



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Incorporación de aditivos retardantes tipo “b” en un concreto  $f'c = 210$   
kg/cm<sup>2</sup> para mejorar su resistencia y fraguado, Tarapoto 2022

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**  
Ingeniero Civil

**AUTORES:**

Santa Cruz Ramirez, Sergio Carlos (orcid.org/0000-0001-9607-1310)  
Lozada Del Aguila, Vanessa Jasmine (orcid.org/0000-0002-9808-1261)

**ASESOR:**

Mg. Navarro del Águila, Luz Claudia (orcid.org/0000-0003-4622-9495)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Sísmico y Estructural

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

**TARAPOTO – PERÚ**  
**2023**

## **Dedicatoria**

A mis señores padres por brindarme su apoyo incondicional desde un primero momento. A mi familia por celebrar cada logro que fui adquiriendo y a todas esas personas que de alguna manera contribuyeron con su apoyo para llegar hasta aquí.

**Sergio Santa Cruz Ramírez.**

A mis padres por ser un bastón fundamental en cada momento de mi vida, por inculcarme buenos valores para ser una persona de bien y por su apoyo incansable en cada etapa tanto de mi vida personal como profesional. A mi familia por todo ese amor y por estar siempre pendientes de cada logro.

**Vanessa Jasmine Lozada Del Águila.**

## **Agradecimiento**

A mis padres por ese esfuerzo incontable que realizaron para hoy poder decir lo logré, por haber siempre dado las fuerzas para no rendirme. A mi familia porque de alguna manera estuvieron al tanto de cada paso y por siempre celebrar con mucha alegría mis logros.

**Sergio Santa Cruz Ramírez.**

A Dios por bendecirme con salud y por bendecirme con una hermosa familia. A mis padres por todo ese amor y esas enseñanzas inculcadas para jamás rendirme, por todo lo que hicieron para permitirme lograr uno de mis más grandes sueños convertirme en profesional. A mi familia que siempre estuvo ahí alentándome para seguir firme y para tomar buenas decisiones. A las personas más cercanas que de cualquier forma me apoyaron para lograr esta meta.

**Vanessa Jasmine Lozada Del Águila.**

## Declaratoria De Autenticidad Del Asesor



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, NAVARRO DEL AGUILA LUZ CLAUDIA, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TARAPOTO, asesor de Tesis titulada: "Incorporación de aditivos retardantes tipo "b" en un concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  para mejorar su resistencia y fraguado, Tarapoto 2022", cuyos autores son LOZADA DEL AGUILA VANESSA JASMINE, SANTA CRUZ RAMIREZ SERGIO CARLOS, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

TARAPOTO, 11 de Agosto del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
NAVARRO DEL AGUILA LUZ CLAUDIA DNI: 43362789 ORCID: 0000-0003-4622-9495	Firmado electrónicamente por: NAVARRO16 el 11- 08-2023 10:07:10

Código documento Trilce: TRI - 0647424

## Declaratoria De Originalidad De Los Autores



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, LOZADA DEL AGUILA VANESSA JASMINE, SANTA CRUZ RAMIREZ SERGIO CARLOS estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TARAPOTO, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Incorporación de aditivos retardantes tipo "b" en un concreto  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$  para mejorar su resistencia y fraguado, Tarapoto 2022", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

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

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

<b>Nombres y Apellidos</b>	<b>Firma</b>
SANTA CRUZ RAMIREZ SERGIO CARLOS <b>DNI:</b> 70337633 <b>ORCID:</b> 0000-0001-9607-1310	Firmado electrónicamente por: SCRUZRA el 14-08- 2023 19:42:39
LOZADA DEL AGUILA VANESSA JASMINE <b>DNI:</b> 74232752 <b>ORCID:</b> 0000-0002-9808-1261	Firmado electrónicamente por: VDELAG7 el 11-08- 2023 09:51:21

Código documento Trilce: INV - 1254349

## Índice De Contenidos

Carátula .....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Declaratoria De Autenticidad Del Asesor .....	iv
Declaratoria De Originalidad De Los Autores .....	v
Índice De Contenidos.....	vi
Índice De Tablas .....	vii
Índice De Figuras .....	viii
Resumen .....	ix
Abstract .....	x
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA .....	11
3.1 Tipo y diseño de Investigación .....	11
3.2 Variables y operacionalización .....	13
3.3 Población, muestra, muestreo y unidad de análisis .....	14
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	16
3.5 Procedimientos. ....	18
3.6 Método de análisis de datos .....	19
3.7 Aspectos éticos .....	19
IV. RESULTADOS .....	20
V. DISCUSIÓN .....	29
VI. CONCLUSIONES .....	33
VII. RECOMENDACIONES.....	34
REFERENCIAS .....	35
ANEXOS.....	32

## Índice De Tablas

Tabla 1: Representación experimental del proyecto .....	12
Tabla 2: Modelo y unidad de análisis del trabajo investigativo.....	16
Tabla 3: Técnica e instrumentos de recolección de datos. ....	17
Tabla 4: Características de los componentes del concreto. ....	20
Tabla 5: Características del aditivo retardante EUCO WR - 75 .....	21
Tabla 6: Resistencias del concreto patrón y adicionado (0.25%, 0.5% y 1%).....	22
Tabla 7: Tiempo de fraguado - Resistencia a la penetración de los concretos.....	23
Tabla 8: Optimo porcentaje del concreto con 0.5% de EUCO WR-75.....	24
Tabla 9: Comparación económica entre un concreto patrón y un incorporado al 0.5% de EUCO WR-75 .....	25

## Índice De Figuras

Figura 1: Conducta de las variables de estudio.....	12
Figura 2: Resistencias del concreto patrón y adicionado con el EUCOWR-75. ....	26
Figura 3: Tiempo de fraguado del patrón e incorporados con EUCO WR-75. ....	26
Figura 4: Porcentaje óptimo de incorporación al 0.5% de EUCO WR-75.....	27
Figura 5: Resistencia a la penetración al incorporar el 0.5% de EUCO WR-75. ....	27
Figura 6: Comparación económica entre un concreto patrón y un incorporado con el 0.5% de EUCO WR-75. ....	28
Figura 7: Validación de la hipótesis a las 6 horas del concreto patrón e incorporado al 0.5% de EUCO WR-75. ....	28

## Resumen

El estudio presentado “Incorporación de aditivos retardantes tipo “b” en un concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  para mejorar su resistencia y fraguado, Tarapoto 2022”, estableció como objetivo principal mejorar la resistencia y fraguado, para el proyecto se consideró una investigación cuantitativa aplicada que se llevó a cabo mediante la recolecciones de datos científicos, contando con un diseño pre experimental correlacional transversal y una muestra de 36 testigos, donde el investigador manipuló la variable independiente “aditivos retardante tipo b” para determinar las consecuencias que produce en la variable dependiente “resistencia y fraguado”. En base a los aditivos retardantes se obtuvo gracias al laboratorio CIRR. Los resultados obtenidos a los días nos indicaron las resistencias al 0%  $224.7 \text{ kg/cm}^2$ , al 0.25%  $221.6 \text{ kg/cm}^2$ , al 0.5%  $219.3 \text{ kg/cm}^2$  y al 1%  $218.4 \text{ kg/cm}^2$ , con respecto al fraguado se hizo el ensayo a las 10 horas donde se obtuvo un resultado de  $24.19 \text{ kg/cm}^2$ ,  $23.34 \text{ kg/cm}^2$ ,  $11.03 \text{ kg/cm}^2$ ,  $6.41 \text{ kg/cm}^2$ , por lo que se tomó como óptima proporción el 0.5% por ser el que mejor comportamiento muestra en base a los dos criterios y relativamente al costo del concreto adicionado con 0.5% resultó más costoso con una diferencia de S/. 15.40.

**Palabras clave:** Aditivos retardante tipo “b”, resistencia, fraguado.

## Abstract

The study presented "Incorporation of retardant additives type "b" in a concrete  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> to improve its resistance and setting, Tarapoto 2022", established as the main objective to improve the resistance and setting, for the project a applied quantitative research that was carried out by collecting scientific data, with a cross-sectional correlational pre-experimental design and a sample of 36 witnesses, where the researcher manipulated the independent variable "type b retardant additives" to determine the consequences it produces in the dependent variable "strength and setting". Based on the retarding additives, it was obtained thanks to the CIRR laboratory. The results obtained after days indicated the resistance at 0% 224.7 kg/cm<sup>2</sup>, at 0.25% 221.6 kg/cm<sup>2</sup>, at 0.5% 219.3 kg/cm<sup>2</sup> and at 1% 218.4 kg/cm<sup>2</sup>, with respect to setting, the test was carried out at 6 hours where a result of 24.19 kg/cm<sup>2</sup>, 23.34 kg/cm<sup>2</sup>, 11.03 kg/cm<sup>2</sup>, 6.41 kg/cm<sup>2</sup> was obtained, for which reason 0.5% was taken as the optimal proportion because it is the one that shows the best behavior based on to the two criteria and relatively to the cost of concrete added with 0.25%, it was more expensive with a difference of S/. 15.40.

**Keywords:** Type "b" retardant additives, resistance, setting.

## I. INTRODUCCIÓN

En el trabajo investigativo se detalló a **nivel internacional**, Barrios y Carmona, (2020) en Colombia la utilización de aditivos retardantes es principalmente para retrasar el fraguado sobre todo en climas muy cálidos, producto de los problemas sobre el aumento de temperatura que viene registrando Colombia en los últimos años, de acuerdo a los datos informativos se ha registrado hasta los 35°C, lo cual perjudica al periodo de fraguado. Así mismo, las altas temperaturas afectan cuando se tratar de transportar el concreto a largas distancias con el fin de ralentizar el fraguado inicial del concreto. **A nivel nacional**, Núñez y Tomas (2019) en Lima, ejecutaron un estudio con el fin de encontrar la resistencia del concreto con el uso del retardante como aditivo. Ello nace producto de los problemas identificados del concreto en cuanto a la resistencia y al tiempo de fraguado. En los últimos tiempos el hormigón ha presentado una serie de problemas, como fisuras, asentamientos, pérdida de trabajabilidad, endurecimiento demasiado rápido, entre otros, una de las principales razones es la influencia de la temperatura que muchas veces suele llegar a elevarse y por ende perjudica al hormigón. **A nivel local**, Jucos y Gómez (2020), en la metrópolis de Yurimaguas realizaron una investigación sobre el comportamiento de los aditivos retardantes con el concreto, a raíz de la identificación de una serie de conflictos con el concreto, donde se presenta mucha complicación respecto al tiempo de fraguado puesto que en la ciudad se registra temperaturas demasiadas elevadas que oscilan entre 33°C y 36°C lo que significa que el concreto tiende a perder sus principales características, una de las más perjudicadas su trabajabilidad. En los últimos años la ciudad de Tarapoto ha mostrado un gran incremento de temperatura a consecuencia del Calentamiento global, por lo general Tarapoto presenta una temperatura entre los 18 a 34°C. Son estas las temperaturas las que afectan severamente al fraguado del concreto, perdiendo su asentamiento, no permitiendo la manipulación del concreto, disminuyendo su trabajabilidad y produciendo su rápido endurecimiento más aun cuando se trata de grandes volúmenes. El estudio se enfoca en la incorporación de aditivos retardantes tipo “b” al concreto para mejorar su resistencia a comprensión y fraguado con el fin de dar solución a una de las tantas preocupaciones de los encargados de obra puesto que entran en

una controversia si vaciar o no el concreto fresco cuando las temperaturas de nuestra ciudad son muy elevadas. Los problemas más frecuentes del concreto debido a la temperatura es la pérdida de asentamiento, la dificultad que presenta al momento de su colocación, compactación y acabado. Tras conocer la realidad problemática se formula el **problema general**: ¿De qué manera la incorporación de aditivos retardantes tipo “b” en un concreto  $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$  mejorará su resistencia a compresión y fraguado, Tarapoto 2022? Así mismo, presentamos los **problemas específicos**: ¿Cuáles son las características físicas de los componentes del concreto  $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ , Tarapoto 2022?, ¿Cuáles son las características del aditivo retardante EUCO WR-75 que se pretende incorporar a un concreto  $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ , Tarapoto 2022?, ¿Cuáles son las resistencias a compresión y tiempo de fraguado que se obtienen al incorporar aditivo retardante EUCO WR-75 en proporciones de 0.25%, 0.5% y 1% al concreto, Tarapoto 2022?, ¿Cuál es el óptimo porcentaje de aditivo retardante EUCO WR-75 para mejorar la resistencia a compresión y fraguado de un concreto, Tarapoto 2022?, ¿Cuánto costará un metro cúbico de concreto  $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$  al incorporar aditivo retardante EUCO WR-75, Tarapoto 2022?. Por consiguiente, se procedió a la mención de la **justificación teórica**: Para el trabajo planteado se pretende la incorporación de aditivo retardante EUCO WR-75 como un nuevo método que aporta a la resistencia a compresión del concreto, el cual estará siendo trabajado bajo el respeto por las normas del Reglamento. Posterior a la **justificación práctica**: Este proyecto es elaborado con el objetivo de innovar la incorporación de un nuevo aditivo al concreto que busca mejorar la resistencia a compresión y el fraguado lo cual se puede convertir en una alternativa de solución, al tratarse de obras de grandes magnitudes. Cabe mencionar que todo lo que se obtenga en el estudio será sujeto a base de ensayos que garanticen resultados confiables. Por consiguiente, a la **justificación por conveniencia**: Se escogió el aditivo retardante porque son pocos los estudios que se han realizado en nuestra ciudad, además para dar solución a unos de los tantos problemas que se presentan por el tema de la temperatura. Siguiendo con la **justificación social**: Con el estudio propuesto sobre la incorporación del aditivo retardante al concreto, los beneficiados serán las empresas encargadas ya que disminuirá el riesgo de la pérdida del concreto por efectos de temperatura,

además, también estarán los trabajadores de obra porque este aditivo permitirá una mejor trabajabilidad y una duración considerable del concreto expuesto a temperaturas altas. Por último, la **justificación metodológica**: Para la investigación es necesario la ejecución de ensayos responsables y certificados que brinden la seguridad de los datos que se obtengan para que posteriores investigaciones a realizar tengan una base y logren con su objetivo. Seguidamente, se propone el **objetivo general**: Establecer de qué modo la incorporación de aditivos retardantes tipo “b” mejorará la resistencia a compresión y fraguado de un concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , Tarapoto 2022. Por ende, también se propone los **objetivos específicos**: Establecer las características físicas de los componentes del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , Tarapoto 2022. Demostrar las características del aditivo retardante EUCO WR-75 que se incorporará a un concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , Tarapoto 2022. Determinar las resistencias a compresión y tiempo de fraguado del concreto al incorporar el 0.25%, 0.5% y 1% de aditivo retardante tipo EUCO WR-75 Tarapoto 2022. Definir el óptimo porcentaje de aditivo retardante EUCO WR-75 para mejorar la resistencia a compresión y fraguado del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , Tarapoto 2022. Establecer el costo del metro cúbico del concreto con la incorporación óptima de aditivo retardante EUCO WR-75, Tarapoto 2022. Consecuentemente se propone la **hipótesis general**: La incorporación de aditivos retardantes tipo “b” mejorará notablemente la resistencia a compresión y fraguado de un concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , Tarapoto 2022. A continuación, se plantea las **hipótesis específicas**: Con los ensayos que se realicen se podrá comprobar que las características que presentan los componentes del concreto contribuirán a la mejora de su resistencia a compresión y fraguado, Tarapoto 2022. Las características del aditivo retardante EUCO WR-75 contribuirá con la resistencia a compresión y fraguado del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , Tarapoto 2022. El uso de aditivo retardante EUCO WR-75 en proporciones de 0.25%, 0.5% y 1% permitirá obtener mejores resistencias a compresión y tiempo de fraguado, Tarapoto 2022. El óptimo porcentaje de aditivos retardantes tipo “b” notablemente mejorará la resistencia a compresión y fraguado del concreto, Tarapoto 2022. El costo del metro cubico serás más económico con la incorporación de aditivo retardante EUCOWR-75 respecto a un concreto patrón.

## II. MARCO TEÓRICO

En cuanto a nuestro proyecto se presentaron **antecedentes internacionales**, en el que: Lobo y Valencia (2020) en su análisis titulado: *“Análisis de las variaciones de los aditivos retardantes en concreto con agregados silíceos de diferentes tamaños máximos nominales”* mencionó que para tal estudio se estableció un análisis pre experimental con un total de 36 testigos en los que se añadió 0.4% y 0.6% de agregados silíceos. Es dable mencionar que los aditivos retardantes están estrechamente relacionados con la trabajabilidad (estado fresco) del concreto ya que tiende a ser manipulado, colocado, transportado y lo que hace estos aditivos es evitar la segregación del mismo. En cuanto a los resultados el uso de estos aditivos ocasiona una pérdida mínima de la dureza a compresión del concreto a los 7 días, cabe señalar que por lo general tampoco cumplen a los 28 días; por tanto, en su proyecto concluye que la utilización de estos aditivos en cantidades pequeñas entre un 0.4% y 0.6% respecto al peso cemental proporciona resistencia en el mazacote. Por consiguiente, se tiene a: Álvarez (2017) en su proyecto denominado: *“Aditivo retardante Euco Er-75 y modificador de resistencia para mezclas de concreto”* en tanto a su metodología propone un estudio de tipo pre experimental correspondiente a 60 testigos como muestra que fueron sometidas a edades de 3,7,28,56 y 105 días con adiciones del 0.03%, 0.075%, 0.15% de euco wr-75 y 0.03%, 0.075%, 0.15% de azúcar morena. Su estudio se sustenta en las normas Coganor y ASTM, ya que brindan las especificaciones necesarias para el desarrollo de las pruebas. Los datos obtenidos demostraron que la azúcar blanca muestra un comportamiento adecuado dentro de la mezcla de concreto siempre y cuando sea usado en cantidades controladas. Finalmente concluye que el uso del 0.03% de azúcar blanca como aditivo en cualquier construcción mejora notoriamente el aumento de la fuerza a compactación del mazacote con un aproximado de 3 horas de fraguado sin necesidad de esperar las edades frecuentes. Así mismo, se tiene a: Barrios y Carmona (2020) en su análisis llamado: *“Variaciones del aditivo retardante en la resistencia mecánica y manejabilidad de los concretos, según el tamaño máximo nominal del agregado pétreo calizo”* presentó en su estudio una investigación experimental con un muestreo de 36 probetas con proporciones de adición del 1%, 2% y 3%. Con todos los resultados obtenidos,

con las pruebas ejecutadas se obtuvo un hormigón patrón de  $f_c = 226.45$  kg/cm<sup>2</sup>, procedente a ello se añadió los aditivos retardantes en proporciones de 1%, 2% y 3%, obteniendo una pérdida notoria de resistencia a los 7 días de haber sido curado, posterior a ellos las resistencias fueron aumentando en un  $f_c = 283,61$  kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días. Para terminar, concluye que es muy importante utilizar en dosis correctas este aditivo porque de caso contrario puede impedir el curado y la solidez del mazacote. Consecuentemente se da comienzo a los **antecedentes nacionales**, teniendo a: Aponte (2017) en su estudio titulado: *“Influencia de un aditivo retardante de fragua en el comportamiento mecánico del concreto  $f_c = 250$ kg/cm<sup>2</sup> en la ciudad de Jaén”* señaló que en la metodología empleada se estableció una investigación aplicada de tipo pre experimental para lo cual se estableció 60 especímenes (30 sin aditivos y 30 con aditivos) para ser sometidas a rotura edades de 7, 14 y 28 días. Mediante su proyecto pretende dar a conocer la influencia que genera el aditivo (Z RETAR) retardador de fragua en la dureza y tiempo de fraguado en un concreto  $f_c = 250$  kg/cm<sup>2</sup>. En cuanto a los efectos se señala que el asiento con el uso del Z RETAR es de 9.86 cm y que del hormigón control de 8.64 cm, indicando el aumento del 14.29% por lo que se dice que a mayores adiciones de aditivo mayor es el asentamiento. Respecto al tiempo de curado sin adición el curado resulta de 3.00 horas y el término de 6.60 horas, caso contrario con el Z RETAR el tiempo de inicial de curado resulta 4.10 h y 8.30 h para el término correspondiente del inicio de la ejecución del mazacote, con ello se demuestra que este aditivo incrementa el tiempo de fraguado inicial. Así mismo, cabe señalar que la resistencia aumenta a los 28 días (fraguado) de haber sido adicionado con el aditivo retardante. Por tanto, se concluye, en cuanto a la resistencia a compresión, a los 7 días minoró en un 6.05%, a los 14 días reduce a un 3.71% y a los 28 días aumenta a un 4.85% todo respecto al concreto control, por lo que se afirma que a mayor día de curado mayor es la resistencia del hormigón. También se tiene a: Arévalo (2020) en su indagación propuesta: *“Influencia del aditivo retardante Euco Wr-75 y su dosificación sobre la resistencia a la compresión y fraguado en el concreto, Trujillo – 2020”* señaló que su análisis fue aplicado y de diseño experimental constituido por un total de 180 probetas de concreto. También pretende mostrar la influencia que genera

