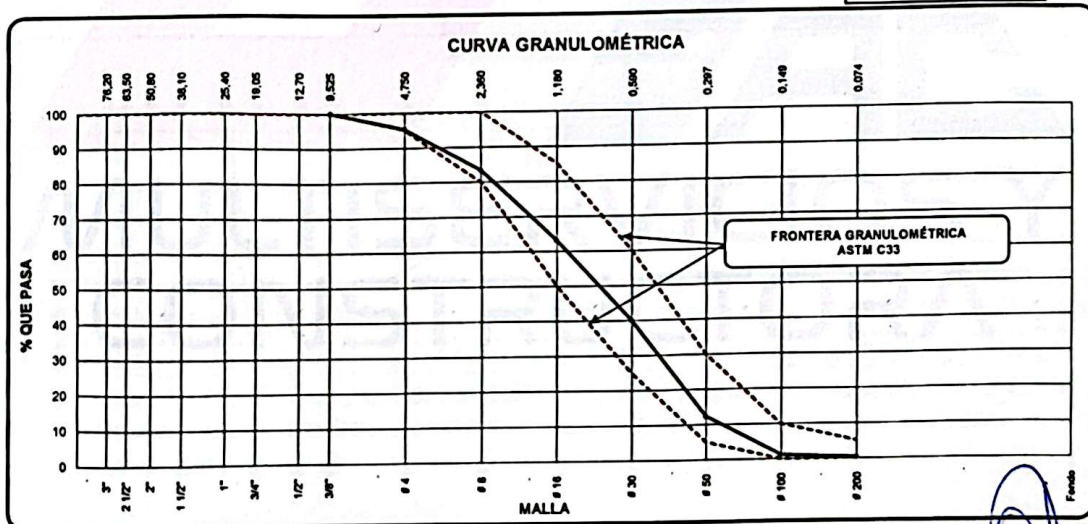
Procedencia : Cantera Cabanillas **Peso Inicial :** 500.00

N° de Muestra : -- **Peso Lavado :** 494.20

Progresiva : --

AGREGADO FINO ASTM C33/C33M - 18 - ARENA GRUESA

ABERTURA DE TAMICES Marco de 8" de diámetro		Peso Retenido g	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que Pasa	ESPECIFICACIÓN	
Nombre	mm					Mínimo	Máximo
4"	100.00 mm					100.00	100.00
3 1/2"	90.00 mm					100.00	100.00
3"	75.00 mm					100.00	100.00
2 1/2"	63.00 mm					100.00	100.00
2"	50.00 mm					100.00	100.00
1 1/2"	37.50 mm					100.00	100.00
1"	25.00 mm					100.00	100.00
3/4"	19.00 mm					100.00	100.00
1/2"	12.50 mm					100.00	100.00
3/8"	9.50 mm				100.00	100.00	100.00
No. 4	4.75 mm	23.0	4.60	4.60	95.40	95.00	100.00
No. 8	2.36 mm	60.0	12.00	16.60	83.40	80.00	100.00
No. 16	1.18 mm	101.6	20.32	36.92	63.08	50.00	85.00
No. 30	600 µm	115.4	23.08	60.00	40.00	25.00	60.00
No. 50	300 µm	138.1	27.62	87.62	12.38	5.00	30.00
No. 100	150 µm	56.1	11.22	98.84	1.16		10.00
No. 200	75 µm	4.1	0.82	99.66	0.34		5.00
< No. 200	-	1.7	0.34	100.00			
						MF	3.05
						TMN	N° 4



[Signature]
Yerson Yorman Ramos Zapana
 TEC. LABORATORIO
 DNI. 75937224



[Signature]
Victor Magno Rodriguez Ticona
 INGENIERO CIVIL
 CIP 291329



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
 Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

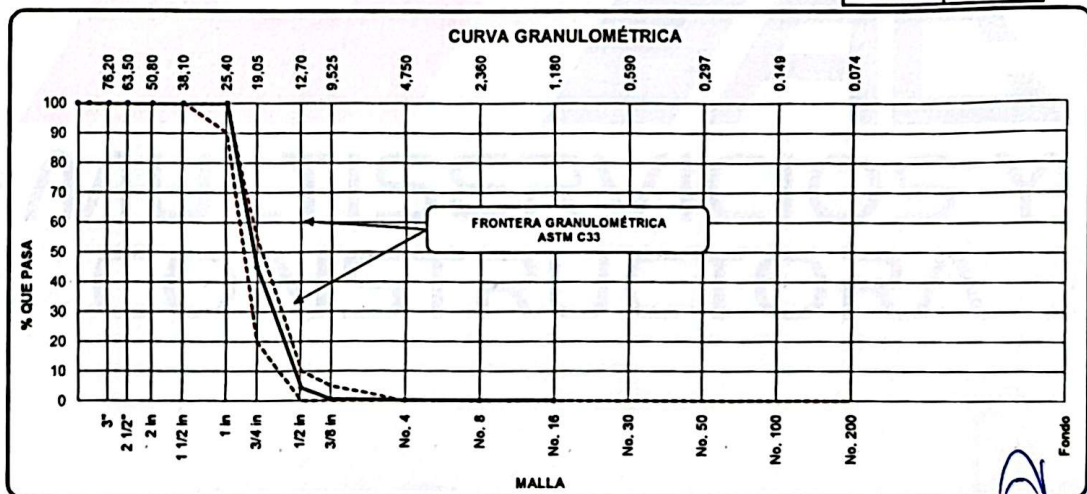
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS

ASTM C136 / C136M - 19

Proyecto	: PROCESO DE CURADO ACELERADO Y CURADO ESTANDAR PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO 210 kg/cm ² , PUNO 2023	Registro N°:	LH24-CERT-018
Solicitante	: DEYBER JUNIOR BLANCO MAYTA	Muestreado por :	Solicitante
Ubicación de Proyecto	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	Ensayado por :	Laboratorio LH
Material	: Agregado Grueso	Fecha de Ensayo:	22/12/2023
		Turno:	Diurno
Código de Muestra	: ---	Peso Inicial :	3000.00
Procedencia	: Cantera Cabanillas	Peso Lavado :	2996.20
N° de Muestra	: ---		
Progresiva	: ---		

PIEDRA CHANCADA ASTM C33/C33M - 18 - HUSO # 5

ABERTURA DE TAMICES Marco de 8" de diámetro		Peso Retenido g	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que Pasa	ESPECIFICACIÓN	
Nombre	mm					Mínimo	Máximo
4 in'	100.00 mm				100.00	100.00	100.00
3 1/2 in	90.00 mm				100.00	100.00	100.00
3 in	75.00 mm				100.00	100.00	100.00
2 1/2 in	63.00 mm				100.00	100.00	100.00
2 in	50.00 mm				100.00	100.00	100.00
1 1/2 in	37.50 mm				100.00	100.00	100.00
1 in	25.00 mm				100.00	90.00	100.00
3/4 in	19.00 mm	1653.2	55.11	55.11	44.89	20.00	55.00
1/2 in	12.50 mm	1214.3	40.48	95.58	4.42		10.00
3/8 in	9.50 mm	115.3	3.84	99.43	0.57		5.00
No. 4	4.75 mm	13.4	0.45	99.87	0.13		
No. 8	2.36 mm			99.87	0.13		
No. 16	1.18 mm			99.87	0.13		
No. 30	600 µm			99.87	0.13		
No. 50	300 µm			99.87	0.13		
No. 100	150 µm			99.87	0.13		
No. 200	75 µm			99.87	0.13		
< No. 200	-	3.8	0.13	100.00			
						MF	7.54
						TMN	3/4 in



[Signature]
Yerson Yerman Ramos Zapana
 TEC. LABORATORIO
 DNI. 75937224



[Signature]
Victor Magno Rodríguez Ticona
 INGENIERO CIVIL
 CIP 291329



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
RUC: 20602295533

DETERMINACIÓN DEL PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO ASTM C128-15

Proyecto : PROCESO DE CURADO ACELERADO Y CURADO ESTANDAR PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO 210 kg/cm², PUNO 2023 **Registro N°:** LH24-CERT-018

Solicitante : DEYBER JUNIOR BLANCO MAYTA **Muestreado por :** Solicitante

Ubicación de Proyecto : DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO **Ensayado por :** Laboratorio LH

Material : Agregado Fino **Fecha de Ensayo:** 22/12/2023

Turno: Diurno

Código de Muestra : ---

Procedencia : Cantera Cabanillas

N° de Muestra : ---

Progresiva : ---

IDENTIFICACIÓN		1	2	
A	Peso Mat. Sat. Sup. Seca (SSS)	500.0	520.0	
B	Peso Frasco + agua	656.8	656.8	
C	Peso Frasco + agua + muestra SSS	958.1	970.2	
D	Peso del Mat. Seco	484.9	504.3	
Pe Bulk (Base seca) o Peso específico de masa = D/(B+A-C)		2.44	2.44	2.440
Pe Bulk (Base Saturada) o Peso específico SSS = A/(B+A-C)		2.52	2.52	2.516
Pe Aparente (Base seca) o Peso específico aparente = D/(B+D-C)		2.64	2.64	2.641
% Absorción = 100*((A-D)/D)		3.1	3.1	3.1


Yerson Yorman Ramos Zapana
TEC. LABORATORIO
DNI. 75937224




Victor Magno Rodriguez Ticona
INGENIERO CIVIL
CIP 291329

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y LA ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS

ASTM C127-15

Proyecto : PROCESO DE CURADO ACELERADO Y CURADO ESTANDAR PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO 210 kg/cm² , PUNO 2023
Solicitante : DEYBER JUNIOR BLANCO MAYTA
Ubicación de Proyecto : DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO
Material : Agregado Grueso