en el concreto la utilización de este tipo de aditivo mediante la incorporación de proporciones como el 0.2%, 0.4%, 0.6%, 0.8% y 1% relacionado a la dureza de compactación y el tiempo de fraguado para un hormigón  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ . Para el desarrollo de su investigación procedió con la elaboración de testigos para después pasar por un proceso de curado en el que se obtuvo resultados que señalan que las fuerzas de un patrón fue de  $180.24 \text{ kg/cm}^2$ , con la adición del 0.2% una resistencia de  $151.82 \text{ kg/cm}^2$ , con el 0.4% una fuerza de  $183.17 \text{ kg/cm}^2$ , con el 0.6% una resistencia de  $195.47 \text{ kg/cm}^2$ , con el 0.8% una dureza de  $204.47 \text{ kg/cm}^2$  y  $185.63 \text{ kg/cm}^2$  con el 1% de adición todo ello a la edad de 7 días, así mismo se obtuvo resistencias a los 14 días de curado, donde para el hormigón control resultó una fuerza de  $193.03 \text{ kg/cm}^2$ , con el 0.2% una dureza de  $172.37 \text{ kg/cm}^2$ , con la adición del 0.4% un  $205.50 \text{ kg/cm}^2$ , con el 0.6% una fuerza de  $217.64 \text{ kg/cm}^2$ , con la adición del 0.8% una dureza de  $216.04 \text{ kg/cm}^2$  y con el 1% una resistencia de  $220.50 \text{ kg/cm}^2$ . Del mismo modo se obtuvo resultados después de los 28 días en el que el concreto de prueba resultó con una fuerza de  $195.36 \text{ kg/cm}^2$ ,  $208.77 \text{ kg/cm}^2$  con el 0.2% de adición,  $209.81 \text{ kg/cm}^2$  con el 0.4% de aditivo,  $229.98 \text{ kg/cm}^2$  con el 0.6% de aditivo,  $242.03 \text{ kg/cm}^2$  con el 0.8% de adición y  $244.80 \text{ kg/cm}^2$  con el 1%. Concluyendo que mientras más es la proporción mayor incrementa la resistencia del mazacote. Por tanto, también se tiene a: Mego (2019) en su trabajo denominado: *“Evaluación del efecto retardante del aditivo Euco Wr-75 y la azúcar blanca, en elemento columna para un concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , en Lima 2019”* presentó una investigación aplicada de tipo experimental con un total de 66 muestras de concreto. Por lo que el estudio consistió en la adición del 0.20 % y 0.60 % de aditivos retardantes, con el 0.60% de aditivo Sika retarder resultó mayor  $f'c = 383.80 \text{ kg/cm}^2$  respecto al patrón. Respecto a los resultados en cuanto al periodo de curado con el 0.20% fue de 5h 20 min. mientras que termino de curado desde inicio de la fabricación del mazacote fue de 7h 29 min. en cuanto al 0.60% el curado inicial fue de 6h 48 min. y el final fue de 8h 54 min. en relación al hormigón prueba se tuvo un curado inicial de 3h 5 min. Y el final del fraguado 5h 42 min. Dado los resultados obtenidos se concluye que las dosificaciones de la azúcar blanca deben ser menores al 0.15% porque mientras menos sea la adición mejor es la resistencia, lo que no sucede cuando se sobrepasa al 0.15%

lo cual pone en peligro la resistencia del concreto. También concluye que mientras más se incorpora el aditivo, el tiempo de fraguado aumenta. Seguidamente se tiene a: Quiroz (2021) en su análisis titulado: *“Influencia de los aditivos Sika Retarder y Sikatard en la resistencia a compresión, asentamiento y tiempo de fraguado de un concreto  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , Trujillo 2021”* definió como muestra un total de 312 especímenes que contarán con adiciones al 0.10%, 0.15%, 0.20%, 0.25%, 0.30% y 0.35%. En base a los resultados se logró determinar que el uso de estos aditivos no afecta de manera total a la fuerza a compactación del hormigón, puesto que aumenta al añadir Sika Retarder a los 28 días (9.51%,5.63%,9.51%,11.26%,15.85%) lo mismo sucede con el SikaTard PE que aumenta la dureza del concreto (1.06%,5.99%,2.82%,7.75%,2.47%,7.39%). Finalmente concluyó que para lograr un diseño óptimo en cuanto al uso del aditivo mencionado el 0.30% y para el aditivo SikaTard Pe es el 0.25% porque ambos mejoran y optimizan las características de curado, resistencia y asentamiento. Consecuentemente se plantea las teorías que enmarcan la **variable independiente**: aditivos retardantes tipo “b”, como definición conceptual, Valle (2019) define a los aditivos retardantes como aquellas sustancias que permiten la modificación de los agregados del concreto, ajustando sus características a las necesidades de fluidez, transporte y resistencia. Como definición operacional, se empleará aditivo retardante EUCO WR-75 para mejorar la resistencia a compresión y fraguado de un concreto  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$  mediante la incorporación del 0.25%, 0.5% y 1% de adición. Becerra (2021) sostiene que los aditivos retardantes del concreto son productos que tiene la capacidad de poder disolverse en el agua, las cuales se añaden en la mezcla de concreto en porcentajes que no sean mayores al 5%, dicho actualmente estos materiales contribuyen con la elaboración de morteros con distintas propiedades, así mismo sostiene que los aditivos empleados con aquellos agentes incluidos de aire, reducciones de agua y aceleradores (p.43). Como Dimensiones, se establece las características físico mecánicas de los componentes del concreto, las características físico químicas del aditivo retardante EUCO WR-75, así mismo, la resistencia a compresión y fraguado con la adición al 0%,0.25%,0.5% y 1% de EUCO WR-75. Aponte (2017) señala que para llevar a cabo los ensayos es necesario el

uso de un laboratorio de suelo, así como también un laboratorio especializado en el que se establezca las propiedades de los aditivos retardantes. Ante ello afirma que los aditivos son materias inorgánicas y orgánicas que se puede incorporar a la mezclanza mientras o después de formar una masa cemental, y que transforman directamente algunas propiedades el procedimiento de endurecimiento o hidratación (p.12). Como **Indicadores**, se considera la granulometría, humedad natural y peso específico de los agregados, la densidad, peso y la masa del EUCO WR-75 y los testigos esféricos para dar con la resistencia y el tiempo de fraguado. García y Soto (2020) señala que la conducta de este aditivo en el periodo de curado de un hormigón resulta beneficiosa porque mejora su trabajabilidad. Las pruebas desarrolladas trajeron buenos resultados en los costos de los mismos, en la trabajabilidad, entre otros, como por ejemplo nos muestra que el porcentaje óptimo con aditivo con relación al peso del cemento de dicha mezcla es de 0.35%, con una cantidad de 1.24 l/m<sup>3</sup>. La proporción de 0.35% con relación al peso del cemento en la mezclanza de concreto es el más óptimo ya que en gran parte retarda el proceso de curado y mejora la trabajabilidad. Por otro lado, la cantidad necesaria que se requiere de aditivo en la ciudad de Tarapoto con una temperatura mayor a 32°C para un concreto de 210kg/cm<sup>2</sup> es de 1.24l/m<sup>3</sup> de concreto, conclusión a la que se llegó al momento de realizar los ensayos en los laboratorios. Larico (2019) menciona que la **granulometría** es aquel ensayo que permite la determinación de los tamaños de los agregados (p.05). Según Chan et al (2015) el **peso específico** se debe a la relación que existe entre peso volumétrico de la muestra y el peso volumétrico del agua. También señala que la **densidad** no es nada más que la relación de la masa de producto y la dimensión que ocupa (p.19). Por consiguiente, Madrigal (2015) hace referencia a la **relación agua-cemento** afirmando que para su análisis se ejecutó un conjunto de pruebas en el que se combinó la cantidad del agua relacionado al cemento, a raíz de ello se logró determinar la consistencia que presenta el mortero. Es importante señalar que el agua desempeña un papel fundamental dentro de la mezcla ya que está relacionado con el cemento, es decir si el porcentaje de agua se eleva es de hecho que incrementa la fluidez, trabajabilidad y la plasticidad de la mezcla (p.81). Por tanto, la escala de

medición, será de razón. Continuando con las teorías se da comienzo a la variable dependiente: Resistencia y tiempo de fraguado, como definición conceptual, Gómez (2019) Define que la resistencia es la capacidad de poder soportar cargas, así mismo nos dice que esta se mide probando unos cilindros de concreto, sin embargo, también menciona que el tiempo de fraguado es aquel proceso por el cual pasa el concreto para llegar a la etapa de endurecimiento. En cuanto a la definición operacional, se incorporará aditivo retardante EUCO WR-75 con el fin de mejorar la resistencia a compresión y el fraguado. Llatas (2020) manifiesta que los retardantes son materias químicas que se puede emplear en el concreto después o antes del mezclado del mismo, dichos aditivos son mayormente utilizado para contribuir propiedades especiales a los concretos frescos, tales como brindarle mayor trabajabilidad, durabilidad y resistencia de concreto (p.45). Molina y Sencara (2018) determina que la resistencia es la capacidad o propiedad que hace posible que soporte cargas que van encima de él, de tal forma que no permita que se genere grietas, ni rajaduras, por otro lado, nos menciona que la fuerza de compactación es el soporte que puede aguantar un concreto cuando es sometido a los ensayos que encontramos en los laboratorios, se mide mediante las probetas cilíndricas de concreto (p.89). Bacca y Boy (2015) dice que la resistencia es la capacidad o propiedad que hace posible que soporte cargas que van encima de él, de tal forma que no permita que se genere grietas, ni rajaduras, por otro lado, nos menciona que la dureza a compresión es la capacidad que puede aguantar un concreto cuando es sometido a los ensayos que encontramos en los laboratorios, se mide mediante las probetas cilíndricas de concreto (p.07). Con respecto a las **Dimensiones**, se consideró la proporción óptima del diseño y la factibilidad económica. Según Franklin (2017) en su investigación señalando que, para lograr el diseño óptimo y costo respectivo, planteó la fabricación de 36 probetas para ser sometidas a roturas a edades de 7,14 y 28 días, 9 de ellas serán a base de hormigón prueba y las restantes con variaciones del 0.25%, 0.5% y 1% de aditivos retardantes (p.56). Beldón (2017) en su investigación afirma que un diseño óptimo debe contar con todos los parámetros que se establecen en el reglamento. En base a la necesidad de encontrar un concreto de alta resistencia con una dosificación adecuada que logre el comportamiento

deseado estructuralmente, realizó un concreto con adición de agregados pertenecientes a las zonas andinas, dando como resultado que estos se adhieren al concreto proporcionando resistencia. En tanto a **los Indicadores**, se consideró la cantidad de material a utilizar en la mezcla y el costo unitario de fabricación. Aburto (2017) en su trabajo de investigación menciona que para alcanzar un diseño óptimo es importante saber la cantidad de aditivo que se va añadir para garantizar la manejabilidad, evitar su endurecimiento y disminución de elasticidad de la mixtura, ocasionando justamente la desecación de hidróxidos que provienen del accionar químico con los óxidos metálicos que podemos encontrar en el cemento. Así mismo señala que al desarrollar un proyecto de debe estimar un costo de fabricación para realizar una comparación entre lo convencional y lo adicionado. Por último, como **Escala de medición**, se estableció a la razón.

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1 Tipo y diseño de Investigación**

Se precisó como aquellas estrategias específicas que adopta el investigador con la única finalidad de responder al problema que se ha logrado plantear en el trabajo de investigación. De la misma forma, se determina como la formulación de algunos elementos teóricos como instrumentales, las cuales servirán para adquirir un aprendizaje nuevo. Belloso (2020).

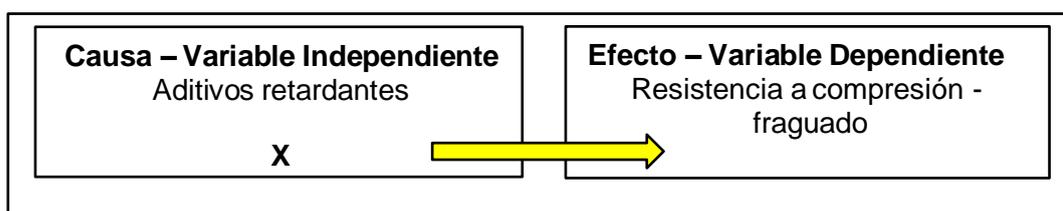
##### **3.1.1 El tipo de investigación.**

Correspondió a una investigación aplicada porque el problema se estableció y el investigador tiene conocimiento de ello, por lo que se utilizó la investigación como herramienta para poder dar respuestas a sus problemas específicos. Es denominada también como un análisis práctico ya que se centra en la adquisición de aprendizajes para aplicarlos de manera directa y a un determinado tiempo. (Nicomedes, 2018). Sin embargo, el trabajo de investigación muestra un enfoque cuantitativo ya que se aplicará como método el recojo de datos con el fin de dar respuestas a los problemas que se planteen en el estudio. El enfoque cuantitativo correlacional engloba procesos, es decir, secuencial y probatorio. Cabe indicar que se basará en el método de medición y conteo para obtener con precisión los datos que se logren de una muestra. Hernández. y et al. (2016).

##### **3.1.2 Diseño de Investigación**

Se estableció un análisis cuantitativo pre experimental, ya que los autores desempeñaron importante función que es la manipulación de algunos aspectos, en otras palabras, el diseño de investigación es la estrategia o plan que se emplea para responder a las interrogantes que se encuentra en la indagación, como la variable independiente: “Aditivos retardantes” para identificar las consecuencias que produce en la variable dependiente: “Resistencia a compresión y tiempo de fraguado”. Gómez, G, y Cohen, M. (2019).

Figura 1: Conducta de las variables de estudio



**Fuente:** Elaboración propia de los investigadores.

A continuación, se presenta el diseño del proyecto en el estudio.

Tabla 1: Representación experimental del proyecto

	O1(7d)	O2(14d)	O3(28d)
<b>GE 1</b>	<b>X1:</b> (concreto incorporando el 0.25% de aditivos retardante tipo “b”)	<b>X1:</b> (concreto incorporando el 0.25% de aditivos retardante tipo “b”)	<b>X1:</b> (concreto incorporando el 0.25% de aditivos retardante tipo “b”)
<b>GE 2</b>	<b>X2:</b> (concreto incorporando el 0.5% de aditivos retardante tipo “b”)	<b>X2:</b> (concreto incorporando el 0.5% de aditivos retardante tipo “b”)	<b>X2:</b> (concreto incorporando el 0.5% de aditivos retardante tipo “b”)
<b>GE 3</b>	<b>X3:</b> (concreto incorporando el 1% de aditivos retardante tipo “b”)	<b>X3:</b> (concreto incorporando el 1% de aditivos retardante tipo “b”)	<b>X3:</b> (concreto incorporando el 1% de aditivos retardante tipo “b”)
<b>GC</b>	<b>X0:</b> (concreto sin aditivos retardante tipo “b”)	<b>X0:</b> (concreto sin aditivos retardante tipo “b”)	<b>X0:</b> (concreto sin aditivos retardante tipo “b”)

**Fuente:** Elaboración propia de los tesisistas.

**Donde:**

GE: Grupo experimental con incorporación de aditivos retardante tipo “b”

GC: Grupo control

X0: Mezcolanza sin incorporación de aditivos retardante tipo “b”.

GE1: Mezcolanza de concreto ( $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ) incorporando el 0.25% de aditivos retardantes tipo “b”.

GE2: Mezcolanza de concreto ( $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ) incorporando el 0.5% de aditivos retardantes tipo "b".

GE3: Mezcolanza de concreto ( $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ) incorporando el 1% de aditivos retardantes tipo "b".

O1, O2, O3: Observación a 7, 14 y 28 días.

### 3.2 Variables y operacionalización

**Variable independiente:** aditivos retardantes tipo "b", presenta como:

- **Definición conceptual**, Valle (2019) define a los aditivos retardantes como aquellas sustancias que permiten la modificación de los agregados del concreto, ajustando sus características a las necesidades de fluidez, transporte y resistencia. Estos aditivos son precisos para controlar el fraguado de los hormigones cuando se trata de volúmenes inmensos en obras de gran magnitud y más aún cuando el tiempo es demasiado caluroso.
- **Definición operacional**, se empleará aditivo retardante EUCO WR-75 para mejorar la resistencia a compresión y fraguado de un concreto mediante la inclusión del 0.25%, 0.5% y 1% de adición. La adquisición del aditivo se obtendrá por medio de una empresa que brinde la ficha técnica para coger las propiedades que presenta el aditivo y evaluar el comportamiento que presenta con el concreto.
- **Dimensiones**, se establece **N°01**: las características físico mecánicas de los componentes del concreto, **N°02**: las características físico químicas del aditivo retardante EUCO WR-75, así mismo, **N°03**: la resistencia a compresión y fraguado con la adición al 0%, 0.25%, 0.5% y 1% de EUCO WR-75.
- **Indicadores**, se considera **N°01**: la granulometría, humedad natural y peso específico de los agregados, **N°02**: la densidad, peso y la masa del aditivo EUCO WR-75 y **N°03**: los testigos esféricos para dar con la resistencia a compresión y fraguado.
- **Escala de medición**, será de razón.

**Variable dependiente:** Resistencia a compresión y tiempo de fraguado

- **Definición conceptual**, Gómez (2019) Define que resistencia a compresión corresponde a la capacidad de poder soportar cargas, así mismo nos dice que esta se mide probando unos cilindros de concreto, como también comenta que el fraguado es un proceso por la cual pasa el concreto llegando a su etapa de endurecimiento.
- **Definición operacional**, se incorporará el aditivo retardante EUCO WR-75 con el fin de mejorar la resistencia a compresión y el fraguado. El aditivo fue empleado debido a las propiedades que presenta y su importancia en cuanto al tema del periodo de fraguado, el cual fue añadido en la mezcla de concreto para posteriormente ser sometidos a las pruebas de resistencia y tiempo defraguado.
- **Dimensiones**, se consideró **N°04**: la proporción óptima del diseño y **N°05**: la factibilidad económica.
- **Indicadores**, se consideró **N°04**: la cantidad de material a utilizar en la mezcla y **N°05**: el costo unitario de fabricación.
- **Escala de medición**, se estableció a la razón.

### 3.3 Población, muestra, muestreo y unidad de análisis

#### 3.3.1 Población

(Ventura, 2017). Determina como aquel grupo de principios que presentan algunas cualidades para tratar de analizarlas, así como también hace mención que la población está constituida por todos los elementos entre ellas personas, objetos, etc. Para poder lograr los objetivos que hemos planteado en el análisis pre experimental la población estará constituida por todos los testigos de hormigón.

- **Criterios de inclusión:** Incluye todo dato basado en el objeto del tamaño de los testigos de concreto, los moldes que se utilizará, el lugar de donde serán extraídos los agregados tanto grueso y fino.
- **Criterios de exclusión:** Incluye los equipos que no cuentan con certificados de calidad, con equipos que no están calibrados, los moldes que están en pésimo estado, la falta de guía en las pruebas de laboratorio.

### **3.3.2 Muestra**

(López, 2019). Dispone como una parte del todo, tal que puede ser definida como un subgrupo del universo y para poder elegir la muestra primero se debe delimitar los componentes de dicha población. Para lograr alcanzar los datos se propuso 36 especímenes, inicialmente con una  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  sin incorporación de EUCO WR-75 seguidamente se incluyó el 0.25%, 0.5% y 1% del aditivo, posterior a ello someter al tiempo de fraguado y poder obtener los resultados, dicha investigación está basada en la E.060.

### **3.3.3 Muestreo**

Se consideró un no probabilístico que se define como aquel procedimiento que sirve para elegir los agregados de la muestra en relación a la población, es decir simboliza en una agrupación de reglas, procedimientos o método, mediante las cuales se selecciona los elementos de una población. López, (2019). El desarrollo de nuestro proyecto de investigación estará basado en los reglamentos ya que para un diseño de mezcla se debe cumplir con ciertos parámetros y criterios, de tal forma el único objetivo de esta investigación es obtener un concreto mucho más resistente con la adición de aditivo retardante EUCO WR-75, todo ello está sustentado en la norma E.060, donde señala que para la realización de las probetas el mortero se dividirá de manera proporcional para luego ser sometidos a la fuerza de prensa hidráulica, así mismo hace mención que para obtener un resultado más confiable se debe de realizar de dos a tres probetas, una vez ya conocido esto, nuestro proyecto consistirá en la elaboración de 36 testigos de 30x15, entre ellas 9 sin EUCO WR-75 y los 27 restantes con la adición de 0.25%, 0.5% y 1%.

### **3.3.4 Unidad de análisis**

Entidad primordial que se centra en el fenómeno de investigación de un análisis, en otras palabras, es la base en la que se relaciona con el “que” se está estudiando o a “quien se está estudiando. De la misma forma se logra identificar como una estructura categórica de la cual nacen las

respuestas a todas las preguntas formuladas en un problema, en este caso a las preguntas de investigación. Por ende, se plasmó a través de un cuadro las unidades que serán estudiadas.

*Tabla 2: Modelo y unidad de análisis del trabajo investigativo*

<b>Probeta patrón y con aditivos retardantes tipo "b"</b>					
<b>EDADES</b>	<b>PATRÓN</b>	<b>0.25%</b>	<b>0.5%</b>	<b>1%</b>	<b>Parcial</b>
<b>7 días</b>	03 probetas	03 probetas	03 probetas	03 probetas	12 unid
<b>14 días</b>	03 probetas	03 probetas	03 probetas	03 probetas	12 unid
<b>28 días</b>	03 probetas	03 probetas	03 probetas	03 probetas	12 unid
<b>Total</b>					<b>36 unid</b>

**Fuente:** Creación propia de los tesistas.

### **3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **Técnica**

Sánchez (2022). Hace conocimiento que en toda investigación es sumamente importante y fundamental realizar la recolección de datos para alcanzar resultados más exactos y poder dar solución al problema planteado. Este proceso en un estudio cumple un rol importante ya que las técnicas comprenden procedimientos de tal manera que ayuden a los investigadores a obtener información indispensable para dar respuesta a las preguntas formuladas. De lamisma forma Cisneros (2022). Menciona que la observación es la más utilizadaen proyectos de indagación, porque permite analizar directamente al objeto que se está estudiando, facilitando numerosos datos al investigador. En cuento a nuestro proyecto de investigación para lograr recolectar bastante información sehará uso de esta técnica (observación) y mediante ensayos lograremos obtener las resistencias de las probetas con las adiciones de 0.25%, 0.5% y 1% de aditivo retardante EUCO WR-75.

## Instrumento

Duana y Hernández (2020). Hace mención que en la actualidad existen diferentes instrumentos que pueden ser utilizados para la recolección de datos, las cuales también pueden ser usados en todo tipo de estudios ya sean cuantitativas, cualitativas y mixtas. Los instrumentos utilizados en un análisis investigativo tienen que ser confiables y que tenga validez, de tal manera obtener resultados apropiados, por otro lado, si alguno de estos elementos no se logra cumplir, el instrumento no será de gran utilidad y se obtendrá resultados inexactos.

En cuanto al recojo de datos del fenómeno en investigación se plantea como instrumentos los siguientes.

*Tabla 3: Técnica e instrumentos de recolección de datos.*

<b>Técnicas</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>Fuente</b>
Ensayos de propiedades físicas y químicas del aditivo retardante EUCO WR-75	Ficha técnica proporcionado por la empresa en cuanto a las propiedades	Norma N.T.P 339.128 (ASTM D 2216)
Ensayo de las propiedades físicas y mecánicas de los agregados (fino y grueso)	Ficha de registro de datos	Norma N.T.P 339.127(ASTM D2216)
Ensayo de la resistencia a compresión del concreto patrón y adicionado.	Ficha de control	Norma N.T.P 336.167 (ASTM D 2166)

*Fuente: Elaboración propia de los tesisistas.*

## Validez

Amemiya et al. (2018). Determinan la validez como la magnitud en que un concepto se determina con rigor para así definir qué tan precisas y verdaderas suelen ser las herramientas (instrumentos) que nos hacen posible la medición de las variables de un trabajo. En esta presente investigación los instrumentos como las fichas de control o fichas de registro, las cuales se utilizarán en los ensayos estarán completamente normadas.

## **Confiabilidad**

Quero, M. (2020). También conocida como precisión, se refiere a la consistencia de una medida. Una interpretación técnica que propone en dar solución a los problemas teóricos y prácticos, ello nace del estudio de investigación que máximo error existe en un instrumento de medición. Es importante saber que depende del grado en que los errores de medición existan en un instrumento, el instrumento será poco o más confiable. Por lo tanto, cabe hacer mención que nuestro estudio se llevara mediante un laboratorio de suelos que cuenten con los certificados de calidad y equipos totalmente calibrados.

### **3.5 Procedimientos.**

El trabajo propuesto se enfoca en la realización de un  $f'c = 210\text{kg/cm}^2$  con aditivo retardante EUCO WR-75, que sea más duro que el concreto patrón. Por tal motivo para poder dar inicio con la elaboración se verificó la cantera adecuada de donde se logrará extraer los agregados, con el material seleccionado se dará comienzo con la búsqueda de nuestros aditivos retardantes, las cuales deben contar con su respectiva ficha técnica para que de esa manera nos brinde a facilidad de poder cumplir con nuestros objetivos. Seguidamente se realizará los estudios adecuados con respecto a las características de los componentes del agregado fino y grueso, como por ejemplo el análisis granulométrico, humedad, peso suelto y varillado, peso específico, etc. Una vez obtenido estos resultados lo empezará a dar inicio con el diseño de mezcla la cual estará conformada por los materiales de concreto y el aditivo retardante EUCO WR-75, para pasar a la colocación de mezcolanza en los moldes de 15 x 30, respectivamente engrasados, posterior al desmoldado, se procederá con el curado de las edades mencionadas, es válido recalcar que el diseño tendrá como elaboración 36 probetas, 9 de ellas sin el aditivo y 27 con adiciones de 0.25%, 0.5% y 1% de EUCO WR-75, finalmente las muestras serán llevadas a la prensa hidráulica a fin de obtener las durezas.

### **3.6 Método de análisis de datos**

Besoain, et al. (2017). Lo define como un proceso en la cual se puede realizar la aplicación de métodos estadísticos para poder resumir, ilustrar y comprender los datos obtenidos en la investigación. Al respecto de nuestra investigación toda información que se logre obtener en el laboratorio mediante ensayos, serán plasmados en algunos programas como Excel, entre otros, las cuales nos facilitaran la representación mediante gráficos, esquemas, tablas, etc. para una mejor comprensión del lector.

### **3.7 Aspectos éticos**

Con el estudio se busca alcanzar un hormigón durable en la que a través del uso de aditivo retardante EUCO WR-75, ya que en nuestra localidad no se logra observar un concreto que porte las ventajas en un proceso de construcción. Por otro lado, para la ejecución de los objetivos plasmados en el estudio se basó en los parámetros que están establecidos en la E. 060, así mismo en la NTP 339.128 ASTM D 2216, NTP 339.127 ASTM D 2216, NTP 336.167 ASTM D 2166. Es importante hacer de conocimiento que los datos o resultados que logremos obtener serán efectuados con claridad y sinceridad, por la cual los indagadores están en la obligación de mostrar con total transparencia los resultados obtenidos. Para terminar la utilización de la Guía de Productos Observables proporcionado por nuestra casa de estudio fue de mucha ayuda para llevarse a cabo la ejecución del proyecto, así mismo ISO 690-2 para el citado adecuado. Cabe mencionar que se tomó en cuenta la base ética RVRI N°008 – 2017 de la UCV, con el fin de obtener una investigación fructífera que aporte a la sociedad de manera productiva.

#### IV. RESULTADOS

##### 4.1 Se estableció las características de los componentes del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , Tarapoto 2022.

**Tabla 4:** Características de los componentes del concreto.

Propiedades	Unidad	Agregado fino	Agregado grueso
Tamaño máximo		3/8	1
Humedad natural	(%)	4.93	0.71
Peso Específico	(gr/cm <sup>3</sup> )	2.628	2.619
% pasa por malla 200	(%)	4.00	0.60
Módulo de fineza	(%)	1.88	7.03
Peso Unitario Suelto	(Kg/cm <sup>3</sup> )	1.438	1.423
Peso Unitario Varillado	(Kg/cm <sup>3</sup> )	1.610	1.547

**Fuente:** Elaboración propia de los tesisistas.

**Interpretación** Como se logra observar se muestra los datos obtenidos mediante las pruebas o ensayos que se llegaron a realizar en el laboratorio correspondiente, estos resultados están basados en las normativas, tal que el agregado fino y grueso fueron extraídos de la cantera río Cumbaza y del río Huallaga respectivamente, por lo tanto, se estableció las características físicas de los agregados del concreto, en la cual los agregados presentan un máximo tamaño de 3/8 (fino) y 1" (grueso). Además, el agregado fino presenta un peso específico de 2.628 gr/cm<sup>3</sup>, un módulo de finura de 1.88%, un peso unitario varillado 1.610kg/cm<sup>3</sup> y suelto 1.438 kg/cm<sup>3</sup>, por otro lado, el agregado grueso presenta un peso específico de 2.619gr/cm<sup>3</sup>, módulo de fineza de 7.03% y peso unitario varillado de 1.547 kg/cm<sup>3</sup>, por lo que se analiza que los materiales extraídos están aptos para realizar un buen diseño de mezcla.

**42 Se demostró las características del aditivo retardante EUCOWR-75 que se incorporará a un concreto  $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ , Tarapoto 2022.**

**Tabla 5:** *Características del aditivo retardante EUCO WR - 75*

<b>Propiedades del aditivo retardante tipo "b" EUCO WR – 75</b>	
Color	Incoloro
Apariencia	líquido
Dosificación	0.1 – 0.3 %
Densidad (gr/ml)	1.156 kg7/l

**Fuente:** Elaboración propia de los tesisistas 2023

**Interpretación:** Se observa las características del aditivo retardante EUCO WR-75 del tipo "b", se presenta la tabla N°05 dicho aditivo no presenta color, tiene una densidad de 1.156kg/l, la apariencia principal que presenta es en estado líquido, por la cual dichas características o propiedades en conjunto nos ayudan a desarrollar una mezcla de concreto más apropiada.

**43 Se determinó las resistencias a compresión y tiempo de fraguado del concreto al incorporar 0.25%, 0.5% y 1% de aditivo retardante EUCO WR-75, Tarapoto 2022.**

**Tabla 6:** Resistencias del concreto patrón y adicionado (0.25%, 0.5% y 1%)

Porcentajes de aditivos retardante EUCO WR-75	Edades		
	7 días	14 días	28 días
0%	146.9 kg/cm <sup>2</sup>	172.5 kg/cm <sup>2</sup>	224.7 kg/cm <sup>2</sup>
0.25%	145.3 kg/cm <sup>2</sup>	169.0 kg/cm <sup>2</sup>	221.6 kg/cm <sup>2</sup>
0.5%	144.7 kg/cm <sup>2</sup>	163.0 kg/cm <sup>2</sup>	219.3 kg/cm <sup>2</sup>
1%	150.1 kg/cm <sup>2</sup>	186.0 kg/cm <sup>2</sup>	218.4 kg/cm <sup>2</sup>

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas 2023

**Interpretación:** Como se demuestra en la tabla presentada, se logra observar que mediante la ejecución de los estudios en laboratorio se pudo obtener las durezas del hormigón convencional y del adicionado en valores del 0.25%, 0.5% y 1% del aditivo EUCO WR-75, a los 28 días se observa mayor incremento de la resistencia, en cuanto al concreto control se obtuvo 224.7 kg/cm<sup>2</sup>, con el 0.25% del aditivo un 221.6 kg/cm<sup>2</sup>, con el 0.5% un 219.3 kg/cm<sup>2</sup> y con el 1% un valor de 218.4 kg/cm<sup>2</sup>, dada la situación se determinó que mientras se aumenta la adición del aditivo retardante de la marca EUCO WR-75 la resistencia tiende a disminuir.

**Tabla 7:** *Tiempo de fraguado - Resistencia a la penetración de los concretos*

EUCO WR-75	Tiempo de fraguado (kg/cm <sup>2</sup> )		
	4 horas	7 horas	10 horas
0%	15.70	25.59	24.19
0.25%	1.53	16.98	23.34
0.5%	1.53	2.38	11.03
1%	1.36	4.12	6.41

**Fuente:** Elaboración propia de los tesisistas.

**Interpretación:** Los datos obtenidos en la tabla que se muestra indican el tiempo de fraguado de los concretos (Resistencia a la penetración) tanto del patrón como de los incorporados con el 0.25%, 0.5% y 1% de EUCO WR-75 en relación al peso del cemento. Con los resultados que se obtuvieron se interpreta que con el 0.25% del aditivo resulta un buen fraguado, con el 0.5% el tiempo de fraguado se mantiene y con la aplicación de 1% comienza a notarse la exudación del concreto de calidad  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  y por ende se prolonga el tiempo de fraguado. Dicho esto, se afirma que en relación al tiempo de fraguado se recomienda la aplicación del aditivo EUCO WR-75 en porcentajes menores al 0.25%.

**44 Se definió el óptimo porcentaje de aditivo retardante EUCO WR-75 para mejorar la resistencia a compresión y tiempo de fraguado del concreto  $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ , Tarapoto 2022.**

**Tabla 8:** *Óptimo porcentaje del concreto con 0.5% de EUCO WR-75*

<b>MATERIAL</b>	<b>Unidad</b>	<b>Patrón (<math>f'c=210\text{kg/cm}^2</math>)</b>	<b>Grupo Experimental (0.5%EUCO WR-75)</b>
Cemento	Kg	343	343
EUCO WR-75	L	-	3.43
Agregado grueso	Kg	1040.4	1040.4
Agregado fino	Kg	725.1	725.1
Agua	Kg	190.5	190.5

**Fuente:** Elaboración propia de los tesisistas 2023.

**Interpretación:** La tabla N°8 nos muestra los resultados obtenidos de las pruebas de laboratorio, donde se logró determinar el porcentaje ideal para mejorar la resistencia y fraguado del concreto  $210 \text{ kg/cm}^2$ , siendo el 0.5% de EUCO WR-75 porque con ese tanto por ciento la resistencia y el tiempo de fraguado se mantienen. Por ello es que el óptimo porcentaje estará constituido de 343 kg de cemento, 3.43 L de EUCO WR-75, 1040.4 kg y 725.1 kg de agregado grueso y fino, agua 190.5.

45 Se estableció el costo del metro cúbico del concreto con la incorporación óptima de aditivo retardante EUCO WR-75, Tarapoto 2022.

**Tabla 9:** Comparación económica entre un concreto patrón y un incorporado al 0.5% de EUCO WR-75

MATERIAL	Und.	PU	Patrón (f'c=210kg/cm <sup>2</sup> )		Grupo Experimental (0.5% EUCO WR-75)	
			Cantidad	Costo (S/.)	Cantidad	Costo (S/.)
Cemento	Kg	0.71	343	243.53	343	243.53
Eco Ac-100	Lt/m3	4.50	-	-	3.43	15.40
Agregado grueso	Kg	0.07	1040.4	72.83	1040.4	72.83
Agregado fino	Kg	0.06	725.1	43.51	725.1	43.51
Agua	Lt/m3	0.03	190.5	5.72	190.5	5.72
<b>Costo Total por m<sup>3</sup></b>			<b>S/.</b>	<b>365.59</b>	<b>S/.</b>	<b>380.99</b>

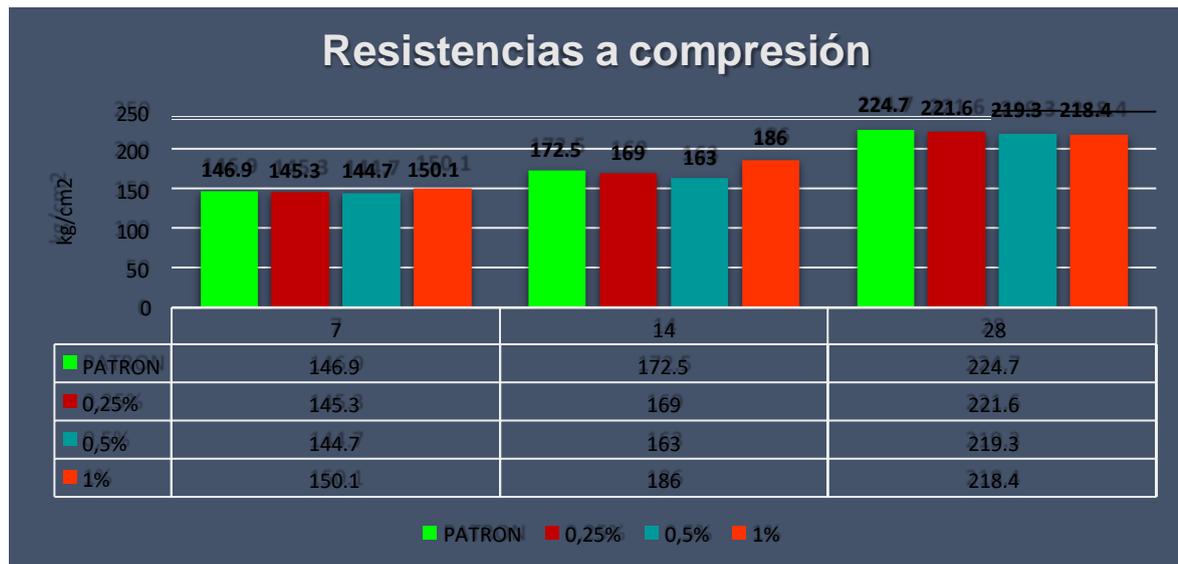
Fuente: Elaboración propia de los tesisistas.

**Interpretación:** Los resultados que se muestran en la tabla señalan el costo de fabricación de un concreto comercial f'c= 210 kg/cm<sup>2</sup> que resulta S/. 365.59, mientras que con la adición del aditivo retardante EUCO WR-75 resulta un costo en base a un metro cúbico de productividad de S/. 380.99, por lo que claramente se ve una diferencia elevada de S/. 15.40. De tal manera, se afirma que la utilización de este tipo de aditivo no es para nada rentable.

## VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS

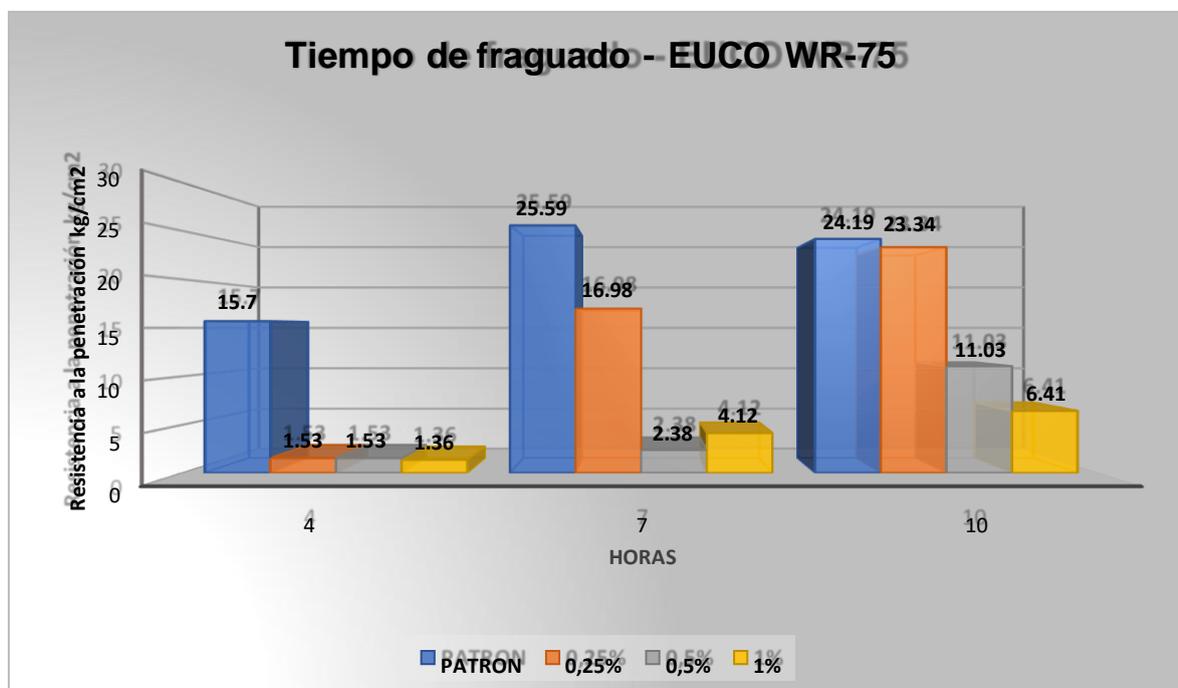
Mediante la representación gráfica se pudo corroborar las hipótesis propuestas en la investigación con la ayuda de todos los datos que se lograron obtener en el laboratorio de suelos.

**Figura 2:** Resistencias del concreto patrón y adicionado con el EUCOWR-75.



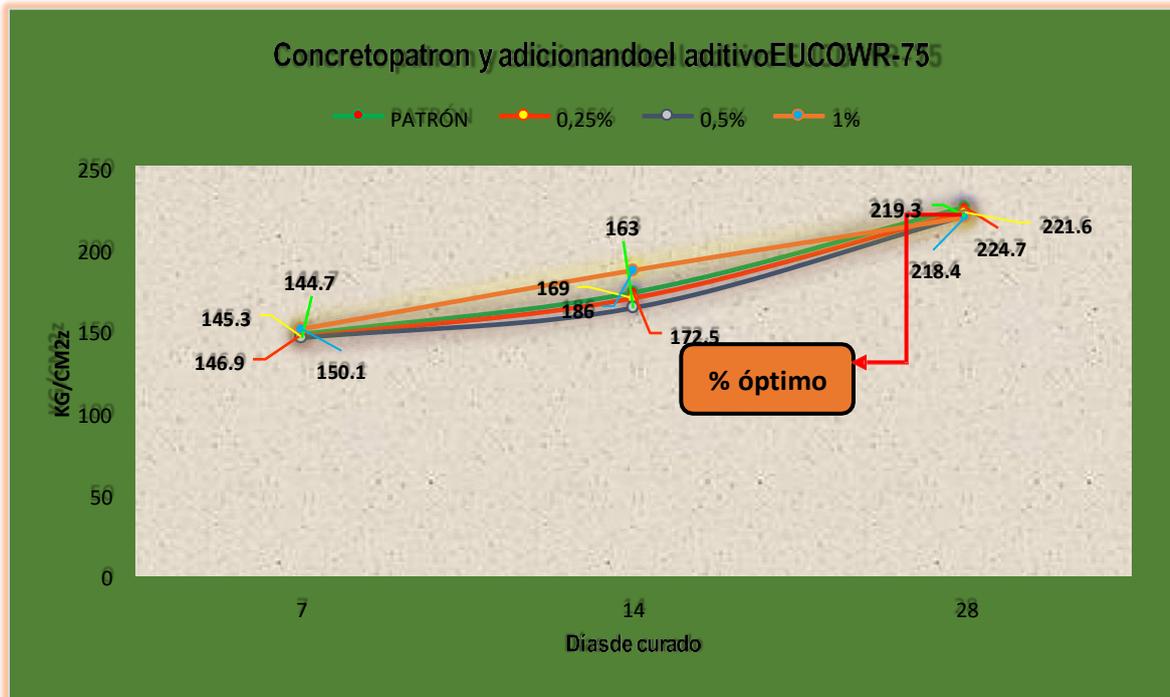
Fuente: Elaboración propia de los tesisistas 2023

**Figura 3:** Tiempo de fraguado del patrón e incorporados con EUCOWR-75.



Fuente: Elaboración propia de los tesisistas.

**Figura 4:** Porcentaje óptimo de incorporación al 0.5% de EUCO WR-75.



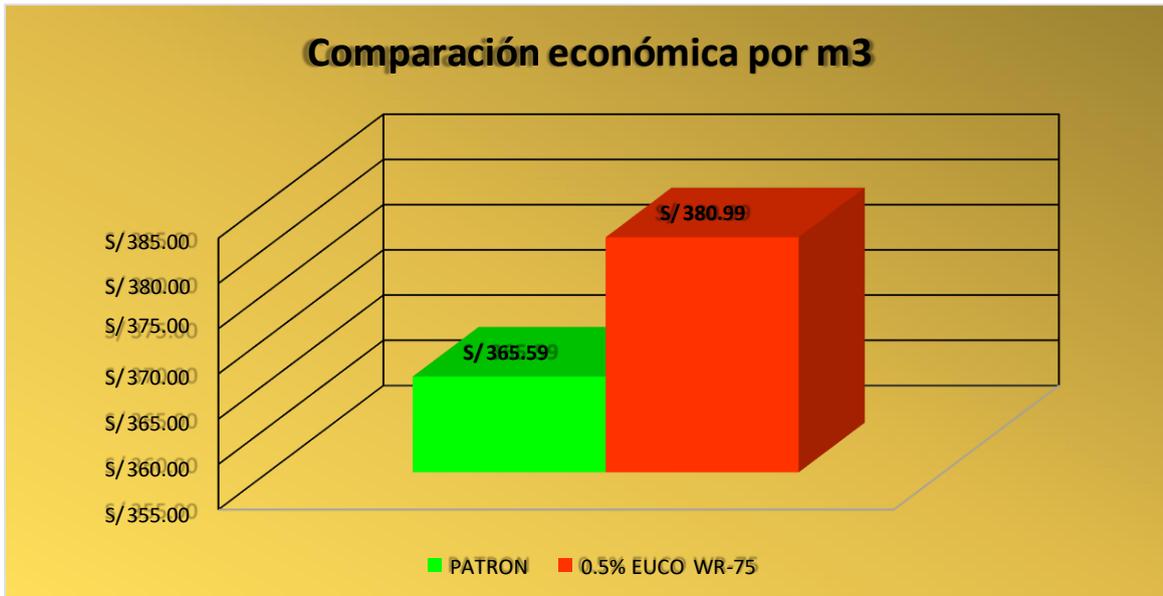
Fuente: Elaboración propia de los testistas.

**Figura 5:** Resistencia a la penetración al incorporar el 0.5% de EUCO WR-75.



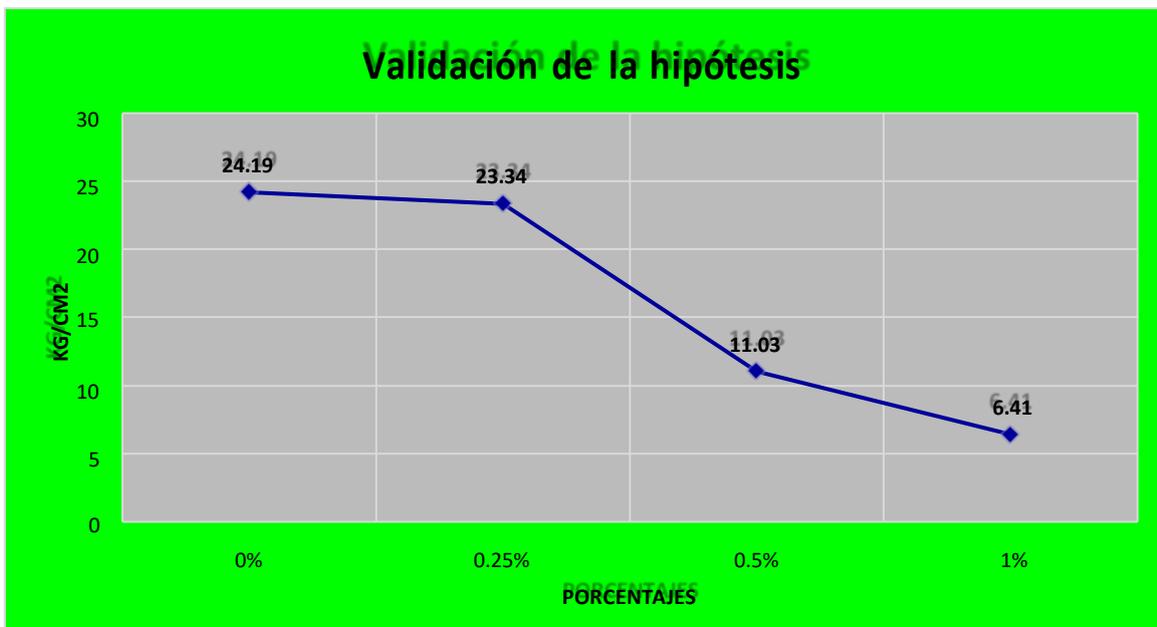
Fuente: Elaboración propia de los testistas.

**Figura 6:** Comparación económica entre un concreto patrón y un incorporado con el 0.5% de EUCO WR-75.



Fuente: Elaboración propia de los tesistas.

**Figura 7:** Validación de la hipótesis a las 6 horas del concreto patrón e incorporado al 0.5% de EUCO WR-75.



Fuente: Elaboración propia de los tesistas.

## V. DISCUSIÓN

Se menciona a los investigadores Lobo y Valencia (2020) en su análisis titulado: *“Análisis de las variaciones de los aditivos retardantes en concreto con agregados silíceos de diferentes tamaños máximos nominales”* Es dable mencionar que los aditivos retardantes están estrechamente relacionados con la trabajabilidad (estado fresco) del concreto ya que tiende a ser manipulado, colocado, transportado y lo que hace estos aditivos es evitar la segregación del mismo. Concluyen que los datos resultantes de las pruebas de laboratorio indican que el material es aceptable para los diseños, por lo que obtuvieron en cuanto al fino y grueso, 3/8 y 1 tamaño máximo, 4.84% y 0.70% humedad, 2.619 gr/cm<sup>3</sup> y 2.610 gr/cm<sup>3</sup> peso específico, 1.82% y 7.01% fineza, 1.445 kg/cm<sup>3</sup> y 1.452 kg/cm<sup>3</sup> peso suelto y 1.608 kg/cm<sup>3</sup> – 1.541 kg/cm<sup>3</sup> peso compactado. Así mismo en nuestro estudio se logró determinar esas propiedades para el fino y grueso, notándose que nuestros materiales propuestos para el diseño si cumplen con los estándares de calidad tamaño máximo 3/8 y 1, humedad 4.93 y 0.71%, peso específico 2.628 y 2.619 gr/cm<sup>3</sup>, fineza 1.88 y 7.03%, peso suelto 1.438 y 1.423 kg/cm<sup>3</sup> y peso varillado 1.610 y 1.547 kg/cm<sup>3</sup>. Por tanto, es preciso mencionar que ambas investigaciones si muestran acuerdo con respecto a las propiedades de los agregados que emplearon en su investigación a fin de obtener resultados favorables. Consecuentemente se logró determinar las características del aditivo retardante EUCO WR-75, donde Mego (2019) en su trabajo denominado: *“Evaluación del efecto retardante del aditivo Euco Wr-75 y la azúcar blanca, en elemento columna para un concreto f'c= 210 kg/cm<sup>2</sup>, en Lima 2019”* presentó una investigación aplicada de tipo experimental con un total de 66 muestras de concreto. Por lo que el estudio consistió en la adición del 0.20 % y 0.60 % de aditivos retardantes, en el que señalaron las características mas relevantes del aditivo que hacen que la compatibilidad con el concreto sea adecuado y permita la obtención de resultados favorables, es así que se presenta los siguientes resultados sobre las características del aditivo, en cuanto al color del mismo lo determinan incoloro, respecto a su aspecto manifiestan un estado líquido, sobre su dosificación presentan un intervalo de 0.2 – 0.4% y su densidad resulta de 1.148 kg/l. En tal sentido, en nuestra investigación también se logró dar con las características del aditivo

EUCO WR-75, presentando las siguientes: color – incoloro, apariencia – líquida, dosificación – 0.1 – 0.3% y una densidad de 1.156 kg/l, por tanto, ambas investigaciones concuerdan con los datos en relación a sus características, ya que fue de suma importancia conocer sus propiedades a fin de poder evaluar y relacionar los efectos que causan en el diseño de un concreto con las adiciones ya mencionadas en el proyecto. En base a las resistencias a compresión y tiempo de fraguado se logró determinarlos con las incorporaciones del 0.25%, 0.5% y 1% de EUCO WR-75, teniendo a Arévalo (2020) en su indagación propuesta: *“Influencia del aditivo retardante Euco Wr-75 y su dosificación sobre la resistencia a la compresión y fraguado en el concreto, Trujillo – 2020”* pretendió mostrar la influencia que genera en el concreto la utilización de este tipo de aditivo mediante la incorporación de proporciones como el 0.25%, 0.5%, y 1% relacionado a la dureza de compactación y el tiempo de fraguado para un hormigón  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ . Es así que señala que para mejorar la resistencia y tiempo de fraguado utilizó proporciones del 0.25%, 0.5% y 1% del aditivo Euco Wr-75, resultando mayores resistencias a los 28 días, el concreto patrón un  $228.7 \text{ kg/cm}^2$ , con el 0.25% un  $225.4 \text{ kg/cm}^2$ , con el 0.5% un  $223.5 \text{ kg/cm}^2$  y con el 1% un  $220.1 \text{ kg/cm}^2$ , pudiendo identificar que las proporciones propuestas no logran superar al concreto patrón ya que están por debajo de las resistencia y el periodo de fraguado obtenido en base al ensayo prueba. En cuanto al tiempo de fraguado se obtiene las resistencias a penetración a las 4, 5 y 6 horas al 0.25% 1.52, 4.24, 23.34, al 0.5% 1.53, 2.46, 11.03 y al 1% 1.36, 2.42, 6.41. Sin embargo, en nuestro proyecto también se ha podido determinar las resistencias y los tiempos de fraguado, primeramente, para las resistencias sin y con las adiciones del 0.25%, 0.5% y 1%, se obtuvo al mayor día de curado un  $224.7 \text{ kg/cm}^2$ ,  $221.6 \text{ kg/cm}^2$ ,  $219.3 \text{ kg/cm}^2$ ,  $218.4 \text{ kg/cm}^2$  respectivamente. Posteriormente a los tiempos de fraguado se determinaron a las 4, 5 y 6 horas obteniendo lo siguiente: concreta prueba 15.70, 23.47, 24.19, con el 0.25% 1.53, 4.24, 23.34, con el 0.5% 1.53, 2.46, 11.03 y con el 1% 1.36, 2.42, 6.41. Concluyendo de esa forma que en ambas investigaciones mientras mas es el porcentaje de incorporación menos es la resistencia mientras que menor sea la adición de porcentaje en relación al fraguado la resistencia a la penetración es mucho mejor. Por tanto, es correspondiente señalar que al trabajar este tipo de

aditivos se debe tener muy en cuenta en base a que aspecto se pretende mejorar, como se logró demostrar este aditivo mientras mejore un aspecto afecta a otro. Se menciona a Álvarez (2017) en su proyecto denominado: *“Aditivo retardante Euco Er-75 y modificador de resistencia para mezclas de concreto”* con su metodología propone un estudio de tipo pre experimental correspondiente a 60 testigos como muestra que fueron sometidas a edades de 3,7,28,56 y 105 días con adiciones del 0.03%, 0.075%, 0.15% de euco wr-75 y 0.03%, 0.075%, 0.15% de azúcar morena. Su estudio se sustentó en las normas Coguanor y ASTM, ya que brindan las especificaciones necesarias para el desarrollo de las pruebas. En ello, concluye que para la obtención de mejores resultados tanto en la resistencia como en el tiempo de fraguado para un diseño óptimo es el 0.4% porque conforme se fue realizando las roturas de las probetas nos fuimos dando cuenta que la resistencias comenzaban a disminuir de manera relativa, sin ni siquiera llegar a sobreponerse a uno convencional, lo mismo sucede con el tiempo de fraguado que mientras mayor fue la adición de la cantidad establecida el tiempo se prolongaba mucho más, donde el concreto comenzó a exudar. En nuestro análisis también se logró determinar un óptimo porcentaje correspondiendo a un 0.5% de EUCO WR-75, previo a la realización de todos los ensayos ya mencionados con anterioridad, mediante los resultados de todos los estudios fue posible comenzar con el diseño en el que se estableció las dosificaciones apropiadas que brinden las ventajas que se espera con el proyecto, es así que se define en nuestro proyecto como óptimo diseño el 0.5% pese a no sobrepasar a la resistencia del control y los mismos tiempos de fraguado de un diseño común. Por tanto, se logra afirmar que las dos investigaciones realizadas muestran resultados similares, en el que señalan que este tipo de aditivos no logran superar la resistencia de un concreto comercial ni tampoco su tiempo de fraguado, porque como se mostraron los resultados se ve una diferencia muy notoria de como resulta un hormigón norma con uno adicionado, por ello es que los tesisistas llegan a afirmar que este tipo de aditivos no es recomendable para el uso del concreto dependiente de lo que se pretende conseguir en una investigación. Finalmente, se tiene a los autores Barrios y Carmona (2020) en su análisis llamado: *“Variaciones del aditivo retardante en la resistencia mecánica y manejabilidad de los concretos, según el tamaño*

*máximo nominal del agregado pétreo calizo*” presentó en su estudio una investigación experimental con un muestreo de 36 probetas con proporciones de adición del 1%, 2% y 3% a fin de poder encontrar mejoras en el concreto y por supuesto sobre lo económico. Con todo lo ejecutado en el trabajo de investigación obtuvieron resultados que muestran que el costo del concreto adicionado resulta más costoso que uno comercial, es decir, el patrón resultó con un precio de S/. 360.80 y el mejorado con el aditivo S/. 500.50, notándose una diferencia de S/. 139.7. Como se observó las diferencias entre los concretos es elevada por lo que sería más factible emplear un hormigón común para diferentes obras de construcción. Respecto a nuestro estudio si fue posible encontrar el costo del concreto al adicionar el aditivo mencionado y ver la posibilidad de convertirse en uno más rentable. Con las pruebas realizadas en nuestro trabajo pudimos ver las consecuencias que este provoca en el concreto, como respecto al costo del concreto mejorado resultó elevado, el convencional tuvo un costo de S/. 365.59 mientras que el incorporado con EUCO WR-75 tuvo un valor de S/. 380.99, identificando claramente la diferencia de S/. 15.40. Todo lo mencionado indica que las dos investigaciones determinan que el uso de este aditivo genera mayor costo y por ende no resulta rentable.