Registro N°: LH24-CERT-018

Muestreado por : Solicitante
Ensayado por : Laboratorio LH
Fecha de Ensayo: 22/12/2023
Turno: Diurno

Código de Muestra : ---
Procedencia : Cantera Cabanillas
N° de Muestra : ---
Progresiva : ---

DATOS		A	B
1	Peso de la muestra sss	1714	3513
2	Peso de la muestra sss sumergida	1050	2152
3	Peso de la muestra secada al horno	1687	3458

RESULTADOS	1	2	PROMEDIO
PESO ESPECIFICO DE MASA	2.541	2.541	2.541
PESO ESPECIFICO DE MASA S.S.S	2.581	2.581	2.581
PESO ESPECIFICO APARENTE	2.648	2.648	2.648
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%)	1.6	1.6	1.6


Yerson Yerman Ramos Zapana
 TEC. LABORATORIO
 DNI. 75937224




Victor Magno Rodriguez Ticona
 INGENIERO CIVIL
 CIP 291329

DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DE LOS AGREGADOS

ASTM C29 / C29M - 17a

Proyecto	: PROCESO DE CURADO ACELERADO Y CURADO ESTANDAR PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO 210 kg/cm ² , PUNO 2023	Registro N°: LH24-CERT-0
Solicitante	: DEYBER JUNIOR BLANCO MAYTA	Muestreado por : Solicitante
Ubicación de Proyecto	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	Ensayado por : Laboratorio 1
Material	: Agregado Fino	Fecha de Ensayo: 22/12/2023
		Turno: Diurno
Código de Muestra	: ---	
Procedencia	: Cantera Cabanillas	
N° de Muestra	: ---	
Progresiva	: ---	

PESO UNITARIO SUELTO

IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (g)	7729	7729	
Volumen de molde (cm ³)	2853	2853	
Peso de molde + muestra suelta (g)	12180	12194	
Peso de muestra suelta (g)	4451	4465	
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m ³)	1560	1565	1563

PESO UNITARIO COMPACTADO

IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (g)	7729	7729	
Volumen de molde (cm ³)	2853	2853	
Peso de molde + muestra consolidada (g)	12454	12460	
Peso de muestra suelta (g)	4725	4731	
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m ³)	1656	1658	1657

Yerson Yorman Ramos Zapana
 TEC. LABORATORIO
 DNI. 75937224



Victor Magno Rodriguez Ticona
 INGENIERO CIVIL
 CIP 291329



DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DE LOS AGREGADOS

ASTM C29 / C29M - 17a

Proyecto : PROCESO DE CURADO ACELERADO Y CURADO ESTANDAR PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO 210 kg/cm² , PUNO 2023
Solicitante : DEYBER JUNIOR BLANCO MAYTA
Ubicación de Proyecto : DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO
Material : Agregado Fino y Agregado Grueso

Registro N°: LH24-CERT-018

Muestreado por : Solicitante
Ensayado por : Laboratorio LH
Fecha de Ensayo: 22/12/2023
Turno: Diurno

Código de Muestra : ---
Procedencia : Cantera Cabanillas
N° de Muestra : ---
Progresiva : ---

PESO UNITARIO SUELTO

IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (g)	7729	7729	
Volumen de molde (cm ³)	2853	2853	
Peso de molde + muestra suelta (g)	11474	11496	
Peso de muestra suelta (g)	3745	3767	
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m ³)	1313	1320	1317

PESO UNITARIO COMPACTADO

IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (g)	7729	7729	
Volumen de molde (cm ³)	2853	2853	
Peso de molde + muestra consolidada (g)	11935	11986	
Peso de muestra suelta (g)	4206	4257	
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m ³)	1474	1492	1483


Yerson Yorman Ramos Zapana
 TEC. LABORATORIO
 DNI. 75937224




Victor Magno Rodriguez Ticona
 INGENIERO CIVIL
 CIP 291329



CERTIFICADOS DE CALIDAD

DISEÑO DE MEZCLA

MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA

*PROCESO DE CURADO ACELERADO Y CURADO ESTANDAR PARA DETERMINAR LAS
PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO 210 kg/cm² , PUNO 2023*

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

ACI 211.1 - 22

Proyecto : PROCESO DE CURADO ACELERADO Y CURADO ESTANDAR PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO 210 kg/cm², PUNO 2023 **REGISTRO N°:** LH24-CERT-018

Solicitante : DEYBER JUNIOR BLANCO MAYTA **MUESTREADO POR :** Solicitante

Ubicación de Proyecto : DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO **FECHA DE ELABORACIÓN :** 25/12/2023

Agregado : Agregado Grueso / Agregado Fino **F'c de diseño:** 210 kg/cm²

Procedencia : Agregado Grueso: Cantera Cabanillas / Agregado Fino: Cantera Cabanillas **Asentamiento:** 3" a 4"

Cemento : Cemento RUMI IP **Código de mezcla:** 210-F 0

1. RESISTENCIA PROMEDIO A LA COMPRESIÓN REQUERIDA

$f'_{cr} = 294 \text{ kg/cm}^2$ - Según E.060

2. RELACIÓN AGUA CEMENTO

$R_{a/c} = 0.52$

$R_{a/cte} = \text{No aplica}$

3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA

Agua = 199 L

4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO

Aire = 2.0%

5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO

Cemento = 386 kg

= 9.1 Bolsas x m³

6. ADICION

Adicion aluminio No aplica

7. FIBRAS

Fibras No aplica

8. ADITIVOS

Aditivo No aplica

9. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INSUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO
Cemento RUMI IP	2800 kg/m ³	0.1380 m ³
Agua	1000 kg/m ³	0.1990 m ³
Aire atrapado = 2%	---	0.0200 m ³
Adicion aluminio 0.000%	No aplica	0.0000 m ³
Aditivo 0.00%	No aplica	0.0000 m ³
Agregado Grueso	2581 kg/m ³	0.3421 m ³
Agregado Fino	2516 kg/m ³	0.3009 m ³
Agregado Adicional		0.0000 m ³

Volumen de pasta = 0.3570 m³
 Volumen de agregados = 0.6430 m³

	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. FINEZA	P.U. SUELTO	P.U. COMPACTADO	TMN
Agregado Grueso	1.4%	1.6%	7.54	1317	1483	3/4
Agregado Fino	0.9%	3.1%	3.05	1563	1657	N° 4
Agregado Adicional	0.0%	0.0%	0.00	0	0	0


Yerson Yorman Ramos Zapana
 TEC. LABORATORIO
 DNI. 75937224




Victor Magno Rodriguez Ticona
 INGENIERO CIVIL
 CIP 291329



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
RUC: 20602295533

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

ACI 211.1 - 22

Proyecto : PROCESO DE CURADO ACELERADO Y CURADO ESTANDAR PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO 210 kg/cm², PUNO 2023 **REGISTRO N°:** LH24-CERT-018
Solicitante : DEYBER JUNIOR BLANCO MAYTA **MUESTREADO POR :** Solicitante
Ubicación de Proyecto : DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO **FECHA DE ELABORACIÓN :** 25/12/2023
Agregado : Agregado Grueso / Agregado Fino **F'c de diseño:** 210 kg/cm²
Procedencia : Agregado Grueso: Cantera Cabanillas / Agregado Fino: Cantera Cabanillas **Asentamiento:** 3" a 4"
Cemento : Cemento RUMI IP **Código de mezcla:** 210-F 0

10. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS

Agregado Grueso	53.2%	= 0.3421 m ³	= 883 kg
Agregado Fino	46.8%	= 0.3009 m ³	= 757 kg

11. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agregado Grueso	895 kg
Agregado Fino	764 kg

12. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD

Agua	217 L
------	-------

CANTIDADES DE PROBETAS PARA PRUEBA

Probetas 4 x 8 :	36
Slump :	1

Nota:

14. RESUMEN DE PROPORCIONES EN PESO

COMPONENTE	PESO SECO	PESO HÚMEDO
Cemento RUMI IP	386 kg	386 kg
Agua	199 L	217 kg
Aire atrapado = 2%	0.0 kg	0.0 kg
Adición aluminio = 0%	0.0 kg	0.0 kg
Aditivo	0.0 kg	0.0 kg
Agregado Grueso	883 kg	895 kg
Agregado Fino	757 kg	764 kg
Agregado Adicional	0 kg	0 kg
PUT	2226 kg	2263 kg

15. TANDA DE PRUEBA MÍNIMA

0.076 m³

COMPONENTE	PESO HÚMEDO
Cemento RUMI IP	29.32 kg
Agua	16.484 L
Aire atrapado = 2%	0 kg
Adición aluminio = 0%	0 kg
Aditivo	0 g
Agregado Grueso	67.957 kg
Agregado Fino	58.002 kg


Yerson Yorman Ramos Zapana
TEC. LABORATORIO
DNI. 75937224




Victor Magno Rodríguez Ticona
INGENIERO CIVIL
CIP 291329



CERTIFICADOS DE CALIDAD

**PRUEBA DE RESISTENCIA A
COMPRESIÓN DE PROBETAS CURADO
ESTANDAR**

**MULTISERVICIOS Y
CONSTRUCTORA**

*PROCESO DE CURADO ACELERADO Y CURADO ESTANDAR PARA DETERMINAR LAS
PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO 210 kg/cm² , PUNO 2023*

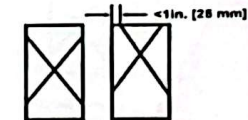
INFORME DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO

ASTM C39/C39M-20

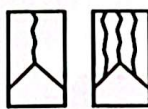
PROYECTO : PROCESO DE CURADO ACELERADO Y CURADO ESTANDAR PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO 210 kg/cm², PUNO 2023
SOLICITANTE : DEYBER JUNIOR BLANCO MAYTA
CÓDIGO DE PROYECTO : ---
UBICACIÓN DE PROYECTO : DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO
FECHA DE EMISIÓN : 24/01/2024