## VI. CONCLUSIONES

- 6.1** Se concluye que con todas las pruebas efectuadas se logró obtener las características de los componentes del concreto, como tamaño máximo 3/8" y 1", humedad 4.93% y 0.71%, peso específico 2.628 y 2.619 gr/cm<sup>3</sup>, fineza 1.88 y 7.03%, peso suelto 1.438 y 1.423 kg/cm<sup>3</sup> y peso varillado 1.610 y 1.547 kg/cm<sup>3</sup> respetivamente al agregado fino y grueso, resultandos materiales aptos para la elaboración de un diseño.
- 6.2** Se concluye que fue posible la obtención de las características del aditivo retardante EUCO WR-75 gracias a la ficha técnica de aditivo, que resultó incoloro, de apariencia liquida, con dosificación de 0.1 – 0.3% y con una densidad de 1.156 kg/l.
- 6.3** Se concluye que se logró determinar las resistencias a compresión con las adiciones del 0.25%, 0.5% y 1% (224.7 kg/cm<sup>2</sup>, 221.6 kg/cm<sup>2</sup>, 219.3 kg/cm<sup>2</sup> y 218.4 kg/cm<sup>2</sup>), así mismo las resistencias para el tiempo de fraguado con adiciones del 0.25%, 0.5% y 1% a las 10 horas (24.19 kg/cm<sup>2</sup>, 23.34 kg/cm<sup>2</sup>, 11.03 kg/cm<sup>2</sup>, 6.41 kg/cm<sup>2</sup>), resultando en cuanto a la resistencia a compresión no logra superar al patrón y en tanto al fraguado con el menor porcentaje presenta una buena resistencia a la penetración.
- 6.4** Se concluye que con todos los resultados obtenidos se optó por tomar como optimo porcentaje el 0.5% debido a que en su resistencia 219.3 kg/cm<sup>2</sup> se aproxima al patrón y en cuanto al fraguado a las 10 horas un 11.03 kg/cm<sup>2</sup> se mantiene, es decir mostrando mejor comportamiento que los demás.
- 6.5** Se concluye que mediante la comparación económica realizada el precio del concreto mejorado resulta más costo, es decir el comercial resultó S/. 365.59 y el adicionado S/. 380.99, notándose una diferencia muy elevada de S/. 15.40.

## **VII. RECOMENDACIONES**

- 7.1** Se recomienda que todos los resultados que se obtengan en cuanto a los ensayos de laboratorio como la granulometría, absorción, peso específico entre otros, deben ser respetados para poder determinar si los materiales a emplear en el diseño de mezcla son los adecuados. Dicho esto, es recomendable que el módulo de fineza del agregado fino corresponda a un 1.88% y en cuanto al agregado grueso a un 7.03%.
- 7.2** Se recomienda que debido a las propiedades que presenta el aditivo EUCO WR-75 se emplee en menores cantidades puesto que lo propuesto en el proyecto 0.25%, 0.5% y 1% se vio de manera clara perjudicada la resistencia y el tiempo de fraguado.
- 7.3** Se recomienda que los resultados que se obtengan sobre las resistencias y tiempos de fraguado sean expresados correctamente a fin de poder mostrar los efectos que produce este aditivo en un diseño de concreto.
- 7.4** Se recomienda en caso de hacer uso de este aditivo incorporar cantidades menores al 0.25% ya que se logró determinar los efectos negativos que provoca el EUCO WR-75, a fin de tener mejores comportamientos tanto en la resistencia como en el tiempo de fraguado.
- 7.5** Se recomienda realizar investigaciones acerca del EUCO WR-75, como estudios correspondientes a la exudación, contracción del concreto entre otros, por su elevado costo en el mercado, como se pudo apreciar el costo obtenido en el proyecto donde resulta con una diferencia de S/. 15.40.

## REFERENCIAS

ALVAREZ GUILLEN, J. 2017. *Azúcar como aditivo retardante y modificador de resistencia para mezclas de concreto*. MEJICANOS JOL, D. (Ing.) Tesis de pregrado. Universidad de San Carlos de Guatemala. Disponible en: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/6681/>

AGUDELDO, G. [et al.]. 2018. Experimental Y No- Experimental. Revista scielo, 18(4), pp. 14-78. ISSN: 2264-4587. Disponible en: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/ceo/article/view/6545>

AMEMIYA, ET AL. 2018. Confiabilidad y validez de un instrumento que mide la gestión del conocimiento. *Revista Scielo*, 01(30), pp. 9-22. ISSN: 4689-1457. Disponible en: <http://www.scielo.org.ar/pdf/eb/v30n1/v30n1a01.pdf>

APONTE CORREA, E. 2017. *Influencia de un aditivo retardante de fragua en el comportamiento mecánico de concreto  $f'c=250$  kg/cm<sup>2</sup> en la ciudad de Jaén*. PEREZ LOAYZA, H. (Mg) Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Cajamarca. Disponible en: <https://1library.co/document/zkwrwj1z-influencia-aditivo-retardante-fragua-comportamiento-mecanico-concreto-ciudad.html>

ARÉVALO CACHAY, M. 2020. *Influencia del aditivo retardante sika retarder pe y su dosificación sobre la resistencia a la compresión y fraguado en el concreto, Trujillo – 2020*. VÁSQUEZ DÍAZ, A. (Ing.) Tesis de pregrado. Universidad Privada del Norte. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/23974>

AVILA MORALES, J. [et al.]. 2018. Paradigmas en la investigación, enfoque cuantitativo y cualitativo. Revista scielo, 10(14), pp.123 -145. ISSN:2356-4578. Disponible en: <https://core.ac.uk/reader/236413540>

BARRIOS MUÑOZ, V.; CARMONA JOLY, G. 2020. *Variaciones del aditivo retardante en la resistencia mecánica y manejabilidad de los concretos, según el tamaño máximo nominal del agregado pétreo calizo*. TORRES ORTEGA, R. (Msc) Tesis de pregrado. Universidad de Cartagena. Disponible en: <https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/12006/MONOGRAFIA%20%20Barrios%20M%20Vivian%20y%20Carmona%20J%20Gabriel.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

BECERRA GARCÍA, E. 2021. *Análisis de la resistencia a la compresión del concreto con aditivo acelerante y retardante en la ciudad de Trujillo - 2021*. RODRÍGUEZ BELTRAN, E. (Mg) Tesis de pregrado. Universidad Privada del Norte. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/29191>

BESOAIN ET AL. 2017. El análisis de datos en enfoques biográficos-narrativos: desde los métodos hacia una intencionalidad analítica. *Revista Social Science Open*, 18(1), pp. 45-79. ISSN: 1248-4596. Disponible en: <https://www.qualitative-research.net/index.php/fqs/article/view/2491/4082>

BORJAS GARCIA, J. 2020. Validez y confiabilidad en la recolección y análisis de datos bajo un enfoque cualitativo. *Revista Trascender*, 15(15), pp. 79-97. ISSN: 2448-6288. Disponible en: [Validez y confiabilidad en la recolección y análisis de datos bajo un enfoque cualitativo | TRASCENDER, CONTABILIDAD Y GESTIÓN \(unison.mx\)](http://www.unison.mx/validez-y-confiabilidad-en-la-recoleccion-y-analisis-de-datos-bajo-un-enfoque-cualitativo-trascender)

CADAVID ET AL. 2015. 2015. Comportamiento mecánico y de fraguado de mortero de cemento portland gris tipo III con aditivos. *Revista scielo*, 21(3), pp. 48-59. ISSN: 1456-7420. Disponible en : <https://repository.eia.edu.co/handle/11190/204>

CANTERO, J. Y CORLEONE, M. 2016. Tecnologías para la obtención de incrementos en la resistencia del concreto. *Revista académica de ingeniería*, 10(), pp. 58-68. ISSN: 4567-4780. Disponible en: [https://www.academia.edu/24122080/TECNOLOGIAS\\_PARA\\_LA\\_OBTENCI%C3%93N\\_DE\\_INCREMENTOS\\_EN\\_LA\\_RESISTENCIA\\_DEL\\_CONCRETO](https://www.academia.edu/24122080/TECNOLOGIAS_PARA_LA_OBTENCI%C3%93N_DE_INCREMENTOS_EN_LA_RESISTENCIA_DEL_CONCRETO)

CARCAÑO DIÁZ, R. [et al.]. 2015. Influencia de los agregados pétreos en las características del concreto. *Revista de ingeniería*, 07(2), pp. 50-87. ISSN: 4756-4587. Disponible en:

<https://www.revista.ingenieria.uady.mx/volumen7/influencia.pdf>

CASTRO MOLINA, N. [et al.]. 2020. Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción. *Revista científica*, 4(12), pp. 45 – 78, ISSN.7456-1463. Disponible en:

<https://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/860/1363>

CHAVEZ BARBOZA, E.; RODRÍGUEZ MIRANDA, L. 2018 Análisis de confiabilidad y validez de un cuestionario sobre entornos personales de aprendizaje (PLE). *Revista de Ensayos Pedagogicos*, 13(1), pp. 71-106. ISSN 1659-0104. Disponible en: <https://doi.org/10.15359/rep.13-1.4>

DE LA FUENTES DIEZ, E. [et al.]. 2018. Modelos de estudios en investigación aplicada: conceptos y criterios para el diseño. *Revista Scielo*, 54(210), pp. 81-88. ISSN: 1989-7790. Disponible en:

[https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0465-546X2008000100011](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2008000100011)

DUANA ÁVILA, D; HERNÁNDEZ MENDOZA, S. 2020. Data collection techniques and instruments. *Revista ICEA*, 9(17), pp. 51-53. ISSN 2007-4913. Disponible en:

<https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icea/article/view/6019>

CISNEROS CASTRO, L. [et al.]. 2022. Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos que apoyan a la Investigación Científica en tiempo de Pandemia. *Revista científica dominio de las ciencias*, 08(1), pp. 125-145. ISSN: 7598-5420. Disponible en:

<https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/2546/5714>

CONTRERAS LLAJARUNA, F.; GRAUS VERA, C. 2021. *Influencia de la sobredosificación del aditivo sika-retarder pe en el concreto sobre el asentamiento, tiempo de fraguado y resistencia a la compresión, Trujillo 2021*. VASQUEZ DIAZ, R. (Ing.) Tesis de pregrado. Universidad Privada del Norte. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/29588>

CRUZ-GARCÍA, L. 2018. Confiabilidad y validez de un Instrumento que mide la gestión del conocimiento de una universidad pública en el centro de México. *Academica de Investigacio*, 09(2), pp. 285-304. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7288134>

DUANA, D. Y HERNÁNDEZ, S. 2020. Técnicas e instrumentos de recolección de datos. *Revista científica de las ciencias*, 09(17), pp. 51-53. ISSN: 2007-4913. Disponible en: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icea/article/view/6019/7678>

ESTELA SANTIAGO, P. 2012. *Diferentes tipos de aditivos para el concreto*. VIDAL CRUZ, M. (Mg) Tesis de pregrado. Universidad Veracruzana. Disponible en: [https://www.ingenieria.unam.mx/uiscr/licenciatura\\_ic/1444\\_pcee/1444\\_material/aditivospresen.pdf](https://www.ingenieria.unam.mx/uiscr/licenciatura_ic/1444_pcee/1444_material/aditivospresen.pdf)

FEIJOO, VIDA, P. [et al.]. 2019. Correlación entre la deformación y la resistencia a la compresión en rocas: un diagnóstico de campo. *Revista Ciencia y tecnología*, 23(91), pp. 56-85, ISSN: 2542-3401. Disponible en: <https://uctunexpo.autanabooks.com/index.php/uct/article/view/112>

GÓMEZ USHIÑAHUA, C.; JUCOS HIDALGO, S. 2021. *Análisis del comportamiento del aditivo retardante en el concreto y su influencia en la mejora de la trabajabilidad, en la ciudad de Yurimaguas – Alto Amazonas – Loreto*. SAMAMÉ SATA, V.E. (M.Sc. Ing.) Tesis de pregrado. Universidad Científica del Perú. Disponible en: <http://repositorio.ucp.edu.pe>.

HERNANDEZ ÁVILA, A.; CARPIO ESCOBAR, N. 2019. Introducción a los tipos de muestreo. *Revista científica Del Instituto Nacional De Salud*, 02(01), pp. 75-79. ISSN: 2617-5274. Disponible en: <https://doi.org/10.5377/alerta.v2i1.7535>

LOBO ARCE, E.; VALENCIA MORALES, Y. 2020. *Análisis de las variaciones de los aditivos retardantes en concreto hidráulico con agregados silíceos de diferentes tamaños máximos nominales*. TORRES ORTEGA, M. (Msc) Tesis de pregrado.

Universidad de Cartagena. Disponible en:

<https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/14956/Trabajo%20de%20Grado%20EDWARD%20LOBO%20ARCE%20%26%20YASNEIRE%20VALENCIA%20MORALES.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

LOPEZ, Patrick. Población muestra y muestreo. *Revista scielo*, 09(12), pp, 69-74.

Disponible en: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-02762004000100012](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012)

LUNA TEJADA, J. 2020. *Influencia de los tipos de curadores en concretos con plastificante, retardante y acelerante; sobre la compresión y sorptividad*, Trujillo 2020.

VASQUEZ ALFARO, I. (Ing.) Tesis de pregrado. Universidad Privada del Norte. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/24548>

MANTEROLA, C. 2018. Técnicas de muestreo sobre una población a estudios.

*Revista scielo*, 35(12), pp. 227 – 232, ISSN: 1462-4765. Disponible en:

[https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-95022017000100037&lng=en&nrm=iso&tlng=en](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022017000100037&lng=en&nrm=iso&tlng=en)

MARTINES, G. 2018. National context of musaceae: Brief analysis. *Revista scopus*, 02(3), pp. 31 – 44, ISSN: 8453-4682. Disponible en:

<https://investigacion.unesur.edu.ve/index.php/rpa/article/view/40/31>

MEGO DELGADO, J. 2019. *Evaluación del efecto retardante del aditivo sika retarder pe y la azúcar blanca, en elemento columna para un concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, en Lima 2019.* CÓRDOVA SALCEDO, F. (Dr.) Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo. Disponible en:  
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/37676>

MINAURO SOTO, M.; PANDURO GARCÍA, R. 2020. *Análisis del comportamiento del aditivo retardante en el concreto para incrementar el tiempo de fraguado, como consecuencia de mejorar su trabajabilidad en el barrio huayco del distrito de Tarapoto – San Martín en el año 2018.* RÍOS VARGAS, C. (M.Sc.) Tesis de pregrado. Universidad Científica del Perú. Disponible en:  
<http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/1008>

MORENO, ASCATE, L. [et al.]. 2017. Resistencia de concreto con agregado de bloque de arcilla triturado como reemplazo de agregado grueso. *Revista scielo*, 27(8), pp. 124-147. ISSN: 1532-4571. Disponible en:  
[https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-33052019000400635](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-33052019000400635)

NUÑEZ CUBA, E.; TOMAS CHAJERI, J. 2019. *Análisis comparativo de los métodos de medición de resistencia del concreto con aditivo retardante Lima,2019.* CASUSOL IBERICO, G. (Mg) Tesis de pregrado. Universidad Cesar Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/3991>

QUIROZ CERNA, B. 2021. *Influencia de los aditivos sika retarder y sikatard en la resistencia a la compresión, asentamiento y tiempo de fraguado de un concreto  $f'c=210$ kg/cm<sup>2</sup>, Trujillo 2021.* VÁSQUEZ DÍAZ, A. (Ing.) Tesis de pregrado. Universidad Privada del Norte. Disponible en:  
<https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/26569>

RIVERA MENA, W; SANDOVAL VALLEJO, E. 2019. Correlación del CBR con la resistencia a la compresión encofinada. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 29(1), pp. 135-152. ISSN: 0124-8170. Disponible en:

<http://www.scielo.org.co/pdf/cein/v29n1/0124-8170-cein-29-01-135.pdf>

SAAVEDRA GRANDEZ, D.; PAZ PANDURO, J. 2021. *Propuesta de innovación metodológica y su relación con el diseño de concretos permeables en el distrito de Tarapoto, provincia y departamento de San Martín*. NORIEGA DAVILA, J. (Msc) Tesis de pregrado. Universidad Científica del Perú. Disponible en:

<http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/1212>

SALDAÑA NUÑEZ, J.; VALLE GOMEZ, Q. 2019. Influence of the accelerating additives in the development of the compressive strength in a concrete  $f'c = 175$  kg/cm<sup>2</sup> and 210 kg/cm<sup>2</sup>. *Revista de investigación científica*. 2(3), pp, 30-50. ISSN: 8765-2345. Disponible en:

<http://revistas.untrm.edu.pe/index.php/CNI/article/view/599>

SÁNCHEZ, D. 2022. Técnicas e instrumentos de recolección de datos en investigación. *Revista tepexi*, 09(5), pp, 38-39. Disponible en:

<https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/tepexi/article/view/7928/8457>

VALLE GÓMEZ, Q. 2019. Influence of three accelerating aditives in the development of the compressive strength in a concrete  $f'c = 175$  kg/cm<sup>2</sup> y 210 kg/cm<sup>2</sup>. *Revista Educativas*, 02(5), pp, 18-30. Disponible en:

<https://1library.co/document/yro592oy-influencia-aditivos-acelerantes-desarrollo-resistencia-compresion-chachapoyas-amazonas.html>

VENTURA LEÓN, J. 2017. ¿Población o muestra? Una diferencia necesaria. *Revista Scielo*, 43(12), pp, 50-70. Disponible en:

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S086434662017000400014#:~:text=Sin%20embargo%2C%20una%20muestra%20es,caracter%C3%ADsticas%20que%20se%20pretenden%20estudiar](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S086434662017000400014#:~:text=Sin%20embargo%2C%20una%20muestra%20es,caracter%C3%ADsticas%20que%20se%20pretenden%20estudiar)

## **ANEXOS**

**ANEXO 1:** Cuadro de Operacionalización de Variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Variable independiente	VALLE (2019). Define a los aditivos retardantes como aquellas sustancias que permiten la modificación de los agregados del concreto, ajustando sus características a las necesidades de fluidez, transporte y resistencia. Estos aditivos son precisos para controlar el fraguado de los hormigones cuando se trata de volúmenes inmensos en obras de gran magnitud y más aún cuando el tiempo es demasiado caluroso.	Se empleará aditivos retardantes que mejoren la resistencia y fraguado del concreto. Se hará uso de aditivos retardantes tipo "b" en un 1%, 1.5% y 2%. La adquisición del aditivo se obtendrá por medio de una empresa que brinde la ficha técnica para coger las propiedades que presenta el aditivo y evaluar el comportamiento que presenta con el concreto.	Características físicas y mecánicas de los componentes del concreto.	Granulometría Humedad natural Peso específico	Razón
Incorporación de aditivos retardantes tipo "b" en un concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$			Características físicas y químicas de los aditivos retardantes tipo "b".	Densidad Peso Masa	Razón
Variable dependiente	GÓMEZ, (2019). Define que la resistencia a compresión es la capacidad de poder soportar cargas, así mismo nos dice que esta se mide probando unos cilindros de concreto, como también comenta que el fraguado es un proceso por la cual pasa el concreto llegando a su etapa de endurecimiento.	Se incorporará aditivos retardantes de tipo "b". El aditivo fue empleado debido a las propiedades que presenta y su importancia en cuanto al tema del periodo de fraguado, el cual fue añadido en la mezcla de concreto para posteriormente ser cometidos a las pruebas de resistencia y tiempo de fraguado.	Resistencia a compresión y fraguado con incorporación de aditivos retardante tipo "b" al 0%, 0.25%, 0.5% y 1%.	Testigos esféricos	Razón
Resistencia a compresión y fraguado			Proporción óptima para el diseño de mezcla	Cantidad de material a utilizar	Razón
			Factibilidad económica	Costo unitario de fabricación	Razón

**Fuente:** Elaboración propia de los tesisistas.

**ANEXO 2:** Matriz de consistencia

**TITULO DEL PROYECTO: “Diseño de un concreto  $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$  incorporando aditivos retardantes tipo “b” para mejorar la resistencia y fraguado, Tarapoto 2022”**

<b>PROBLEMAS</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>
<b>Problema Principal:</b>	<b>Objetivo General:</b>		
¿De qué manera la incorporación de aditivos retardantes tipo “b” en un concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ mejorará su resistencia a compresión y fraguado, Tarapoto 2022?	Establecer de qué modo la incorporación de aditivos retardantes tipo “b” mejorará la resistencia a compresión y fraguado de un concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ , Tarapoto 2022.		
<b>Problemas Específicos:</b>	<b>Objetivos Específicos:</b>		
- ¿Cuáles son las características físicas de los componentes del concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ , Tarapoto 2022?	- Establecer las características físicas de los componentes del concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ , Tarapoto 2022.	Características físicas y mecánicas de los componentes del concreto.	Granulometría Humedad natural Peso específico
- ¿Cuáles con las características de los aditivos retardantes tipo “b” que se pretende incorporar a un concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ , Tarapoto 2022?	- Demostrar las características de los aditivos retardantes de tipo “b” que se incorporará a un concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ , Tarapoto 2022.	Características físicas y químicas de los aditivos retardantes tipo “b”.	Densidad Peso Masa
- ¿Cuáles son las resistencias a compresión que se obtienen al incorporar aditivos retardantes tipo “b” en proporciones de 0.25%, 0.5% y 1% al concreto, Tarapoto 2022?	- Determinar las resistencias a compresión del concreto al incorporar el 0.25%, 0.5% y 1% de aditivos retardantes de tipo “b”, Tarapoto 2022.	Resistencia a compresión y fraguado con incorporación de aditivos retardante tipo “b” al 0%, 0.25%, 0.5% y 1%	Testigos esféricos
- ¿Cuál es el óptimo porcentaje de aditivos retardante tipo “b” para mejorar la resistencia a compresión y fraguado de un concreto, Tarapoto 2022?	- Definir el óptimo porcentaje de aditivos retardantes de tipo “b” para mejorar la resistencia a compresión y fraguado del concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ , Tarapoto 2022.	Proporción óptima para el diseño de mezcla	Cantidad de material a utilizar
- ¿Cuánto costara un metro cúbico de concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ al incorporar aditivos retardantes tipo “b”, Tarapoto 2022?	- Establecer el costo del metro cúbico del concreto con la incorporación óptima de aditivos retardantes de tipo “b”, Tarapoto 2022	Factibilidad económica	Costo unitario de fabricación

**Fuente:** Elaboración propia de los tesisas.

**ANEXO 3:** Unidades de análisis de datos

<b>Probeta patrón y probetas con aditivos retardantes tipo "b"</b>					
<b>EDADES</b>	<b>PATRÓN</b>	<b>0.25%</b>	<b>0.5%</b>	<b>1%</b>	<b>Parcial</b>
<b>7 días</b>	03 probetas	03 probetas	03 probetas	03 probetas	12 unid
<b>14 días</b>	03 probetas	03 probetas	03 probetas	03 probetas	12 unid
<b>28 días</b>	03 probetas	03 probetas	03 probetas	03 probetas	12 unid
<b>Total</b>					<b>36 unid</b>

**Fuente:** Creación propia de los tesisistas.

**ANEXO 4:** Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

<b>Técnicas</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>Fuente</b>
Ensayos de propiedades físicas y químicas de los aditivos retardantes tipo "b"	Ficha técnica de la empresa en cuanto a las propiedades	Norma N.T.P 339.128 (ASTM D 2216)
Ensayo de las propiedades físicas y mecánicas de los agregados (fino y grueso)	Ficha de registro de datos	Norma N.T.P 339.127(ASTM D2216)
Ensayo de la resistencia a compresión del concreto patrón y adicionado.	Ficha de control	Norma N.T.P 336.167 (ASTM D 2166)

**Fuente:** Creación propia de los tesisistas.

**ANEXO 5:  
ENSAYOS DEL AGREGADO FINO**



## SERVICIOS GENERALES "CIRP"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA  
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

ASTM D 422

OBRA : "Incorporación de aditivos retardantes tipo "b" en un concreto f'c= 210 kg/cm2 para mejorar su resistencia y fraguado, Tarapoto 2022"

N° REGISTRO : 001

LOCALIDAD : Tarapoto

TECNICO : S.R.V

MATERIAL : Arena Natural Zarandada <3/8 para concreto

ING° RESP. : V.A.C.G

CALICATA :

FECHA : 27/04/2023

MUESTRA : M-1

HECHO POR :

ACOPIO : EN Planta Industrial

DEL KM :

CANTERA : RIO CUMBAZA

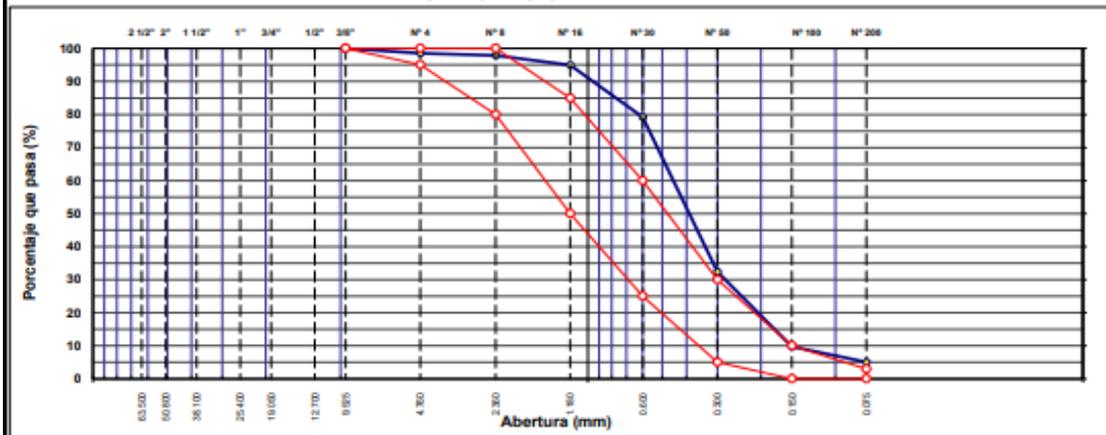
AL KM :

UBICACIÓN :

CARRIL :

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q/ PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						PESO TOTAL = 1,253.7 gr
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO = 500.0 gr
2"	50.800						PESO FINO = 1,234.8 gr
1 1/2"	38.100						LIMITE LIQUIDO = N.P. %
1"	25.400						LIMITE PLÁSTICO = N.P. %
3/4"	19.050						INDICE PLÁSTICO = N.P. %
1/2"	12.700						Ensayo Malta #200 P.S.Seco P.S.Lavado % 200
3/8"	9.525	13.2	1.1	1.1	100.0	100	
# 4	4.750	5.7	0.5	1.5	98.5	95 - 100	MÓDULO DE FINURA = 1.88 %
# 8	2.360	7.7	0.6	2.1	97.9	80 - 100	EQUIV. DE ARENA = 80.0 %
# 16	1.180	17.2	3.0	5.1	94.9	50 - 85	PESO ESPECÍFICO:
# 30	0.600	196.4	15.7	20.8	79.3	25 - 60	P.E. Bulk (Base Seca) = 2.60 gr/cm <sup>3</sup>
# 50	0.300	587.3	46.9	67.6	32.4	5 - 30	P.E. Bulk (Base Saturada) = 2.63 gr/cm <sup>3</sup>
# 100	0.150	284.3	22.7	90.3	9.7	2 - 10	P.E. Aparente (Base Seca) = 2.68 gr/cm <sup>3</sup>
# 200	0.075	19.2	4.9	94.9	5.1	0 - 5	Absorción = 1.19 %
<# 200	FONDO	63.7	5.1	100.0	0.0		PESO UNIT. SUELTO = 1.438 kg/m <sup>3</sup>
FINO		1,234.8					PESO UNIT. VARILLADO = 1.610 kg/m <sup>3</sup>
TOTAL		1,253.7					% HUMEDAD P.S.H. P.S.S. % Humedad
OBSERVACIONES:							

### CURVA GRANULOMÉTRICA



Victor Acón Chungu Garzaatua  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 159861



## SERVICIOS GENERALES "CIR"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA  
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

### DETERMINACION DEL PORCENTAJE DE HUMEDAD NATURAL

ASTM C 566

OBRA	: "Incorporación de aditivos retardantes tipo "b" en un concreto f'c= 210 kg/cm2 para mejorar su resistencia y fraguado, Tarapoto 2022"	N° REGISTRO	: 001
LOCALIDAD	: Tarapoto	TÉCNICO	: S.R.V
MATERIAL	: Arena Natural Zarandeada <3/8 para concreto	ING. RESP.	: L.O.G.J
CALICATA	:	FECHA	: 27/04/2023
MUESTRA	: M-1	HECHO POR	: 0/01/1900
ACOPIO	: EN Planta Industrial	DEL KM	:
CANTERA	: RIO CUMBAZA	AL KM	:
UBICACIÓN	:	CARRIL	:

### AGREGADO FINO

#### DATOS DE LA MUESTRA

NUMERO TARA	8	9		
PESO DE LA TARA (grs)	137.1	132		
PESO DEL SUELO HUMEDO + PESO DE LA TARA (grs)	1450.8	1447.3		
PESO DEL SUELO SECO + PESO DE LA TARA (grs)	1390.8	1383.9		
PESO DEL AGUA (grs)	60	63.4		
PESO DEL SUELO SECO (grs)	1253.7	1251.9		
% DE HUMEDAD	4.79	5.06		
PROMEDIO % DE HUMEDAD			4.93	

OBSERVACIONES:

---

---

---

---

---



  
Victor Aaron Chung Garazatua  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 159861



### SERVICIOS GENERALES "CIE"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA  
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

### CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA EL TAMIZ (Nº 200)

ASTM C 117

OBRA	: "Incorporación de aditivos retardantes tipo "b" en un concreto f'c= 210 kg/cm2 para mejorar su resistencia y fraguado, Tarapoto 2022"	Nº REGISTRO	: 001
LOCALIDAD	: Tarapoto	TÉCNICO	: S.R.V
MATERIAL	: Arena Natural Zarandeada <3/8 para concreto	ING. RESP.	: V.A.C.G
CALICATA	:	FECHA	: 27/04/2023
MUESTRA	: M-1	HECHO POR	: 0
ACOPIO	: EN Planta Industrial	DEL KM	:
CANTERA	: RIO CUMBAZA	AL KM	:
UBICACIÓN	: 0	CARRIL	:

### AGREGADO FINO

#### DATOS DE LA MUESTRA

A -Peso inicial de la muestra seca (gr)	=	500.0
B- Peso de la muestra seca retenida en el tamiz 200 (gr)	=	480.0
C - Residuo A-B	=	20.00
D % DEL FINO QUE PASA EL TAMIZ 200: (A - B)/A*100	=	4.00

#### VERIFICACION

A -Peso inicial de la muestra seca (gr)	=	500
D % DEL FINO QUE PASA EL TAMIZ 200	=	4.00
C- RESIDUO A/D*100	=	20.00

OBSERVACIONES:

---



---



---



---



*V.A.C.G.*  
**Victor Aaron Chung Garazatua**  
**INGENIERO CIVIL**  
**REG. CIP N° 159861**



## SERVICIOS GENERALES "CIDE"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA  
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS

(ASTM C-128 )

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	
OBRA : "Incorporación de aditivos retardantes tipo "b" en un concreto f'c= 210 kg/cm2 para mejorar su resistencia y fraguado, Tarapoto 2022"	N° REGISTRO : 001
CIUDAD : Tarapoto	TÉCNICO : S.R.V
MATERIAL : Arena Natural Zarandada <3/8 para concreto	ING° RESP. : V.A.C.G
CALICATA :	FECHA : 27/04/2023
MUESTRA : M-1	HECHO POR :
ACOPIO : EN Planta Industrial	DEL KM :
CANTERA : RIO CUMBAZA	AL KM :
UBICACIÓN :	CARRIL :

#### DATOS DE LA MUESTRA

AGREGADO FINO				
A	Peso material saturado superficialmente seco ( en Aire ) (gr)	302.0	304.0	
B	Peso frasco + agua (gr)	664.2	670.4	
C	Peso frasco + agua + A (gr)	966.2	974.4	
D	Peso del material + agua en el frasco (gr)	851	859	
E	Volumen de masa + volumen de vacio = C-D (cm3)	115.2	115.4	
F	Peso de material seco en estufa (105°C) (gr)	300.0	298.9	
G	Volumen de masa = E - ( A - F ) (cm3)	113.2	110.3	PROMEDIO
	Po bulk ( Base seca ) = F/E	2.604	2.590	2.597
	Po bulk ( Base saturada ) = A/E	2.622	2.634	2.628
	Po aparente ( Base seca ) = F/G	2.650	2.710	2.680
	% de absorción = ((A - F)/F)*100	0.667	1.706	1.19%

OBSERVACIONES:

---



---



---



---



---



*Victor Aarón Chung Garazatua*  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 159861



### SERVICIOS GENERALES "CIR"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA  
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto.
- Servicios de Supervisión en Obra.
- Alquiler de Equipos de Laboratorio.



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

### EQUIVALENTE DE ARENA

ASTM D 2419

OBRA	"Incorporación de aditivos retardantes tipo "b" en un concreto f <sub>c</sub> = 210 kg/cm <sup>2</sup> para mejorar su resistencia y fraguado, Tarapoto 2022"	N° REGISTRO	: 001
LOCALIDAD	: Tarapoto	TECNICO	: S.R.V
MATERIAL	: Arena Natural Zarandeada <3/8 para concreto	ING. RESP.	: V.A.C.G
CALICATA	:	FECHA	: 27/04/2023
MUESTRA	: M-1	HECHO POR	:
ACOPIO	: EN Planta Industrial	DEL KM	:
CANTERA	: RIO CUMBAZA	AL KM	:
UBICACIÓN	:	CARRIL	:

Equivalente de arena : 80

MUESTRA	Industrial	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	
Hora de entrada a saturación		02:20	02:22	02:24	
Hora de salida de saturación (más 10')		02:30	02:32	02:34	
Hora de entrada a decantación		02:32	02:34	02:36	
Hora de salida de decantación (más 20')		02:52	02:54	02:56	
Altura máxima de material fino	cm	4.10	4.20	4.10	
Altura máxima de la arena	cm	3.30	3.20	3.30	
Equivalente de arena	%	81	77	81	
Equivalente de arena promedio	%	79.7			
Resultado equivalente de arena	%	80			

Observaciones:



Victor Aaron Chung Garazatua  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 159861



**ANEXO 6:  
ENSAYOS DEL AGREGADO  
GRUESO**



**SERVICIOS GENERALES "CIBER"**  
**DE: JAVIER ROMERO CORDOVA**  
**RUC: 10403101970**

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicios de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio

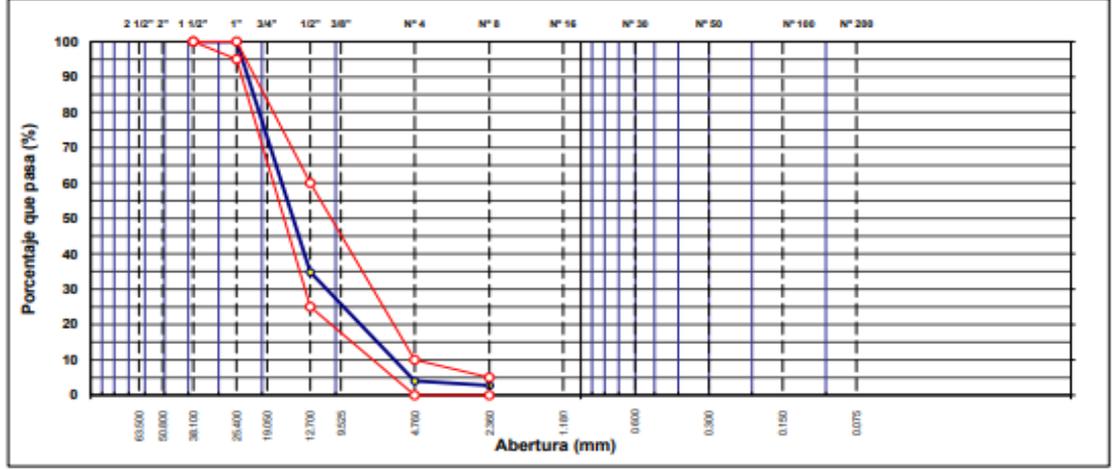


**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**  
**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**  
 ASTM D 422

<b>OBRA :</b> "Incorporación de aditivos retardantes tipo "b" en un concreto f'c= 210 kg/cm2 para mejorar su resistencia y fraguado, Tarapoto 2022" <b>LOCALIDAD :</b> TARAPOTO <b>MATERIAL :</b> Grava Chancada Para concreto T.Max.<1" <b>CALICATA :</b> <b>MUESTRA :</b> M-1 <b>ACOPIO :</b> EN OBRA <b>CANTERA :</b> RIO HUALLAGA <b>UBICACIÓN :</b> EN PLANTA INDUSTRIAL	<b>N° REGISTRO :</b> 001 <b>TECNICO :</b> S.R.V <b>ING° RESP. :</b> V.A.C.G <b>FECHA :</b> 27/04/2023 <b>HECHO POR :</b> G.L.C <b>DEL KM :</b> <b>AL KM :</b> <b>CARRIL :</b>
--	--

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	HUSO AG-3	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						PESO TOTAL = 11.267,9 gr
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						MÓDULO DE FINURA = 7,03 %
1 1/2"	38.100					100 - 100	PESO ESPECÍFICO
1"	25.400				100,0	95 - 100	P.E. Bulk (Base Seca) = 2.800 gr/cm <sup>3</sup>
3/4"	19.050	3.516,2	31,2	31,2	68,8		P.E. Bulk (Base Saturada) = 2.619 gr/cm <sup>3</sup>
1/2"	12.700	3.829,9	34,0	65,2	34,8	25 - 60	P.E. Aparente (Base Seca) = 2.651 gr/cm <sup>3</sup>
3/8"	9.525	1.547,7	13,7	78,9	21,1		Absorción = 73,63 %
# 4	4.760	1.927,0	17,1	96,0	4,0	0 - 10	PESO UNIT. SUELTO = 1.423 kg/m <sup>3</sup>
# 8	2.380	148,0	1,3	97,3	2,7	0 - 5	PESO UNIT. VARILLADO = 1.547 kg/m <sup>3</sup>
<# 8	2.380	308,0	2,7	100,0	0,0		CARAS FRACTURADAS:
# 16	1.180						1 cara o más = %
# 30	0.850						2 caras o más = %
# 40	0.420						Partículas chatas y alarg. = %
# 50	0.300						
# 80	0.180						% HUMEDAD: P.S.H. P.S.S. % Humedad
# 100	0.150						
# 200	0.075						OBSERVACIONES:
< # 200	FONDO						
<b>TOTAL</b>		11.267,9					

**CURVA GRANULOMÉTRICA**





  
**Victor Astón Chung Garazetua**  
**INGENIERO CIVIL**  
**REG. CMB N° 159861**



### SERVICIOS GENERALES "CIE"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA  
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