REGISTRO N°: LH24-CERT-
REALIZADO POR : Laboratorio LH
REVISADO POR : Laboratorio LH
FECHA DE ENSAYO : 03/01/2024
TURNO : Diurno

Item	Descripción de Probetas		Diseño de Mezcla f _c	Fecha de Vaciado	Fecha de Rotura (Ejecut.)	Edad Ejecut. (días)	Datos de la Probeta					Esfuerzo kg/cm ²	%
	Estructura	CODIGO					Diámetro (mm)	Altura (mm)	Area (mm ²)	Tipo de Falla	Fuerza (KN)		
1	Concreto Patron	M - 1	210	27-12-23	3-1-24	7	102.1	203.2	8187.3	3	110.77	137.96	65.70%
2	Concreto Patron	M - 2	210	27-12-23	3-1-24	7	102.4	203.8	8235.5	3	119.00	147.35	70.16%
3	Concreto Patron	M - 3	210	27-12-23	3-1-24	7	102.4	203.8	8235.5	3	117.56	145.56	69.32%
4	Concreto Patron	M - 4	210	27-12-23	3-1-24	7	102.3	203.6	8219.4	5	117.40	145.65	69.36%
5	Concreto Patron	M - 5	210	27-12-23	3-1-24	7	102.1	203.2	8187.3	5	107.31	133.65	63.64%
6	Concreto Patron	M - 6	210	27-12-23	3-1-24	7	102.2	203.4	8203.4	5	113.64	141.26	67.27%
DESVIACION ESTANDAR :											5.31		
PROMEDIO (kg/cm²) :											141.91		
% RESISTENCIA PROMEDIO :											67.57		
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :											3.74		
RANGO DE VARIACION :											9.65		



Tipo 1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 1 in (25 mm).



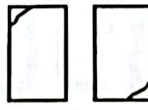
Tipo 2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definidos en el otro extremo.



Tipo 3
Fisuras verticales ancladas a través de ambos extremos, conos no bien formados.



Tipo 4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpe suavemente con un martillo para distinguirla del tipo 1.



Tipo 5
Fracturas en los lados en las partes superior e inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos).



Tipo 6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo.

Fuente: ASTM C39

Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1.75 o menos, corrija el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

L/D	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.96	0.93	0.87

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para L/D valores entre los dados en la tabla.

Fuente: ASTM C39

Coeficiente de Variación	Rango Aceptable de Resistencias de cilindros individuales	
	2 Cilindros	3 Cilindros
6 a 12 Pulgadas [150 a 300 mm] Condiciones de Laboratorio	2.4 %	6.6 %
Condiciones de Campo	2.9 %	8.0 %
4 a 6 Pulgadas [100 a 200 mm] Condiciones de Laboratorio	3.2 %	10.6 %

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con la relación (altura / diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

Yerson Yorman Ramos Zapana
 TEC. LABORATORIO
 DNI. 75937224



Victor Magno Rodriguez Ticona
 INGENIERO CIVIL
 CIP 291329

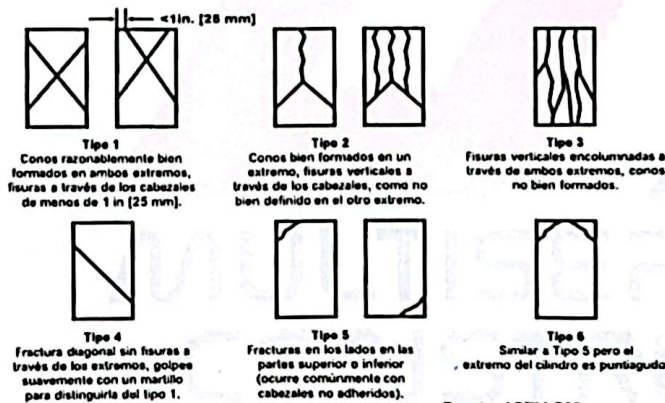
INFORME DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO

ASTM C39/C39M-20

PROYECTO : PROCESO DE CURADO ACELERADO Y CURADO ESTANDAR PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO 210 kg/cm² , PUNO 2023
SOLICITANTE : DEYBER JUNIOR BLANCO MAYTA
CÓDIGO DE PROYECTO : ---
UBICACIÓN DE PROYECTO : DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO
FECHA DE EMISIÓN : 24/01/2024

REGISTRO N°: LH24-CERT-
REALIZADO POR : Laboratorio LH
REVISADO POR : Laboratorio LH
FECHA DE ENSAYO : 10/01/2024
TURNO : Diurno

Nem	Descripción de Probetas		Diseño de Mezcla Fc	Fecha de Vaciado	Fecha de Rotura (Ejecut.)	Edad Ejecut. (días)	Datos de la Probeta					Esfuerzo kg/cm ³	%
	Estructura	CODIGO					Diametro (mm)	Altura (mm)	Area (mm ²)	Tipo de Falla	Fuerza (KN)		
1	Concreto Patron	M - 1	210	27-12-23	10-1-24	14	101.4	201.8	8075.4	5	137.54	173.68	82.70%
2	Concreto Patron	M - 2	210	27-12-23	10-1-24	14	102.2	203.4	8203.4	5	147.28	183.08	87.18%
3	Concreto Patron	M - 3	210	27-12-23	10-1-24	14	101.7	202.4	8123.3	5	146.63	184.07	87.65%
4	Concreto Patron	M - 4	210	27-12-23	10-1-24	14	102.3	203.6	8219.4	5	139.26	172.77	82.27%
5	Concreto Patron	M - 5	210	27-12-23	10-1-24	14	103.4	205.8	8397.1	5	137.28	166.71	79.38%
6	Concreto Patron	M - 6	210	27-12-23	10-1-24	14	101.5	202.0	8091.4	5	144.95	182.67	86.99%
DESVIACION ESTANDAR :											7.12		
PROMEDIO (kg/cm²) :											177.16		
% RESISTENCIA PROMEDIO :											84.36		
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :											4.02		
RANGO DE VARIACION :											9.80		



Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1,75 o menos, corrija el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

L/D	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.96	0.93	0.87

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para L / D valores entre los dados en la tabla.

Fuente: ASTM C39

Rango Aceptable de Resistencias de cilindros individuales	Coeficiente de Variación	
	2 Cilindros	3 Cilindros
6 a 12 Pulgadas [150 a 300 mm]	2.4 %	2.8 %
Condiciones de Laboratorio	2.4 %	2.8 %
Condiciones de Campo	2.9 %	3.5 %
4 a 8 Pulgadas [100 a 200 mm]	3.2 %	3.9 %
Condiciones de Laboratorio	3.2 %	3.9 %

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con la relación (altura / diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

Yerson Yorman Ramos Zapana
Yerson Yorman Ramos Zapana
 TEC. LABORATORIO
 DNI. 75937224



Victor Magno Rodriguez Ticona
Victor Magno Rodriguez Ticona
 INGENIERO CIVIL
 CIP 291329



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
 Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

INFORME DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO

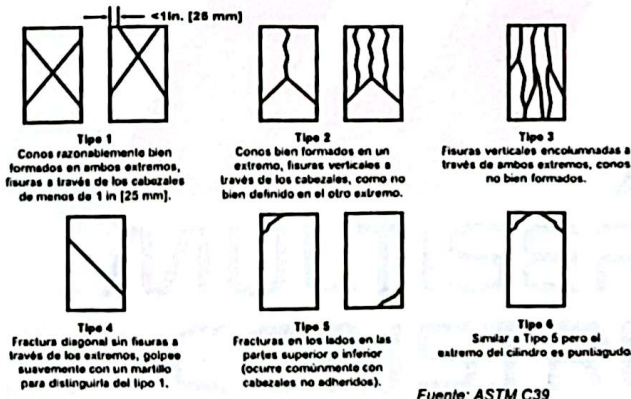
ASTM C39/C39M-20

PROYECTO : PROCESO DE CURADO ACCELERADO Y CURADO ESTANDAR PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO 210 kg/cm², PUNO 2023
 SOLICITANTE : DEYBER JUNIOR BLANCO MAYTA
 CÓDIGO DE PROYECTO : ---
 UBICACIÓN DE PROYECTO : DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO
 FECHA DE EMISIÓN : 24/01/2024

REGISTRO N°: LH24-CERT-
 REALIZADO POR : Laboratorio LH
 REVISADO POR : Laboratorio LH
 FECHA DE ENSAYO : 24/01/2024
 TURNO : Diurno

N°	Descripción de Probetas		Diseño de Mezcla f _c	Fecha de Vaciado	Fecha de Rotura (Ejecut.)	Edad Ejecut. (días)	Datos de la Probeta					Esfuerzo kg/cm ²	%
	Estructura	CODIGO					Diametro (mm)	Altura (mm)	Area (mm ²)	Tipo de Falla	Fuerza (KN)		
1	Concreto Patron	M - 1	210	27-12-23	24-1-24	28	102.2	203.4	8203.4	5	176.84	219.82	104.68%
2	Concreto Patron	M - 2	210	27-12-23	24-1-24	28	102.4	203.8	8235.5	5	172.53	213.63	101.73%
3	Concreto Patron	M - 3	210	27-12-23	24-1-24	28	102.2	203.4	8203.4	5	169.83	211.11	100.53%
4	Concreto Patron	M - 4	210	27-12-23	24-1-24	28	102.0	203.0	8171.3	5	173.36	216.34	103.02%
5	Concreto Patron	M - 5	210	27-12-23	24-1-24	28	102.3	203.6	8219.4	5	172.48	213.98	101.90%
6	Concreto Patron	M - 6	210	27-12-23	24-1-24	28	102.0	203.0	8171.3	5	171.38	213.87	101.84%

DESVIACION ESTANDAR :	2.97
PROMEDIO (kg/cm ²) :	214.79
% RESISTENCIA PROMEDIO :	102.28
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :	1.38
RANGO DE VARIACION :	4.06



Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1,75 o menos, corrija el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

L/D	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.96	0.93	0.87

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para L / D valores entre los dados en la tabla.