### DETERMINACION DEL PORCENTAJE DE HUMEDAD NATURAL

ASTM C 566

OBRA	: "Incorporación de aditivos retardantes tipo "b" en un concreto f'c= 210 kg/cm2 para mejorar su resistencia y fraguado, Tarapoto 2022"	N° REGISTRO	:001
LOCALIDAD	: TARAPOTO	TÉCNICO	:S.R.V
MATERIAL	: Grava Chancada Para concreto T.Max.<1"	ING. RESP.	:V.A.C.G
CALICATA	:	FECHA	:27/04/2023
MUESTRA	: M-1	HECHO POR	:G.L.C
ACOPIO	: EN OBRA	DEL KM	:
CANTERA	: RIO HUALLAGA	AL KM	:
UBICACIÓN	:	CARRIL	:

### AGREGADO GRUESO

#### DATOS DE LA MUESTRA

NUMERO TARA	10	11		
PESO DE LA TARA (grs)	138	110		
PESO DEL SUELO HUMEDO + PESO DE LA TARA (grs)	501	501		
PESO DEL SUELO SECO + PESO DE LA TARA (grs)	498.3	498.4		
PESO DEL AGUA (grs)	2.7	2.6		
PESO DEL SUELO SECO (grs)	360.3	388.4		
% DE HUMEDAD	0.749	0.669		
PROMEDIO % DE HUMEDAD				0.71

OBSERVACIONES:

---



---



---



---



---



  
 Victor Aaron Chuñg Garazatua  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP N° 152861



## SERVICIOS GENERALES "CIDE"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA  
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

### CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA EL TAMIZ (Nº 200)

ASTM C 117

OBRA	: "Incorporación de aditivos retardantes tipo "b" en un concreto f'c= 210 kg/cm2 para mejorar su resistencia y fraguado, Tarapoto 2022"	Nº REGISTRO	: 001
LOCALIDAD	: TARAPOTO	TÉCNICO	: S.R.V
MATERIAL	: Grava Chancada Para concreto T.Max.<1"	ING. RESP.	: V.A.C.G
CALICATA	:	FECHA	: 27/04/2023
MUESTRA	: M-1	HECHO POR	: G.L.C
ACOPIO	: EN OBRA	DEL KM	:
CANTERA	: RIO HUALLAGA	AL KM	:
UBICACIÓN	:	CARRIL	:

### AGREGADO GRUESO

#### DATOS DE LA MUESTRA

A -Peso inicial de la muestra seca (gr)	=	1000.0
B- Peso de la muestra seca retenida en el tamiz 200 (gr)	=	994.0
C - Residuo A-B	=	6.00
D % DEL FINO QUE PASA EL TAMIZ 200: (A - B)/A*100	=	0.60

#### VERIFICACION

A -Peso inicial de la muestra seca (gr)	=	1000
D % DEL FINO QUE PASA EL TAMIZ 200	=	0.60
C- RESIDUO A'D/100	=	6.00

OBSERVACIONES:

---

---

---

---

---



  
Victor Aaron Chung Garazatua  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP Nº 159861





## SERVICIOS GENERALES "CIE"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA  
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicios de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

### PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS

ASTM C 127

#### LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

OBRA	: Incorporación de aditivos retardantes tipo "b" en un concreto f'c= 210 kg/cm <sup>2</sup> para mejorar su resistencia y fraguado, Tarapoto 2022"	N° REGISTRO	: 001
LOCALIDAD	: TARAPOTO	TÉCNICO	: S.R.V
MATERIAL	: Grava Chincada Para concreto T.Max.<1"	ING° RESP.	: V.A.C.G
CALCATA	:	FECHA	: 27/04/2023
MUESTRA	: M-1	HECHO POR	: G.L.C
ACOPIO	: EN OBRA	DEL KM	:
CANTERA	: RIO HUALLAGA	AL KM	:
UBICACIÓN	:	CARRIL	:

#### DATOS DE LA MUESTRA

##### AGREGADO GRUESO

A	Peso material saturado superficialmente seco (en aire) (g)	621.6	623.4		
B	Peso material saturado superficialmente seco (en agua) (g)	364.7	365.0		
C	Volumen de masa + volumen de vacíos = A-B (cm <sup>3</sup> )	256.9	258.4		
D	Peso material seco en estufa ( 105 °C ) (g)	617.2	618.7		
E	Volumen de masa = C - ( A - D ) (cm <sup>3</sup> )	232.5	233.7		PROMEDIO
	P <sub>s</sub> bulk ( Base seca ) = D/C	2.605	2.595		2.600
	P <sub>s</sub> bulk ( Base saturada ) = A/C	2.624	2.615		2.619
	P <sub>s</sub> Aparente ( Base Seca ) = D/E	2.655	2.647		2.651
	% de absorción = (( A - D ) / D * 100 )	0.713	0.790		0.74

OBSERVACIONES:

---



---



---



---



*V.A.C.G.*  
Victor Agustín Chung Garzaletas  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 159851



### SERVICIOS GENERALES "CIDE"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA  
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



#### LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

#### ENSAYO DE ABRASIÓN ( MAQUINA DE LOS ANGELES )

ASTM C 131

OBRA	: "Incorporación de aditivos retardantes tipo "b" en un concreto f'c= 210 kg/cm2 para mejorar su resistencia y fraguado, Tarapoto 2022"	N° REGISTRO	: 001
LOCALIDAD	: TARAPOTO	ASIST. LABO	: S.R.V
MATERIAL	: Grava Chancada Para concreto T.Max<1"	ING° RESP.	: V.A.C.G
CALICATA	:	FECHA	: 27/04/2023
MUESTRA	: M-1	HECHO POR	: E.P.S
ACOPIO	: EN OBRA	DEL KM	:
CANTERA	: RIO HUALLAGA	AL KM	:
UBICACIÓN	:	CARRIL	:

Tamiz Pasa - Retiene	Gradaciones			
	A	B	C	D
1 1/2" - 1"	1250.0			
1" - 3/4"	1250.0			
3/4" - 1/2"	1250.0			
1/2" - 3/8"	1251.0			
3/8" - 1/4"				
1/4" - N° 4				
N° 4 - N° 8				
Peso Total	5001.0			
(%) Retenido en la malla N° 12	3770.0			
(%) Que pasa en la malla N° 12	1231.0			
N° de esferas	12			
Peso de las esferas (gr)	5000 ± 25			
% Desgaste	24.6%			

OBSERVACIONES :

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



*Victor Astón Chung Garazetua*  
**VICTOR ASTÓN CHUNG GARAZETUA**  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP N° 159861

**ANEXO 7:  
DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO  
PATRÓN**



**SERVICIOS GENERALES "CIDE"**  
**DE: JAVIER ROMERO CORDOVA**  
**RUC: 10403101970**

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto.
- Servicios de Supervisión en Obra.
- Alquiler de Equipos de Laboratorio.



**Diseño de Mezcla de Concreto**  
**f<sub>cr</sub> = 210+85 kg/cm<sup>2</sup>**

**Obra** : Incorporación de aditivos retardantes tipo "b" en un concreto f<sub>cr</sub>= 210 kg/cm<sup>2</sup> para mejorar su resistencia y fraguado, Tarapoto 2022\*

**Localidad** : TARAPOTO

**Cemento** : Pacasmayo Tipo Ico

**Ag. Fino** : Arena Zarandeada < 1/2 " cantera Río Cumbaza

**Ag. Grueso** : Grava < 1 " (Chancado) Cantera Río Hualлага, procesada en Planta

**Agua** : Red Potable

**Asentamiento** : 4" - 6"

**Concreto** : sin aire incorporado

**Fecha:** 29/04/2023

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Especifico kg/m <sup>3</sup>	2.628	2.619	3100
Peso Unitario Suelto	1438	1423	1501
Peso Unitario Varillado	1610	1547	
Módulo de fineza	1.88	7.03	
% Humedad Natural	4.93	0.71	
% Absorción	1.19	0.74	
Tamaño Máximo Nominal		3/4"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (%)	Cemento	Aire atrapado
216.0	0.630	343	1.6

Volumen absolutos m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.216	0.111	0.016	0.343	0.657
Relacion agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.			40.0%	60.0%

Volumen absoluto de agregados	
0.657	m <sup>3</sup>

Fino	40.0%	0.263	m <sup>3</sup>	691.06	kg/m <sup>3</sup>
Grueso	60.0%	0.394	m <sup>3</sup>	1033.04	kg/m <sup>3</sup>

Pesos de los elementos kg/m <sup>3</sup> de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	343	343
Ag. Fino	691.1	725.1
Ag. grueso	1033	1040.4
Agua	216.0	190.5
ADITIVO 1	0.00	0.00
ADITIVO 2	0.00	0.00
Colada kg/m <sup>3</sup>	2283.0	2298.8

Aporte de agua en los agregados		
Ag. Fino	-25.85	Lt/m <sup>3</sup>
Ag. grueso	0.31	Lt/m <sup>3</sup>
Agua libre	-25.54	Lt/m <sup>3</sup>
Agua efectiva	190.5	Lt/m <sup>3</sup>

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio				
	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)
En m <sup>3</sup>	0.228	0.504	0.731	190.5
En pie <sup>3</sup>	8.07	17.81	25.82	190.5

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio				
En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)
	1	2.11	3.03	0.56
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie <sup>3</sup> )	Ag. Grueso (pie <sup>3</sup> )	Agua (lt)
	1	2.21	3.20	23.6

Observaciones

Se empleo : Cemento Portland Compuesto Tipo ICo



*Victor Aaron Chung Garazatua*  
**Victor Aaron Chung Garazatua**  
**INGENIERO CIVIL**  
 REG. CIP N° 159801

**ANEXO 8:**  
**DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO**  
**CON EL 0.25% DE EUCO WR-755**



## SERVICIOS GENERALES "CIDE"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA  
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



### Diseño de Mezcla de Concreto fcr = 210+85 kg/cm<sup>2</sup>

Obra : "Incorporación de aditivos retardantes tipo "b" en un concreto f'c= 210 kg/cm<sup>2</sup> para mejorar su resistencia y fraguado, Tarapoto 2022"

Localidad : TARAPOTO

Cemento : Pacasmayo Tipo Ico

Ag. Fino : Arena Zarandeada < 1/2 " cantera Rio Cumbaza

Ag. Grueso : Grava < 1 " (Chancado) Cantera Rio Huallaga, procesada en Planta

Agua : Red Potable

Aditivo 1 : EUCO WR-75 (RETARDANTE)

Dosis : 0.25% P. Especif. 1.156 kg/lt

Asentamiento : 4" - 6"

Concreto : sin aire incorporado

Fecha: 29/04/2023

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Especifico kg/m <sup>3</sup>	2.628	2.619	3100
Peso Unitario Suelto	1438	1423	1501
Peso Unitario Varillado	1610	1547	
Módulo de finieza	1.88	7.03	
% Humedad Natural	4.93	0.71	
% Absorción	1.19	0.74	
Tamaño Máximo Nominal		3/4"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
216.0	0.630	343	1.6

Volumen absolutos m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.216	0.111	0.016	0.343	0.657
Relacion agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.			40.0%	60.0%

Volumen absoluto de agregados	
0.657	m <sup>3</sup>

Fino 40.0% 0.263 m<sup>3</sup> 691.06 kg/m<sup>3</sup>

Grueso 60.0% 0.394 m<sup>3</sup> 1033.04 kg/m<sup>3</sup>

#### Pesos de los elementos kg/m<sup>3</sup> de mezcla

	Secos	Corregidos
Cemento	343	343
Ag. Fino	691.1	725.1
Ag. grueso	1033	1040.4
Agua	216.0	190.5
ADITIVO 1	0.86	0.86
Colada kg/m <sup>3</sup>	2283.8	2299.7

#### Aporte de agua en los agregados

Ag. Fino	-25.85	Lt/m <sup>3</sup>
Ag. grueso	0.31	Lt/m <sup>3</sup>
Agua libre	-25.54	Lt/m <sup>3</sup>
Agua efectiva	190.5	Lt/m <sup>3</sup>

#### Volumenes aparentes con humedad natural de acopio

	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo 1 (lt)
En m <sup>3</sup>	0.228	0.504	0.731	190.5	0.7
En pie <sup>3</sup>	8.07	17.81	25.82	190.5	0.7

#### Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)
1	2.11	3.03	0.56	2.50	
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie <sup>3</sup> )	Ag. Grueso (pie <sup>3</sup> )	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)
1	2.21	3.20	23.6	91.9	

Observaciones

Se empleo : Cemento Portland Compuesto Tipo ICo



Victor Aarón Chung Garazatua  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 159861

**ANEXO 9:  
DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO  
CON EL 0.5% DE EUCOWR-755**



## SERVICIOS GENERALES "CIB"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA  
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto.
- Servicios de Supervisión en Obra.
- Alquiler de Equipos de Laboratorio.



### Diseño de Mezcla de Concreto f<sub>cr</sub> = 210+85 kg/cm<sup>2</sup>

**Obra** : Incorporación de aditivos retardantes tipo "b" en un concreto f<sub>cr</sub> = 210 kg/cm<sup>2</sup> para mejorar su resistencia y fraguado, Tarapoto 2022\*

**Localidad** : TARAPOTO

**Cemento** : Pacasmayo Tipo Ico **Fecha:** 29/04/2023

**Ag. Fino** : Arena Zarandeada < 1/2 " cantera Río Cumbaza

**Ag. Grueso** : Grava < 1 " (Chancado) Cantera Río Huallaga, procesada en Planta

**Agua** : Red Potable

**Aditivo 1** : EUCO WR-75 (RETARDANTE)  
Dosis 0.50% P. Especif. 1.156 kg/lt

**Asentamiento** : 4" - 6"

**Concreto** : **sin** aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Específico kg/m <sup>3</sup>	2.628	2.619	3100
Peso Unitario Suelto	1438	1423	1501
Peso Unitario Varillado	1610	1547	
Módulo de fineza	1.88	7.03	
% Humedad Natural	4.93	0.71	
% Absorción	1.19	0.74	
Tamaño Máximo Nominal		3/4"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
216.0	0.630	343	1.6

Volumen absolutos m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.216	0.111	0.016	0.343	0.657
Relacion agregados en mezcla ag. ff ag. gr.			40.0%	60.0%

Volumen absoluto de agregados	
0.657	m <sup>3</sup>

Fino	40.0%	0.263	m <sup>3</sup>	691.06	kg/m <sup>3</sup>
Grueso	60.0%	0.394	m <sup>3</sup>	1033.04	kg/m <sup>3</sup>

#### Pesos de los elementos kg/m<sup>3</sup> de mezcla

	Secos	Corregidos
Cemento	343	343
Ag. Fino	691.1	725.1
Agr. grueso	1033	1040.4
Agua	216.0	190.5
ADITIVO 1	1.71	1.71
Colada kg/m <sup>3</sup>	2284.7	2300.5

#### Aporte de agua en los agregados

Ag. Fino	-25.85	Lt/m <sup>3</sup>
Ag. grueso	0.31	Lt/m <sup>3</sup>
Agua libre	-25.54	Lt/m <sup>3</sup>
Agua efectiva	190.5	Lt/m <sup>3</sup>

#### Volumenes aparentes con humedad natural de acopio

	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo 1 (lt)
En m <sup>3</sup>	0.228	0.504	0.731	190.5	1.5
En pie <sup>3</sup>	8.07	17.81	25.82	190.5	1.5

#### Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)
	1	2.11	3.03	0.56	5.00
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie <sup>3</sup> )	Ag. Grueso (pie <sup>3</sup> )	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)
	1	2.21	3.20	23.6	183.8

Observaciones

Se emplea : Cemento Portland Compuesto Tipo ICo



  
Victor Aaron Chung Garazetua  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIB N° 159861

**ANEXO 10:  
DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO  
CON EL 1% DE EUCO WR-75**



## SERVICIOS GENERALES "CIE"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA  
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



### Diseño de Mezcla de Concreto fcr = 210+85 kg/cm<sup>2</sup>

Obra : "Incorporación de aditivos retardantes tipo "b" en un concreto f'c= 210 kg/cm<sup>2</sup> para mejorar su resistencia y fraguado, Tarapoto 2022"

Localidad : TARAPOTO

Cemento : Pacasmayo Tipo Ico

Ag. Fino : Arena Zarandada < 1/2 " cantera Río Cumbaza

Ag. Grueso : Grava < 1 " (Chancado) Cantera Río Hualaga, procesada en Planta

Agua : Red Potable

Aditivo 1 : EUCO WR-75 (RETARDANTE)

Dosis : 1.00% P. Especific. : 1.155 kg/lt

Fecha: 29/04/2023

Asentamiento : 4" - 6"

Concreto : sin aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
	Peso Específico kg/m <sup>3</sup>	2.628	2.619
Peso Unitario Suelto	1438	1423	1501
Peso Unitario Varillado	1610	1547	
Módulo de fineza	1.88	7.03	
% Humedad Natural	4.93	0.71	
% Absorción	1.19	0.74	
Tamaño Máximo Nominal		3/4"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
216.0	0.630	343	1.6

Volumen absolutos m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.216	0.111	0.016	0.343	0.657
Relacion agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.			40.0%	60.0%

Volumen absoluto de agregados	
0.657	m <sup>3</sup>

Fino	40.0%	0.263	m <sup>3</sup>	691.06	kg/m <sup>3</sup>
Grueso	60.0%	0.394	m <sup>3</sup>	1033.04	kg/m <sup>3</sup>

#### Pesos de los elementos kg/m<sup>3</sup> de mezcla

	Secos	Corregidos
Cemento	343	343
Ag. Fino	691.1	725.1
Ag. grueso	1033	1040.4
Agua	216.0	190.5
ADITIVO 1	3.43	3.43
Colada kg/m <sup>3</sup>	2286.4	2302.3

#### Aporte de agua en los agregados

Ag. Fino	-25.85	Lt/m <sup>3</sup>
Ag. grueso	0.31	Lt/m <sup>3</sup>
Agua libre	-25.54	Lt/m <sup>3</sup>
Agua efectiva	190.5	Lt/m <sup>3</sup>

#### Volumenes aparentes con humedad natural de acopio

	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo 1 (lt)
En m <sup>3</sup>	0.228	0.504	0.731	190.5	3.0
En pie <sup>3</sup>	8.07	17.81	25.82	190.5	3.0

#### Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)
	1	2.11	3.03	0.56	10.00
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie <sup>3</sup> )	Ag. Grueso (pie <sup>3</sup> )	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)
	1	2.21	3.20	23.6	367.7

Observaciones

Se empleo : Cemento Portland Compuesto Tipo ICo



*Victor Azaón Chung*  
Victor Azaón Chung Garzaletua  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP Nº 159851

**ANEXO 11:  
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN  
DE CONCRETO PATRÓN**



### SERVICIOS GENERALES "CIDE"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA  
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



## REPORTE DE LOS CILINDROS DE CONCRETO

Obra: "Incorporación de aditivos retardantes tipo "b" en un concreto f'c= 210 kg/cm2 para mejorar su resistencia y fraguado, Tarapoto 2022".