Fuente: ASTM C39

Coeficiente de Variación	Rango Aceptable de Resistencias de cilindros Individuales	
	2 Cilindros	3 Cilindros
6 a 12 Pulgadas [150 a 300 mm] Condiciones de Laboratorio	2.4 %	7.8 %
Condiciones de Campo	2.9 %	9.5 %
4 a 8 Pulgadas [100 a 200 mm] Condiciones de Laboratorio	3.2 %	10.6 %

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con la relación (altura / diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

[Signature]
Yerson Yorman Ramos Zapana
 TEC. LABORATORIO
 DNI. 75937224



[Signature]
Victor Magno Rodríguez Ticona
 INGENIERO CIVIL
 CIP 291329



CERTIFICADOS DE CALIDAD

**PRUEBA DE RESISTENCIA A
COMPRESIÓN DE PROBETAS CURADO
ACELERADO**

**MULTISERVICIOS Y
CONSTRUCTORA**

*PROCESO DE CURADO ACELERADO Y CURADO ESTANDAR PARA DETERMINAR LAS
PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO 210 kg/cm² , PUNO 2023*

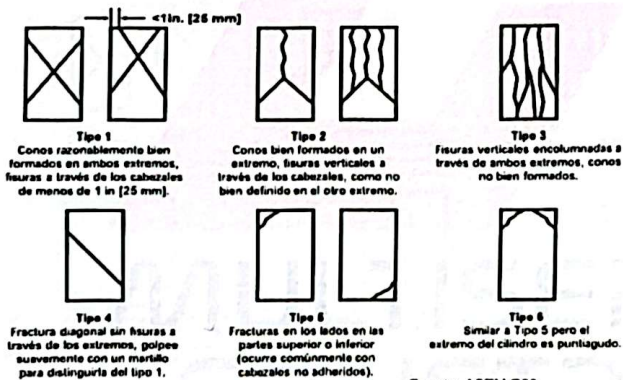
INFORME DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO

ASTM C39/C39M-20

PROYECTO : PROCESO DE CURADO ACCELERADO Y CURADO ESTANDAR PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO 210 kg/cm², PUNO 2023
SOLICITANTE : DEYBER JUNIOR BLANCO MAYTA
CÓDIGO DE PROYECTO : ---
UBICACIÓN DE PROYECTO : DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO
FECHA DE EMISIÓN : 24/01/2024

REGISTRO N°: LH24-CERT-018
REALIZADO POR : Laboratorio LH
REVISADO POR : Laboratorio LH
FECHA DE ENSAYO : 24/01/2024
TURNO : Diurno

N°	Descripción de Probetas		Diseño de Mezcla Fc	Fecha de Vaciado	Fecha de Rotura (Ejecut.)	Edad Ejecut.		Datos de la Probeta					Esfuerzo kg/cm ²	%
	Estructura	CODIGO				Días	Hora Curado	Diámetro (mm)	Altura (mm)	Área (mm ²)	Tipo de Falla	Fuerza (KN)		
1	Concreto Curado acelerado (3.5h)	M - 1	210	23-1-24	24-1-24	1	3.5	102.1	203.2	8187.3	5	129.86	161.74	77.02%
2	Concreto Curado acelerado (3.5h)	M - 2	210	23-1-24	24-1-24	1	3.5	101.4	201.8	8075.4	5	123.39	155.81	74.20%
3	Concreto Curado acelerado (3.5h)	M - 3	210	23-1-24	24-1-24	1	3.5	102.3	203.6	8219.4	5	122.40	151.85	72.31%
4	Concreto Curado acelerado (3.5h)	M - 4	210	23-1-24	24-1-24	1	3.5	101.8	202.6	8139.3	5	119.27	149.43	71.16%
5	Concreto Curado acelerado (3.5h)	M - 5	210	23-1-24	24-1-24	1	3.5	102.3	203.6	8219.4	3	123.12	152.75	72.74%
6	Concreto Curado acelerado (3.5h)	M - 6	210	23-1-24	24-1-24	1	3.5	101.5	202.0	8091.4	5	123.90	156.15	74.36%
DESVIACION ESTANDAR :												4.30		
PROMEDIO (kg/cm²) :												154.62		
% RESISTENCIA PROMEDIO :												73.63		
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :												2.78		
RANGO DE VARIACION :												7.96		



Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1.75 o menos, corrija el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

L/D	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.96	0.93	0.87

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para L / D valores entre los dados en la tabla.

Fuente: ASTM C39

	Coeficiente de Variación	Rango Aceptable de Resistencias de cilindros individuales	
		2 Cilindros	3 Cilindros
8 a 12 Pulgadas [150 a 300 mm]			
Condiciones de Laboratorio	2.4 %	6.6 %	7.8 %
Condiciones de Campo	2.9 %	8.0 %	9.5 %
4 a 8 Pulgadas [100 a 200 mm]			
Condiciones de Laboratorio	3.2 %	9.0 %	10.6 %

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con la relación (altura / diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

[Firma]
Yerson Yorman Ramos Zapana
 TEC. LABORATORIO
 DNI. 75937224



[Firma]
Victor Magno Rodriguez Ticona
 INGENIERO CIVIL
 CIP 291329

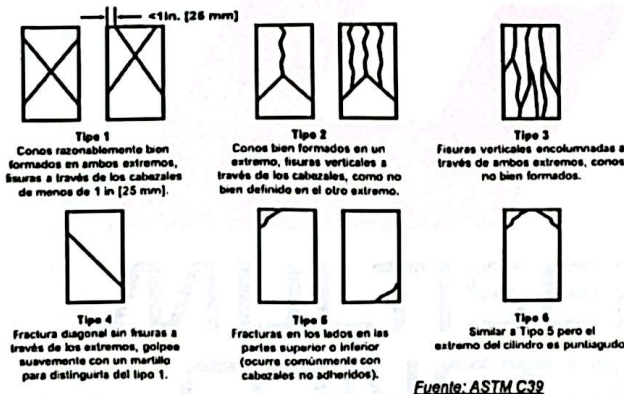
INFORME DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO

ASTM C39/C39M-20

PROYECTO : PROCESO DE CURADO ACELERADO Y CURADO ESTANDAR PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO 210 kg/cm², PUNO 2023
SOLICITANTE : DEYBER JUNIOR BLANCO MAYTA
CÓDIGO DE PROYECTO : ---
UBICACIÓN DE PROYECTO : DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO
FECHA DE EMISIÓN : 24/01/2024

REGISTRO N°: LH24-CERT-018
REALIZADO POR : Laboratorio LH
REVISADO POR : Laboratorio LH
FECHA DE ENSAYO : 24/01/2024
TURNO : Diurno

Item	Descripción de Probetas		Diseño de Mezcla Fc	Fecha de Vaciado	Fecha de Rotura (Ejecut.)	Edad Ejecut.		Datos de la Probeta					Esfuerzo kg/cm ²	%
	Estructura	CODIGO				Dias	Hora Curado	Diametro (mm)	Altura (mm)	Area (mm ²)	Tipo de Falla	Fuerza (KN)		
1	Concreto Curado acelerado (7h)	M - 1	210	23-1-24	24-1-24	1	7	101.8	202.6	8139.3	5	160.73	201.37	95.89%
2	Concreto Curado acelerado (7h)	M - 2	210	23-1-24	24-1-24	1	7	101.0	201.0	8011.8	5	152.77	194.44	92.59%
3	Concreto Curado acelerado (7h)	M - 3	210	23-1-24	24-1-24	1	7	102.2	203.4	8203.4	5	146.73	182.39	86.85%
4	Concreto Curado acelerado (7h)	M - 4	210	23-1-24	24-1-24	1	7	102.0	203.0	8171.3	5	163.00	203.41	96.86%
5	Concreto Curado acelerado (7h)	M - 5	210	23-1-24	24-1-24	1	7	102.3	203.6	8219.4	5	162.72	201.87	96.13%
6	Concreto Curado acelerado (7h)	M - 6	210	23-1-24	24-1-24	1	7	102.1	203.2	8187.3	3	160.13	199.44	94.97%
DESVIACION ESTANDAR :												7.87		
PROMEDIO (kg/cm²) :												197.15		
% RESISTENCIA PROMEDIO :												93.88		
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :												3.99		
RANGO DE VARIACION :												10.66		



Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1,75 o menos, corrija el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

L/D	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.96	0.93	0.87

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para L / D valores entre los dados en la tabla.

Fuente: ASTM C39

Rango Aceptable de Resistencias de cilindros Individuales	Coeficiente de Variación	
	2 Cilindros	3 Cilindros
8 a 12 Pulgadas [150 a 300 mm]	2.4%	2.8%
Condiciones de Laboratorio	2.9%	3.5%
Condiciones de Campo	3.2%	3.9%
4 a 6 Pulgadas [100 a 200 mm]	3.2%	3.9%
Condiciones de Laboratorio	3.2%	3.9%

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con la relación (altura / diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

[Signature]
Yerson Yozman Ramos Zapana
 TEC. LABORATORIO
 DNI. 75937224



[Signature]
Victor Magno Rodriguez Ticona
 INGENIERO CIVIL
 CIP 291329

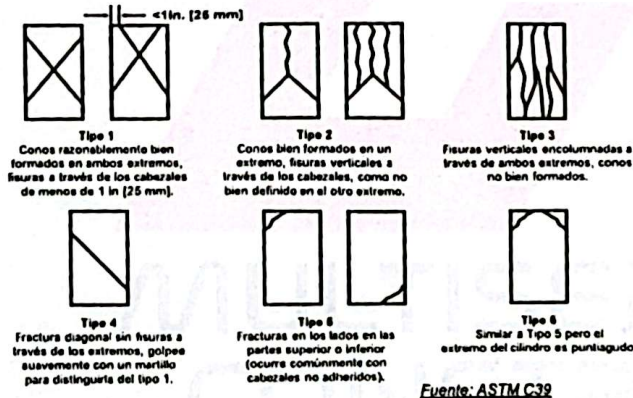
INFORME DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO

ASTM C39/C39M-20

PROYECTO : PROCESO DE CURADO ACCELERADO Y CURADO ESTANDAR PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO 210 kg/cm², PUNO 2023
SOLICITANTE : DEYBER JUNIOR BLANCO MAYTA
CÓDIGO DE PROYECTO : —
UBICACIÓN DE PROYECTO : DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO
FECHA DE EMISIÓN : 24/01/2024

REGISTRO N°: LH24-CERT-018
REALIZADO POR : Laboratorio LH
REVISADO POR : Laboratorio LH
FECHA DE ENSAYO : 24/01/2024
TURNO : Diurno

N°	Descripción de Probeta		Diseño de Mezcla Fc	Fecha de Vaciado	Fecha de Rotura (Ejecut.)	Edad Ejecut.		Datos de la Probeta					Esfuerzo kg/cm ²	%
	Estructura	CODIGO				Dias	Hora Curado	Diámetro (mm)	Altura (mm)	Área (mm ²)	Tipo de Falla	Fuerza (KN)		
1	Concreto Curado acelerado (10.5h)	M - 1	210	23-1-24	24-1-24	1	10.5	102.2	203.4	8203.4	5	173.84	216.09	102.90%
2	Concreto Curado acelerado (10.5h)	M - 2	210	23-1-24	24-1-24	1	10.5	102.3	203.6	8219.4	5	173.20	214.88	102.32%
3	Concreto Curado acelerado (10.5h)	M - 3	210	23-1-24	24-1-24	1	10.5	102.4	203.8	8235.5	5	174.75	216.38	103.04%
4	Concreto Curado acelerado (10.5h)	M - 4	210	23-1-24	24-1-24	1	10.5	102.4	203.8	8235.5	5	175.19	216.92	103.30%
5	Concreto Curado acelerado (10.5h)	M - 5	210	23-1-24	24-1-24	1	10.5	102.2	203.4	8203.4	5	182.25	226.55	107.88%
6	Concreto Curado acelerado (10.5h)	M - 6	210	23-1-24	24-1-24	1	10.5	102.3	203.6	8219.4	5	171.27	212.48	101.18%
DESVIACION ESTANDAR :												4.84		
PROMEDIO (kg/cm²) :												217.22		
% RESISTENCIA PROMEDIO :												103.44		
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :												2.23		
RANGO DE VARIACION :												6.48		



Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1.75 o menos, corrija el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

L/D	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.96	0.93	0.87

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para L / D valores entre los dados en la tabla.

Fuente: ASTM C39

Rango de Longitud (mm)	Coeficiente de Variación	Rango Aceptable de Resistencias de Cilindros Individuales	
		2 Cilindros	3 Cilindros
8 a 12 Pulgadas [150 a 300 mm] Condiciones de Laboratorio	2.4 %	8.6 %	7.8 %
Condiciones de Campo	2.9 %	8.0 %	9.5 %
4 a 8 Pulgadas [100 a 200 mm] Condiciones de Laboratorio	3.2 %	9.0 %	10.6 %

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con la relación (altura / diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

Yerson Yorman Ramos Zapana
Yerson Yorman Ramos Zapana
 TEC. LABORATORIO
 DNI. 75937224



Victor Magno Rodriguez Ticona
Victor Magno Rodriguez Ticona
 INGENIERO CIVIL
 CIP 291329

CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN

MULTISERVICIOS Y
CONSTRUCTORA

*PROCESO DE CURADO ACELERADO Y CURADO ESTANDAR PARA DETERMINAR LAS
PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO 210 kg/cm² , PUNO 2023*



Arso Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2023/05/29
Solicitante MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.
Dirección JR. HONDURAS MZA. B26 LOTE. 78 URB.
TAPARACHI 1 SECTOR - PUNO SAN ROMAN -
Instrumento de medición MOLDE PROCTOR DE 6"
Identificación NO INDICA
Marca ARSOU
Modelo MD408
Serie 7691
Estructura FIERRO
Acabado ZINCADO
Procedencia PERÚ
Ubicación Laboratorio de suelos
Lugar de calibración Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C.
Fecha de calibración 2023/05/29

Método/Procedimiento de calibración

La calibración se efectuó por comparación directa tomando como referencia el procedimiento PC-012 5ta Ed. 2012., "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey", del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma ASTM D 1557 y MTC E 115 Compactación de Suelos en Laboratorio utilizando una energía modificada (56 000 ple-lb/ple3 [2 700 kN-m/m3]).

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arévalo Carneal
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

FICHA TECNICA

CANASTA PARA DENSIDAD

MANUFACTURADO POR
TECNICAS CP S.A.C.
EQUIPOS DE LABORATORIO

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO:

Accesorio para la determinación de gravedad específica de concreto fresco y endurecido y agregados.

ESTANDARES: EN 1097-6, 12390-7

DIMENSIONES:

Todas las dimensiones están en milímetros:



MODELO	TCP-008
Diámetro	200 mm
Diámetro Malla	3.5 mm
Profundidad	200 mm
Serie	AA01

Este certificado se emite como una declaración del hecho de que en esta fecha el instrumento tiene una precisión como se indica. No debe Interpretarse ni considerarse como una garantía o garantía de ningún tipo (en favor del cliente, de los clientes o del público en general) que el (los) instrumento (s) seguirá manteniendo el mismo porcentaje (%), De exactitud o eficiencia, tal como se determina en la fecha, cuando la calibración y los ajustes, si es necesario, fueron realizados e informados por: TECNICAS CP SAC, ya que la calibración no tiene absolutamente ningún control sobre la operación futura, daños o pérdidas sufridos por todas las partes Del deterioro, de la obsolescencia, del malfuncionamiento, o de la sub-ejecución estándar de dicho instrumento (s): que se considerará y que seguirá siendo la única responsabilidad del custodio, propietario y / o fabricante del equipo.




ANGEL ROBLES ORELLANA
INGENIERO ADMINISTRATIVO
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 22244

Ing. Angel Robles Orellana



TECNICAS CP
SAC



Arso Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión	2023/04/08
Solicitante	MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.
Dirección	JR. HONDURAS MZA. B26 LOTE. 78 URB. TAPARACHI 1 SECTOR - PUNO SAN ROMAN - JULIACA - PUNO
Instrumento de medición	TAMIZ N° 200 DE LAVADO
Identificación	NO INDICA
Marca	ARSOU
Modelo	NO INDICA
Serie	003M23
Diámetro	8"
Estructura	ACERO
Procedencia	PERÚ
Ubicación	Laboratorio de suelos
Lugar de calibración	Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C
Fecha de calibración	2023/04/08

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA



Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión	2023/04/08
Solicitante	MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.
Dirección	JR. HONDURAS MZA. B26 LOTE. 78 URB. TAPARACHI 1 SECTOR - PUNO SAN ROMAN - JULIACA - PUNO
Instrumento de medición	TAMIZ N° 200
Identificación	NO INDICA
Marca	ARSOU
Modelo	NO INDICA
Serie	154M21
Díámetro	8"
Estructura	ACERO
Procedencia	PERÚ
Ubicación	Laboratorio de suelos
Lugar de calibración	Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C
Fecha de calibración	2023/04/08

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arriola García
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú

Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com



Arso Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2023/04/08

Solicitante MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Dirección JR. HONDURAS MZA. B26 LOTE. 78 URB.
TAPARACHI 1 SECTOR - PUNO SAN ROMAN -
JULIACA - PUNO

Instrumento de medición TAMIZ N° 100

Identificación NO INDICA

Marca ARSOU

Modelo NO INDICA

Serie 067L21

Diámetro 8"

Estructura ACERO

Procedencia PERÚ

Ubicación Laboratorio de suelos

Lugar de calibración Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C

Fecha de calibración 2023/04/08

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Ple de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del Instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso Inadecuado de este Instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2023/04/08
Solicitante MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.
Dirección JR. HONDURAS MZA. B26 LOTE. 78 URB.
TAPARACHI 1 SECTOR - PUNO SAN ROMAN -
JULIACA - PUNO
Instrumento de medición TAMIZ N° 50
Identificación NO INDICA
Marca ARSOU
Modelo NO INDICA
Serie 040H21
Diámetro 8"
Estructura ACERO
Procedencia PERÚ

Ubicación Laboratorio de suelos
Lugar de calibración Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C

Fecha de calibración 2023/04/08

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Vív. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



Arso Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2023/04/08
Solicitante MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.
Dirección JR. HONDURAS MZA. B26 LOTE. 78 URB.
TAPARACHI 1 SECTOR - PUNO SAN ROMAN -
JULIACA - PUNO
Instrumento de medición TAMIZ N° 30
Identificación NO INDICA
Marca ARSOU
Modelo NO INDICA
Serie 041F21
Diámetro 8"
Estructura ACERO
Procedencia PERÚ

Ubicación Laboratorio de suelos
Lugar de calibración Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C.

Fecha de calibración 2023/04/08

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú

Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com



Arso Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2023/04/08
Solicitante MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.
Dirección JR. HONDURAS MZA. B26 LOTE. 78 URB.
TAPARACHI 1 SECTOR - PUNO SAN ROMAN -
JULIACA - PUNO
Instrumento de medición TAMIZ N° 16
Identificación NO INDICA
Marca ARSOU
Modelo NO INDICA
Serie 043021
Diámetro 8"
Estructura ACERO
Procedencia PERÚ

Ubicación Laboratorio de suelos
Lugar de calibración Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C

Fecha de calibración 2023/04/08

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solidante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del Instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este Instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C

Hugo Luis Peralta Cordero

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Vlv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú

Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com



Arso Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2023/04/08

Solicitante MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Dirección JR. HONDURAS MZA. B26 LOTE. 78 URB.
TAPARACHI 1 SECTOR - PUNO SAN ROMAN -
JULIACA - PUNO

Instrumento de medición TAMIZ N° 8

Identificación NO INDICA

Marca ARSOU

Modelo NO INDICA

Serie 052E21

Diámetro 8"

Estructura ACERO

Procedencia PERÚ

Ubicación Laboratorio de suelos

Lugar de calibración Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C

Fecha de calibración 2023/04/08

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Ple de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Atevala Carnic
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



Arso Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2023/04/08
Solicitante MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.
Dirección JR. HONDURAS MZA. B26 LOTE. 78 URB.
TAPARACHI 1 SECTOR - PUNO SAN ROMAN -
JULIACA - PUNO
Instrumento de medición TAMIZ 4"
Identificación NO INDICA
Marca ARSOU
Modelo NO INDICA
Serie 077A21
Díámetro 8"
Estructura ACERO
Procedencia PERÚ
Ubicación Laboratorio de suelos
Lugar de calibración Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C.
Fecha de calibración 2023/04/08

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Lysis Arávalo Carnica
METROLOGÍA



Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión	2023/05/29
Solicitante	MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.
Dirección	JR. HONDURAS MZA. B26 LOTE. 78 URB. TAPARACHI 1 SECTOR - PUNO SAN ROMAN - JULIACA - PUNO
Instrumento de medición	TAMIZ 3/8"
Identificación	NO INDICA
Marca	ARSOU
Modelo	NO INDICA
Serie	054D21
Diámetro	8"
Estructura	ACERO
Procedencia	PERÚ
Ubicación	Laboratorio de suelos
Lugar de calibración	Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C.
Fecha de calibración	2023/05/29

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Ing. Hugo Luis Azevalo Carnica
METROLOGÍA



Arso Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2023/04/08

Solicitante MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Dirección JR. HONDURAS MZA. B26 LOTE. 78 URB. TAPARACHI 1 SECTOR - PUNO SAN ROMAN - JULIACA - PUNO

Instrumento de medición TAMIZ 1/2"

Identificación NO INDICA

Marca ARSOU

Modelo NO INDICA

Serie 054Q21

Diámetro 8"

Estructura ACERO

Procedencia PERÚ

Ubicación Laboratorio de suelos

Lugar de calibración Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C.

Fecha de calibración 2023/04/08

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Ple de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

ARSOU GROUP S.A.C.

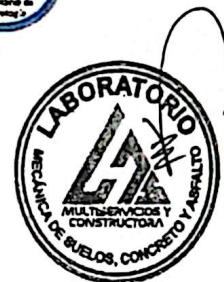
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis
M.F.T.F.



Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2023/04/08

Solicitante MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Dirección JR. HONDURAS MZA. B26 LOTE. 78 URB. TAPARACHI 1 SECTOR - PUNO SAN ROMAN - JULIACA - PUNO

Instrumento de medición TAMIZ 3/4"

Identificación NO INDICA

Marca ARSOU

Modelo NO INDICA

Serie 005N23

Diámetro 8"

Estructura ACERO

Procedencia PERÚ

Ubicación Laboratorio de suelos

Lugar de calibración Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C

Fecha de calibración 2023/04/08

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Ple de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



Arso Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2023/04/08
Solicitante MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.
Dirección JR. HONDURAS MZA. B26 LOTE. 78 URB.
TAPARACHI 1 SECTOR - PUNO SAN ROMAN -
JULIACA - PUNO
Instrumento de medición TAMIZ 1"
Identificación NO INDICA
Marca ARSOU
Modelo NO INDICA
Serie 047J21
Diámetro 8"
Estructura ACERO
Procedencia PERÚ

Ubicación Laboratorio de suelos
Lugar de calibración Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C.

Fecha de calibración 2023/04/08

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus Instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del Instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del Instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGIA



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2023/04/08
Solicitante MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.
Dirección JR. HONDURAS MZA. B26 LOTE. 78 URB.
TAPARACHI 1 SECTOR - PUNO SAN ROMAN -
JULIACA - PUNO
Instrumento de medición TAMIZ 1 1/2"
Identificación NO INDICA
Marca ARSOU
Modelo NO INDICA
Serie 039S21
Diámetro 8"
Estructura ACERO
Procedencia PERÚ

Ubicación Laboratorio de suelos
Lugar de calibración Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C.

Fecha de calibración 2023/04/08

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martin de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnicé
METROLOGÍA



Arso Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2023/04/08
Solicitante MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.
Dirección JR. HONDURAS MZA. B26 LOTE. 78 URB. TAPARACHI 1 SECTOR - PUNO SAN ROMAN - JULIACA - PUNO
Instrumento de medición TAMIZ 2"
Identificación NO INDICA
Marca ARSOU
Modelo NO INDICA
Serie 042R21
Diámetro 8"
Estructura ACERO
Procedencia PERÚ
Ubicación Laboratorio de suelos
Lugar de calibración Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C
Fecha de calibración 2023/04/08

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Plie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA



Arso Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2023/05/29
Solicitante MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.
Dirección JR. HONDURAS MZA. B26 LOTE. 78 URB.
TAPARACHI 1 SECTOR - PUNO SAN ROMAN -
JULIACA - PUNO
Instrumento de medición TAMIZ 2 1/2"
Identificación NO INDICA
Marca ARSOU
Modelo NO INDICA
Serie 019U21
Diámetro 8"
Estructura ACERO
Procedencia PERÚ

Ubicación Laboratorio de suelos
Lugar de calibración Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C.

Fecha de calibración 2023/05/29

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 Sta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Ing. Hugo Luis Arevalo Carrión
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martin de Porres, Lima, Perú

Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2023/05/29

Solicitante MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Dirección JR. HONDURAS MZA. B26 LOTE. 78 URB.
TAPARACHI 1 SECTOR - PUNO SAN ROMAN -
JULIACA - PUNO

Instrumento de medición TAMIZ 3"

Identificación NO INDICA

Marca ARSOU

Modelo NO INDICA

Serie 031T21

Diámetro 8"

Estructura ACERO

Procedencia PERÚ

Ubicación Laboratorio de suelos

Lugar de calibración Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C.

Fecha de calibración 2023/05/29

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Alvarez Carnica

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martin de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° CT-1059-2023

Requerimiento
6405-2023

Fecha de Emisión
2023-07-08

1. SOLICITANTE : MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C

Dirección : Jr. Honduras mz B26 LOTE 7B Urb. Taparachi 1 sector - Puno - San Roman - Juliaca

2. EQUIPO : HORNO

Marca : A&A INSTRUMENTS
Modelo : STHX-1A
Número de Serie : 190548
Identificación : NO INDICA
Procedencia : NO INDICA
Ventilación : FORZADA
Temperatura de Trabajo : 110 °C ± 5 °C
Instrumento de Medición del Equipo :

	Tipo	Alcance	Resolución
Controlador	DIGITAL	De 30 °C a 200 °C	0,1 °C

3. FECHA Y LUGAR DE LA CALIBRACIÓN

La calibración se realizó del 2023-07-06 al 2023-05-24 en LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

4. MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-018 2da edición, 2009: "Procedimiento para la Calibración o Caracterización de Medios Isotermos con Aire como Medio Termostático" publicada por el SNM/INDECOPI.

5. TRAZABILIDAD

Los resultados de la calibración tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL-DM.

Patrones utilizados	Certificado
Termómetro multicanal de indicación digital	CT-1021-2023

6. CONDICIONES DE CALIBRACIÓN

Temperatura Ambiental : De 14,5 °C a 15,3 °C
Humedad Relativa : De 23,0 % H.R. a 25,0 % H.R.
Tensión Eléctrica : 221,4 V
Posición del Controlador : 110 °C
Carga : Se colocaron 8 bandejas con material que representa el 50% de la carga total.

Los resultados del presente certificado sólo son válidos para el objeto calibrado, no pudiendo extenderse a ningún otro objeto que no haya sido calibrado, así mismo, estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Total Weight & Systems S.A.C. no se responsabiliza por los perjuicios que pueda provocar cualquier interpretación errónea de los resultados del presente certificado.

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de Total Weight & Systems S.A.C.

Los certificados carecen de validez sin la firma y sello del Laboratorio de Calibración de Total Weight & Systems S.A.C.



José Luis Palacios Cubillas

José Luis Palacios Cubillas
Metrólogo



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° CM-1405-2023

Requerimiento
6405-2023

Fecha de Emisión
2023-07-06

1. SOLICITANTE : MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Dirección : Jr. Honduras mz B26 LOTE 7B Urb. Taparachi 1 sector - Puno - San Roman - Juliaca

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : BALANZA

Tipo : ELECTRÓNICA
Clasificación : NO AUTOMÁTICA
Marca : OHAUS
Modelo : SJX 6201/E
Número de serie : B835336209
Identificación : NO INDICA
Procedencia : CHINA
Capacidad máxima : 6 200 g
Div. de escala (d) : 0,1 g
Div. de verificación (e) : 0,1 g
Clase de exactitud : II
Ublcación : LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTO

3. FECHA Y LUGAR DE LA CALIBRACIÓN

Calibrado el 2023-07-06 en INSTALACIONES DEL CLIENTE

4. MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010: "Procedimiento para la calibración de balanzas de funcionamiento no automático clase I y clase II" del INDECOPI.

5. TRAZABILIDAD

Los resultados de la calibración tienen trazabilidad a patrones nacionales e internacionales.

Patrones Utilizados	Certificado
Juego de pesas F1	PE23-C-0531
Juego de pesas F1	1AM-0525-2023

6. CONDICIONES DE CALIBRACIÓN

Temperatura Ambiental : De 12,6 °C a 13,2 °C
Humedad Relativa : De 31,4% H.R. a 31,4% H.R.

Los resultados del presente certificado sólo son válidos para el instrumento calibrado, no pudiendo extenderse a ningún otro instrumento que no haya sido calibrado, así mismo, estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Total Weight & Systems S.A.C. no se responsabiliza por los perjuicios que pueda provocar cualquier interpretación errónea de los resultados del presente certificado.

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de Total Weight & Systems S.A.C.

Los certificados carecen de validez sin la firma y sellos de Total Weight & Systems S.A.C.



Ricardo Sotomayor

Ricardo Sotomayor Jaime
Gerente del L.C.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° CM-1404-2023

Requerimiento
6405-2023

Fecha de Emisión
2023-07-06

1. SOLICITANTE : MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Dirección : Jr. Honduras mz B26 LOTE 7B Urb. Taparachi 1 sector - Puno - San Roman - Juliaca

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : BALANZA

Tipo : ELECTRÓNICA
Clasificación : NO AUTOMÁTICA
Marca : OHAUS
Modelo : R31P30
Número de serie : 8342037328
Identificación : NO INDICA
Procedencia : CHINA
Capacidad máxima : 30 000 g
Div. de escala (d) : 1 g
Div. de verificación (e) : 10 g
Clase de exactitud : III
Ubicación : LABORATORIO

3. FECHA Y LUGAR DE LA CALIBRACIÓN

Calibrado el 2023-07-06 en INSTALACIONES DEL CLIENTE

4. MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-001 1ra Edición, 2019: "Procedimiento para la calibración de balanzas de funcionamiento no automático clase III y clase IIII" del INACAL-DM.

5. TRAZABILIDAD

Los resultados de la calibración tienen trazabilidad a patrones nacionales e internacionales.

Patrones Utilizados	Certificado
Juego de pesas F1	PE23-C-0531
Juego de pesas F1	1AM-0525-2023
Pesa M1 de 5 kg	1AM-0989-2022
Pesa M1 de 10 kg	1AM-0990-2022
Pesa M1 de 20 kg	CM-0541-2023

6. CONDICIONES DE CALIBRACIÓN

Temperatura Ambiental : De 13,6 °C a 14,1 °C
Humedad Relativa : De 29,5% H.R. a 30,4% H.R.

Los resultados del presente certificado sólo son válidos para el instrumento calibrado, no pudiendo extenderse a ningún otro instrumento que no haya sido calibrado, así mismo, estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Total Weight & Systems S.A.C. no se responsabiliza por los perjuicios que pueda provocar cualquier interpretación errónea de los resultados del presente certificado.

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de Total Weight & Systems S.A.C.

Los certificados carecen de validez sin la firma y sellos de Total Weight & Systems S.A.C.



Ricardo Sotomayor
Ricardo Sotomayor Jaime
Gerente del L.C.





5C47 - 2023 GLF

Página 5 de 6

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La Incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura $k=2,013$ y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor. La incertidumbre expandida fue estimada bajo los lineamientos del documento: JCGM 100:2008. GUM 1995 with minor corrections. Evaluation of measurement data Guide to the expression of uncertainty in measurement. First Edition. September 2008.

CRITERIOS PARA LA CLASIFICACIÓN DEL EQUIPO

La siguiente Tabla proporciona los valores máximos permitidos, para los diferentes errores relativos del sistema de medición de fuerza y para la resolución relativa del indicador de fuerza que caracteriza una clase de Instrumento de medición de fuerza de acuerdo con la sección 7 de la Norma ISO 7500-1:2018 y la sección 8 de la Norma ISO 376:2011.

ERRORES MAXIMOS PERMITIDOS SEGÚN NORMA ISO 7500-1:2018

Clase	Indicación	Repetibilidad	Cero	Reversibilidad	Resolución Relativa
0.6	0.50	0.50	0.05	0.75	0.25
1	1.00	1.00	0.10	1.50	0.50
2	2.00	2.00	0.20	3.00	1.00
3	3.00	3.00	0.30	4.50	1.50

ERRORES MAXIMOS PERMITIDOS SEGÚN NORMA ISO 376:2011

Clase	Reproducibilidad	Repetibilidad	Cero	Reversibilidad
0	0.05	0.025	0.012	0.07
0.6	0.10	0.050	0.025	0.15
1	0.20	0.100	0.050	0.30
2	0.40	0.200	0.100	0.50

OBSERVACIONES

- Se realizó una inspección general de la máquina encontrándose en buen estado de funcionamiento.
- Los certificados de calibración sin las firmas no tienen validez.
- El usuario es responsable de la recalibración de los instrumentos de medición. "En circunstancias normales, la calibración debe realizarse a intervalos de no más de 12 meses. Este rango puede variar según el tipo de instrumento de medición de fuerza de propósito general, el mantenimiento y la severidad del uso." (ABNT NBR 8197:2021)
- En cualquier caso, la máquina debe calibrarse si se realiza un cambio de ubicación que requiera desmontaje, o si se somete a ajustes o reparaciones importantes.
- Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido permiso previamente por escrito del laboratorio que lo emite.
- Los resultados contenidos parcialmente en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos.
- Se emplea el punto (,) como separador decimal.
- Con el presente Certificado de Calibración se adjunta la etiqueta de Calibración No. 5C47 - 2023 GLF

Firmas que Autorizan el Certificado
Signatures Authorizing the Certificate

SUPERVISOR
 LABORATORIO
 T.C. Gilmer Huamán Páez
 Responsable de la División de Metrología
 de G&L Laboratorio S.A.C.



Correos:
 laboratorio.gylaboratorio@gmail.com
 servicios.gylaboratorio@gmail.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
 Urb. Santa Elisa II Etapa
 Los Olivos - Lima

Teléfono:
 (01) 622 - 58 - 14

Celular:
 992 - 302 - 883
 927 - 603 - 430



5C47 - 2023 GLF

Página / Pág. 4 de 5

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN Continuación...

Tabla 5.

Coeficientes para el cálculo de la fuerza en función de su deformación y su R², el cual refleja la bondad del ajuste del modelo a la variable.

A ₀	A ₁	A ₂	A ₃	—	R ²
1.6933E-01	1.0066E+00	-1.1778E-05	8.5179E-09		1.0000E+00

Ecuación 1: donde F (kN) es la fuerza calculada y X (kN) es el valor de deformación evaluado.

$$F = A_0 + (A_1 \cdot X) + (A_2 \cdot X^2) + (A_3 \cdot X^3)$$

Tabla 6.

Valores calculados en función de la fuerza aplicada (kN)

Indicación kN	0	10	20	30	40
100	100.7	110.8	120.8	130.8	140.9
150	150.9	161.0	171.0	181.0	191.0
200	201.1	211.1	221.1	231.2	241.2
250	251.2	261.2	271.2	281.3	291.3
300	301.3	311.3	321.3	331.4	341.4
350	351.4	361.4	371.4	381.4	391.4
400	401.5	411.5	421.5	431.5	441.5
450	451.5	461.5	471.5	481.5	491.6
500	501.6	511.6	521.6	531.6	541.6
550	551.6	561.6	571.7	581.7	591.7
600	601.7	611.7	621.7	631.8	641.8
650	651.8	661.8	671.8	681.9	691.9
700	701.9	711.9	722.0	732.0	742.0
750	752.1	762.1	772.1	782.2	792.2
800	802.2	812.3	822.3	832.4	842.4
850	852.5	862.5	872.6	882.6	892.7
900	902.7	912.8	922.9	932.9	943.0
950	953.1	963.1	973.2	983.3	993.4
1000	1003.5				

Tabla 7.

Valores Residuales

Indicación del IBC kN	Promedio S _{1,2 y 3} kN	Por Interpolación kN	Residuales kN
100	100.67	100.72	0.04
200	201.00	201.08	0.08
300	301.60	301.31	-0.29
400	401.45	401.45	0.00
500	501.43	501.57	0.14
600	601.50	601.70	0.20
700	702.03	701.91	-0.12
800	802.19	802.24	0.05
900	902.99	902.74	-0.25
1000	1003.33	1003.47	0.14

Firmas que Autorizan el Certificado
Signatures Authorizing the Certificate

G&L LABORATORIO S.A.C.
SUPERVISOR
LABORATORIO
Gilmer Huaman Páez
Responsable Laboratorio de Metrología
de G&L Laboratorio S.A.C.

LABORATORIO
MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA
LABORATORIO DE METROLOGÍA
G&L LABORATORIO S.A.C.
FUERZA

Correos:

laboratorio.gyllaboratorio@gmail.com
servicios.gyllaboratorio@gmail.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa
Los Olivos - Lima

Teléfono:

(01) 622 - 58 - 14

Celular:

992 - 302 - 883
927 - 603 - 430



5C47 - 2023 GLF

Página / Pág. 3 de 8

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN Continuación...

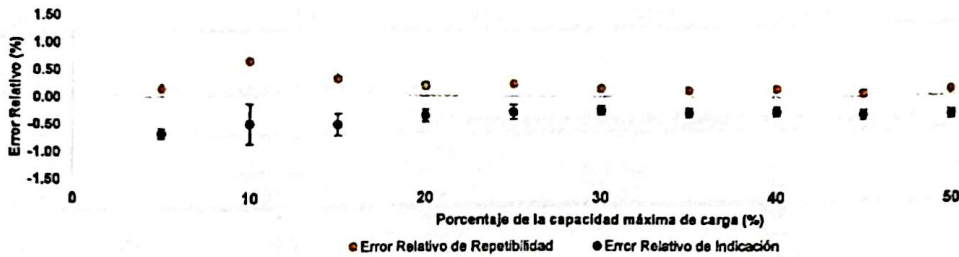
Tabla 3. Error relativo de cero, f_0 , calculado para cada serie de medición a partir de su cero residual.

$f_{0,21}$ %	$f_{0,22}$ %	$f_{0,22'}$ %	$f_{0,23}$ %	$f_{0,24}$ %
0.005	0.006	—	0.006	—

Tabla 4. Resultados de la Calibración del Instrumento para medición de fuerza.

Indicación del IBC		Errores Relativos				Resolución Relativa a %	Incertidumbre Expandida U	
%	kN	Indicación q %	Repetibilidad b %	Reversibilidad v %	Accesorios Accos. %		kN	%
5	100	-0.669	0.149	—	—	0.010	0.086	0.086
10	200	-0.498	0.627	—	—	0.005	0.724	0.362
15	300	-0.529	0.298	—	—	0.003	0.584	0.195
20	400	-0.361	0.189	—	—	0.003	0.437	0.109
25	500	-0.285	0.227	—	—	0.002	0.656	0.131
30	600	-0.250	0.148	—	—	0.002	0.513	0.085
35	700	-0.290	0.107	—	—	0.001	0.588	0.084
40	800	-0.273	0.140	—	—	0.001	0.672	0.084
45	900	-0.331	0.055	—	—	0.001	0.756	0.084
50	1000	-0.332	0.113	—	—	0.001	0.840	0.084

Gráfica de Errores Relativos



CONDICIONES AMBIENTALES

La Calibración fue ejecutada en el LAB. DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO DE MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C ubicado en la ciudad de JULIACA. Durante la Calibración se presentaron las siguientes condiciones ambientales.

Temperatura Ambiente Máxima: 17.6°C
Humedad Relativa Máxima: 41% HR

Temperatura Ambiente Mínima: 16.5°C
Humedad Relativa Mínima: 39% HR

Firmas que Autorizan el Certificado
Signatures Authorizing the Certificate

Guillermo Huamán Pomañita
Responsable del Laboratorio de Metrología
de G&L Laboratorio S.A.C.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

LABORATORIO DE METROLOGÍA
G&L LABORATORIO S.A.C.
FUERZA

Correos:
laboratorio.gylaboratorio@gmail.com
servicios.gylaboratorio@gmail.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa
Los Olivos - Lima

Teléfono:
(01) 622 - 58 - 14

Celular:
992 - 302 - 883
927 - 603 - 430

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACION DE G&L LABORATORIO S.A.C.



5C47 - 2023 GLF

Página / Pág. 2 de 5

DATOS TÉCNICOS

Instrumento Bajo Calibración (IBC)		Instrumento(s) de Referencia	
Clase según ISO 7600-1	1	Instrumento	Celda de Carga Tipo Botella 150T
Clase según ISO 376	No Identificable	Marca	OHAUS // KELI
Dirección de Carga	Compresión	Modelo	T71P // ZSC
Tipo de Indicación	Digital	Clase ISO 7600-1	0.5
División de Escala	0.01 kN	Número de Serie	B504530209 // 5M56609
Resolución	0.01 kN	Certificado de Calibración	N° INF - LE 190 - 22
Intervalo de Medición Calibrado	Del 5% al 50% de la carga máxima	Fecha de Calibración	2022 - 10 - 10
Límite Superior de Calibración	1000 kN		

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

La calibración se efectuó siguiendo los lineamientos establecidos en el documento de referencia ABNT NBR 8187:2021 "Materiais Metálicos - Calibração de Instrumentos de Medição de Força de Uso Geral", en donde se especifica un intervalo de temperatura comprendido entre 10°C a 35°C, con una variación máxima de 3°C durante cada serie de medición.

Se utilizó el método de comparación directa aplicando Fuerza Indicada Constante.

Se realizó una inspección general del equipo y se determina que: El equipo requiere ajuste de la Indicación.

Tabla 1.

Indicaciones como se encuentra el equipo previo al ajuste

Indicación del IBC		Indicaciones Registradas del Patrón			Promedio S _{1,2 y 3} kN	Errores Relativos	
		S ₁	S ₂	S ₃		Indicación	Repetibilidad
		Ascendente kN	Ascendente kN	Ascendente kN		q %	b %
10	200	196.3	196.4	196.2	196.3	1.89	0.13
30	600	588.4	588.5	588.6	588.5	1.95	0.04
60	1000	984.0	984.6	985.1	984.6	1.57	0.11

Tabla 2.

Indicaciones como se entrega el equipo posterior al ajuste

Indicación del IBC		Indicaciones Registradas del Equipo Patrón para Cada Serie					Promedio S _{1,2 y 3} kN
		S ₁	S ₂	S ₂ '	S ₃	S ₄	
		Ascendente kN	Ascendente kN	No Aplica	Ascendente kN	No Aplica	
6	100	100.8	100.6	—	100.7	—	100.7
10	200	201.6	200.4	—	201.0	—	201.0
15	300	301.9	301.0	—	301.9	—	301.6
20	400	401.8	401.1	—	401.5	—	401.5
25	500	502.0	500.9	—	501.4	—	501.4
30	600	602.0	601.1	—	601.5	—	601.5
35	700	702.4	701.7	—	702.0	—	702.0
40	800	802.8	801.6	—	802.2	—	802.2
45	900	903.2	902.7	—	903.0	—	903.0
60	1000	1003.9	1002.8	—	1003.3	—	1003.3
Ind. después de Carga		0.1	0.1	—	0.1	—	—

Técnico de Calibración: Jhon Yoplac Villanueva

Firmas que Autorizan el Certificado
Signatures Authorizing the Certificate

Guillermo Huamán Poma
Responsable Laboratorio de Metrología de G&L Laboratorio S.A.C.



Correos:

laboratorio.gyllaboratorio@gmail.com
servicios.gyllaboratorio@gmail.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa
Los Olivos - Lima

Teléfono:

(01) 622 - 58 - 14

Celular:

992 - 302 - 883
927 - 603 - 430

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACION DE G&L LABORATORIO S.A.C.



Certificado de Calibración - Laboratorio de Fuerza

5C47 - 2023 GLF

Calibration Certificate - Laboratory of Force

Page / Pág. 1 de 5

Objeto de Prueba <i>Test Object</i>	MÁQUINA DE ENSAYOS A COMPRESIÓN
Instrumento <i>Instrument</i>	MÁQUINA ELÉCTRICA DIGITAL PARA ENSAYOS DE CONCRETO
Fabricante <i>Manufacturer</i>	A&A INSTRUMENTS
Modelo <i>Model</i>	STYE-2000
Número de Serie <i>Serial Number</i>	190997
Identificación Interna <i>Internal Identificación</i>	4
Capacidad Máxima <i>Maximum Capacity</i>	2000 kN
Resolución <i>Resolución</i>	0.01 kN
Solicitante <i>Customer</i>	MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C
Dirección <i>Address</i>	JR. HONDURAS MZA. B26 LOTE. 7B URB. TAPARACHI 1 SECTOR PUNO - SAN ROMAN - JULIACA
Ciudad <i>City</i>	JULIACA
Fecha de calibración <i>Date of calibration</i>	2023-04-20
Fecha de Emisión <i>Date of issue</i>	2023-04-27

Los resultados emitidos en este Certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.

Este Certificado de Calibración documenta y asegura la trazabilidad de los resultados a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

El usuario es responsable de la Calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.

The results issued in this Certificate relates to the time and conditions under which the measurements. These results correspond to the item that relates on page number one.

The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.

This Calibration Certificate documents and ensures the traceability of the reported results to national and international standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).

The user is responsible for Calibration the measuring instruments at appropriate time intervals.

Número de páginas del certificado, incluyendo anexos 5
Number of pages of the certificate and documents attached

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología G&L Laboratorio no se puede reproducir el Certificado, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporciona la seguridad que las partes del Certificado no se sacan de contexto. Los certificados de calibración sin firma no son válidos.

Without the approval of the G&L Laboratorio Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the Certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.

Firmas que Autorizan el Certificado
Signatures Authorizing the Certificate

Ilmer Huarán Páez
Supervisor del Laboratorio de Metrología de G&L Laboratorio S.A.C.

Correos:
laboratorio.gylaboratorio@gmail.com
servicios.gylaboratorio@gmail.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa
Los Olivos - Lima

Teléfono:
(01) 622 - 58 - 14

Celular:
992 - 302 - 883
927 - 603 - 430



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, CANCHO ZUÑIGA GERARDO ENRIQUE, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "Proceso de curado acelerado y curado estándar para determinar las propiedades físicas, mecánicas del concreto 210kg/cm² Puno,2023", cuyo autor es BLANCO MAYTA DEYBER JUNIOR, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 15%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

TRUJILLO, 16 de Agosto del 2024

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
CANCHO ZUÑIGA GERARDO ENRIQUE DNI: 07239759 ORCID: 0000-0002-0684-5114	Firmado electrónicamente por: CANCHOZUNIGA el 23-08-2024 22:07:13

Código documento Trilce: TRI - 0860917