Nombre Especificación: AASHTO T-22                      ASTM C-39                      MTC E-704

Fecha de Fabricación: 29/04/2023                      Laboratorio: JHCD

Ubicación de la Colada: FORMULACIÓN DE DISEÑO f'c= 210 kg/cm2                      Mezcla para: DISEÑO

Tamaño Cilindro: 15.00 x 30.00 cm<sup>2</sup>                      Asealamiento: 4-1/2"

Temperatura de Concreto: 31 °C                      Temperatura Aire: 30 °C                      Resistencia Diseño: 210 kg/cm<sup>2</sup>

Cilindro N°	Diámetro (cm)	Area (cm <sup>2</sup> )	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Lectura Dial (kg)	Carga Total (Kg)	Resistencia (Kg/cm <sup>2</sup> )	Resistencia (%)
1	15.0	176.7	6/05/2023	7	26130	26049	147.4	70.2
2	15.0	176.7	6/05/2023	7	28020	25938	146.8	69.9
3	15.0	176.7	6/05/2023	7	25950	25868	146.4	69.7
Promedio a los 7 días							146.9	69.9
4	15.0	176.7	13/05/2023	14	30650	30650	173.4	82.6
5	15.0	176.7	13/05/2023	14	30600	30600	173.2	82.5
6	15.0	176.7	13/05/2023	14	30190	30190	170.8	81.4
Promedio a los 14 días							172.5	82.1
7	15.0	176.7	27/05/2023	28	40480	40476	229.0	109.1
8	15.0	176.7	27/05/2023	28	39680	39652	224.4	106.8
9	15.0	176.7	27/05/2023	28	38980	38968	220.5	105.0
Promedio a los 28 días							224.7	107.0

Observaciones:

Se utilizó Cemento Portland Tipo Ico, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85

Diseño:

Agregado Grueso: Grava <1 1/2" (Chancado) Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

Agregado Fino: Arena Natural Zarandeada Cantera Rio Cumbaza, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

Cemento : Portland Tipo Ico Pacasmayo.

Diseño de Concreto con 8.11 bolsas de cemento



*Victor A.*  
Victor Aaron Chung Garazatua  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 159861

**ANEXO 12:**

**RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN  
DE CONCRETO AL 0.25% DE EUCO  
WR-75**



## SERVICIOS GENERALES "CIRE"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA  
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



### REPORTE DE LOS CILINDROS DE CONCRETO

Obra	"Incorporación de aditivos retardantes tipo "b" en un concreto Fc= 210 kg/cm <sup>2</sup> para mejorar su resistencia y fraguado, Tarapoto 2022".							
Nombre Especificación :	AASHTO T-22	ASTM C-39	MTC E-704					
Fecha de Fabricación :	4/05/2023	Laboratorio :			JHCD			
Ubicación de la Colada :	FORMULACIÓN DE DISEÑO Fc= 210 kg/cm <sup>2</sup>			Mezcla para: DISEÑO REEMPLAZO C.A.M 0.25%				
Tamaño Cilindro :	15.00 x 30.00 cm <sup>2</sup>			Asentamiento : 4 1/4"				
Temperatura de Concreto:	30 °C	Temperatura Aire :	29 °C	Resistencia Diseño: 210 kg/cm <sup>2</sup>				
Cilindro N°	Díámetro (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Lectura Dial (kg)	Carga Total (Kg)	Resistencia (Kg/cm <sup>2</sup> )	Resistencia (%)
1	15.0	176.7	11/05/2023	7	26020	25938	146.8	69.9
2	15.0	176.7	11/05/2023	7	25670	25586	144.8	68.9
3	15.0	176.7	11/05/2023	7	25580	25496	144.3	68.7
Promedio a los 7 días							145.3	69.2
4	15.0	176.7	18/05/2023	14	30180	30121	170.4	81.2
5	15.0	176.7	18/05/2023	14	30060	30000	169.8	80.8
6	15.0	176.7	18/05/2023	14	29540	29477	166.8	79.4
Promedio a los 14 días							169.0	80.5
7	15.0	176.7	1/06/2023	28	38810	38797	219.5	104.5
8	15.0	176.7	1/06/2023	28	36810	36787	208.2	99.1
9	15.0	176.7	1/06/2023	28	36610	36586	207.0	98.6
Promedio a los 28 días							211.6	100.8
Observaciones :								
Se utilizó Cemento Pórtland Tipo Ico, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85								
Diseño:								
Agregado Grueso: Grava <1 1/2" (Chancado) Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra								
Agregado Fino: Arena Natural Zarandeada Canteras Rio Cumbaza, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra								
Cemento : Pórtland Tipo Ico Pacasmayo.								
Aditivo: ADICIÓN DE RETARDANTE TIPO b <sup>™</sup> 0.25 %								
Diseño de Concreto con 8.11 bolsas de cemento								



  
Victor Aaron Churug Garazatua  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 159861

**ANEXO 13:**

**RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN  
DE CONCRETO AL 0.5% DE EUCO  
WR-75**



### SERVICIOS GENERALES "CIE"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA  
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



### REPORTE DE LOS CILINDROS DE CONCRETO

**Obra :** "Incorporación de aditivos retardantes tipo "b" en un concreto f'c= 210 kg/cm2 para mejorar su resistencia y fraguado, Tarapoto 2022".

Nombre Especificación :                    AASHTO T-22                    ASTM C-39                    MTC E-704

Fecha de Fabricación :                    2/05/2023                    Laboratorio :                    JHCD

Ubicación de la Colada :                    FORMULACIÓN DE DISEÑO f'c= 210 kg/cm2                    Mezcla para:                    DISEÑO REEMPLAZO C.A.M 0.5%

Tamaño Cilindro :                    15.00 x 30.00 cm<sup>2</sup>                    Asentamiento :                    4 3/4"

Temperatura de Concreto:                    30 °C                    Temperatura Aire :                    29 °C                    Resistencia Diseño:                    210                    kg/cm<sup>2</sup>

Cilindro Nº	Diámetro (cm)	Area (cm <sup>2</sup> )	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Lectura Dial (kg)	Carga Total (Kg)	Resistencia (Kg/cm <sup>2</sup> )	Resistencia (%)
1	15.0	176.7	9/05/2023	7	25990	25908	146.6	69.8
2	15.0	176.7	9/05/2023	7	26850	25566	144.7	68.9
3	15.0	176.7	9/05/2023	7	25310	25225	142.7	68.0
<b>Promedio a los 7 días</b>							<b>144.7</b>	<b>68.9</b>
4	15.0	176.7	16/05/2023	14	29440	29377	166.2	79.2
5	15.0	176.7	16/05/2023	14	29030	28965	163.9	78.1
6	15.0	176.7	16/05/2023	14	28150	28080	158.9	75.7
<b>9</b>							<b>163.0</b>	<b>77.6</b>
7	15.0	176.7	30/05/2023	28	38860	38848	219.8	104.7
8	15.0	176.7	30/05/2023	28	38800	38787	219.5	104.5
9	15.0	176.7	30/05/2023	28	38660	38647	218.7	104.1
<b>Promedio a los 28 días</b>							<b>219.3</b>	<b>104.4</b>

**Observaciones :**

Se utilizó Cemento Pórtland Tipo Ico, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85

---

**Diseño:**

**Agregado Grueso:** Grava <1 1/2" (Chancado) Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

**Agregado Fino:** Arena Natural Zarandeada Cantera Rio Cumbaza, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

**Cemento :** Pórtland Tipo Ico Pacasmayo.

**Aditivo:** ADICIÓN DE RETARDANTE TIPO "b" 0.5%

**Diseño de Concreto con 8.11 bolsas de cemento**



*Victor Aarón Chung Garazatua*  
**Victor Aarón Chung Garazatua**  
**INGENIERO CIVIL**  
**REG. CIP N° 159861**

**ANEXO 14:**

**RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN  
DE CONCRETO AL 1% DE EUCO**

**WR-75**



## SERVICIOS GENERALES "CIBR"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA  
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto.
- Servicios de Supervisión en Obra.
- Alquiler de Equipos de Laboratorio.



### REPORTE DE LOS CILINDROS DE CONCRETO

Obra : "Incorporación de aditivos retardantes tipo "b" en un concreto f'c= 210 kg/cm2 para mejorar su resistencia y fraguado, Tarapoto 2022".

Nombre Especificación: AASHTO T-22      ASTM C-39      MTC E-704

Fecha de Fabricación: 29/04/2023      Laboratorio: JHCD

Ubicación de la Colada: FORMULACIÓN DE DISEÑO f'c= 210 kg/cm2      Mezcla para: DISEÑO REEMPLAZO C.A.M 1%

Tamaño Cilindro: 15.00 x 30.00 cm<sup>3</sup>      Asentamiento: 4 1/2"

Temperatura de Concreto: 30 °C      Temperatura Aire: 29 °C      Resistencia Diseño: 210 kg/cm<sup>2</sup>

Cilindro N°	Diámetro (cm)	Area (cm <sup>2</sup> )	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Lectura Dial (kg)	Carga Total (Kg)	Resistencia (Kg/cm <sup>2</sup> )	Resistencia (%)
1	15.0	176.7	6/05/2023	7	28940	28874	163.4	77.8
2	15.0	176.7	6/05/2023	7	25550	25466	144.1	68.6
3	15.0	176.7	6/05/2023	7	25320	25235	142.8	68.0
Promedio a los 7 días							150.1	71.5
4	15.0	176.7	13/05/2023	14	33140	33097	187.3	89.2
5	15.0	176.7	13/05/2023	14	32980	32936	186.4	88.8
6	15.0	176.7	13/05/2023	14	32840	32594	184.4	87.8
Promedio a los 14 días							186.0	88.6
7	15.0	176.7	27/05/2023	28	38690	38677	218.9	104.2
8	15.0	176.7	27/05/2023	28	38600	38586	218.4	104.0
9	15.0	176.7	27/05/2023	28	38560	38546	218.1	103.9
Promedio a los 28 días							218.4	104.0

Observaciones :

Se utilizó Cemento Portland Tipo Ico, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85

Diseño:

Agregado Grueso: Grava <1 1/2" (Chancado) Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

Agregado Fino: Arena Natural Zarandeada Canteras Rio Cumbaza, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

Cemento : Portland Tipo Ico Pacasmayo.

Aditivo: ADICIÓN DE RETARDANTE TIPO "b" 1%

Diseño de Concreto con 8.11 bolsas de cemento



  
Victor Aragón Chung Garazatua  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 159861

**ANEXO 15:  
TIEMPO DE FRAGUADO DEL  
CONCRETO PATRÓN**



## SERVICIOS GENERALES "CIRRE"

**DE: JAVIER ROMERO CORDOVA**  
**RUC: 10403101970**

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



### Tiempo de Fraguado de Mezclas de Concreto por Resistencia a la Penetración

Obra "Incorporación de aditivos retardantes tipo "b" en un concreto f'c= 210 kg/cm2 para mejorar su resistencia y fraguado, Tarapoto 2022"													
Muestra	Patron												
Nombre Especificación :	AASHTO	T- 131 - 88	ASTM C-403	NTP: 339.082									
Fecha de Fabricación :	8/05/2023			Laboratorio : JHCD									
Ubicación de la Colada :	FORMULACIÓN DE DISEÑO f'c= 210 kg/cm2									Mezcla para: DISEÑO			
Tamaño Cilindro :	0.5 x 1.00 cm <sup>2</sup>			Asentamiento: 4 1/2"									
Temperatura de Concreto:	31 °C			Temperatura Aire : 30 °C				Resistencia Diseño: 210					kg/cm <sup>2</sup>
HORA DE ENSAYO	TIEMPO TRANSCURRIDO (HORAS)	TIEMPO (MINUTOS)	Diámetro (cm)	AREA DE LA AGUJA (cm <sup>2</sup> )	PENETRACION (mm)						Promedio Penetracion (mm)	Resistencia ala Penetracion (kg/cm <sup>2</sup> )	
09:15:00	04:00	120	0.50	0.20	3.50	3.00	2.50	3.00	3.00	3.50	3.08	15.70	
13:15:00	05:00	150	0.50	0.20	4.50	4.50	4.50	4.50	4.00	4.50	4.42	22.49	
14:15:00	06:00	180	0.50	0.20	3.15	5.00	4.50	5.00	5.00	5.00	4.61	23.47	
15:15:00	07:00	210	0.50	0.20	5.15	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.03	25.59	
16:15:00	08:00	240	0.50	0.20	4.50	4.50	4.00	4.50	4.00	4.50	4.33	22.07	
17:15:00	09:00	270	0.50	0.20	4.00	4.50	5.00	4.50	5.00	4.50	4.58	23.34	
18:15:00	10:00	300	0.50	0.20	5.00	4.50	5.00	4.50	5.00	4.50	4.75	24.19	

**Observaciones :**

Se utilizó Cemento Pórtland Tipo Ico, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85

**Diseño:**

**Agregado Grueso:** Grava <1 1/2" (Chancado) Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

**Agregado Fino:** Arena Natural Zarandeada Cantera Rio Cumbaza, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

**Cemento :** Pórtland Tipo Ico Pacasmayo.

**Diseño de Concreto con 8.0 bolsas de cemento**



  
**Victor Aaron Chung Garazatua**  
**INGENIERO CIVIL**  
**REG. CIP N° 159861**

**ANEXO 16:**

**TIEMPO DE FRAGUADO DEL  
CONCRETO INCORPORANDO EL  
0.25% DE EUCO WR-75**



## SERVICIOS GENERALES "CIBP"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA  
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



### Tiempo de Fraguado de Mezclas de Concreto por Resistencia a la Penetración

Obra "Incorporación de aditivos retardantes tipo "b" en un concreto f'c= 210 kg/cm2 para mejorar su resistencia y fraguado, Tarapoto 2022"

Muestra : EUCO WR-75 (RETARDANTE) 0.25%

Nombre Especificación : AASHTO T- 131 - 88 ASTM C-403

NTP 339.082

Fecha de Fabricación : 8/05/2023

Laboratorio : JHCD

Ubicación de la Colada : FORMULACIÓN DE DISEÑO f'c= 210 kg/cm2

Mezcla para: DISEÑO

Tamaño Cilindro : 0.5 x 1.00 cm<sup>2</sup>

Asentamiento 4 1/4"

Temperatura de Concreto: 31 °C

Temperatura Aire : 30 °C

Resistencia Diseño: 210

kg/cm<sup>2</sup>

HORA DE ENSAYO	TIEMPO TRANSCURRIDO (HORAS)	TIEMPO (MINUTOS)	Diámetro (cm)	AREA DE LA AGUJA (cm <sup>2</sup> )	PENETRACION (mm)						Promedio Penetracion (mm)	Resistencia ala Penetracion (kg/cm <sup>2</sup> )
10:08:00	04:00	120	0.50	0.20	0.20	0.20	0.50	0.50	0.20	0.20	0.30	1.53
14:08:00	05:00	150	0.50	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	1.02
15:08:00	06:00	180	0.50	0.20	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	0.50	0.83	4.24
16:08:00	07:00	210	0.50	0.20	3.50	2.50	4.50	3.50	2.50	3.50	3.33	16.98
17:08:00	08:00	240	0.50	0.20	4.00	3.50	3.50	4.50	4.00	3.50	3.83	19.52
18:08:00	09:00	270	0.50	0.20	4.00	4.50	3.50	4.00	4.50	3.50	4.00	20.37
19:08:00	10:00	300	0.50	0.20	4.50	5.00	4.50	5.00	4.50	4.00	4.58	23.34

**Observaciones :**

Se utilizó Cemento Pórtland Tipo Ico, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85

**Diseño:**

**Agregado Grueso:** Grava <1 1/2" (Chancado) Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

**Agregado Fino:** Arena Natural Zarandeada Cantero Rio Cumbaza, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

**Cemento :** Pórtland Tipo Ico Pacasmayo.

**Aditivo:** EUCO WR-75 (RETARDANTE) 0.25%

**Diseño de Concreto con 8.0 bolsas de cemento**



*Victor Aaron Chung Garazatua*  
**Victor Aaron Chung Garazatua**  
**INGENIERO CIVIL**  
**REG. CIP N° 159861**

**ANEXO 17:**

**TIEMPO DE FRAGUADO DEL  
CONCRETO INCORPORANDO EL  
0.5% DE EUCO WR-75**



## SERVICIOS GENERALES "CIR" S.A.S.

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA  
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



### Tiempo de Fraguado de Mezclas de Concreto por Resistencia a la Penetración

Obra: "Incorporación de aditivos retardantes tipo "b" en un concreto f'c= 210 kg/cm<sup>2</sup> para mejorar su resistencia y fraguado, Tarapoto 2022"

Muestra: EUCO WR-75 (RETARDANTE) 0.50%

Nombre Especificación: AASHTO T- 131 - 88 ASTM C-403 NTP 339.082

Fecha de Fabricación: 8/05/2023 Laboratorio: JHCD

Ubicación de la Colada: FORMULACIÓN DE DISEÑO f'c= 210 kg/cm<sup>2</sup> Mezcla para: DISEÑO

Tamaño Cilindro: 0.5 x 1.00 cm<sup>2</sup> Asentamiento: 4 3/4"

Temperatura de Concreto: 31 °C Temperatura Aire: 30 °C Resistencia Diseño: 210 kg/cm<sup>2</sup>

HORA DE ENSAYO	TIEMPO TRANSCURRIDO (HORAS)	TIEMPO (MINUTOS)	Diámetro (cm)	AREA DE LA AGUJA (cm <sup>2</sup> )	PENETRACION (mm)						Promedio Penetracion (mm)	Resistencia ala Penetracion (kg/cm <sup>2</sup> )
10:39:00	04:00	120	0.50	0.20	0.50	0.20	0.20	0.20	0.50	0.20	0.30	1.53
14:39:00	05:00	150	0.50	0.20	0.50	0.25	0.20	0.50	0.50	0.50	0.41	2.08
15:39:00	06:00	180	0.50	0.20	0.50	0.45	0.50	0.45	0.50	0.50	0.48	2.46
16:39:00	07:00	210	0.50	0.20	0.40	0.50	0.50	0.40	0.50	0.50	0.47	2.38
17:39:00	08:00	240	0.50	0.20	1.50	1.00	0.75	1.00	1.00	1.50	1.13	5.73
18:39:00	09:00	270	0.50	0.20	1.50	2.00	1.50	1.50	2.00	2.00	1.75	8.91
19:39:00	10:00	300	0.50	0.20	2.00	2.50	2.00	2.50	2.00	2.00	2.17	11.03

**Observaciones:**

Se utilizó Cemento Pórtland Tipo Ico, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85

**Diseño:**

**Agregado Grueso:** Grava <1 1/2" (Chancado) Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

**Agregado Fino:** Arena Natural Zarandeada Cantera Rio Cumbaza, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

**Cemento:** Pórtland Tipo Ico Pacasmayo.

**Aditivo:** EUCO WR-75 (RETARDANTE) 0.50%

**Diseño de Concreto con 8.0 bolsas de cemento**



  
 Victor Aaron Chung Garazatua  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP N° 159861

**ANEXO 18:**  
**TIEMPO DE FRAGUADO DEL**  
**CONCRETO INCORPORANDO EL**  
**0.1% DE EUCO WR-75**



## SERVICIOS GENERALES "CIRR"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA  
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



### Tiempo de Fraguado de Mezclas de Concreto por Resistencia a la Penetración

Obra: "Incorporación de aditivos retardantes tipo "b" en un concreto f'c= 210 kg/cm<sup>2</sup> para mejorar su resistencia y fraguado, Tarapoto 2022"  
 Muestra: EUCO WR-75 (RETARDANTE) 1.00%  
 Nombre Especificación: AASHTO T- 131 - 88 ASTM C-403 NTP 339.082  
 Fecha de Fabricación: 8/05/2023 Laboratorio: JHCD  
 Ubicación de la Colada: FORMULACIÓN DE DISEÑO f'c= 210 kg/cm<sup>2</sup> Mezcla para: DISEÑO  
 Tamaño Cilindro: 0.5 x 1.00 cm<sup>2</sup> Asentamiento: 4 "  
 Temperatura de Concreto: 31 °C Temperatura Aire: 30 °C Resistencia Diseño: 210 kg/cm<sup>2</sup>

HORA DE ENSAYO	TIEMPO TRANSCURRIDO (HORAS)	TIEMPO (MINUTOS)	Diámetro (cm)	AREA DE LA AGUJA (cm <sup>2</sup> )	PENETRACION (mm)						Promedio Penetracion (mm)	Resistencia ala Penetracion (kg/cm <sup>2</sup> )
09:38:00	04:00	180	0.50	0.20	0.25	0.25	0.30	0.25	0.30	0.25	0.27	1.36
13:38:00	05:00	210	0.50	0.20	0.20	0.25	0.25	0.30	0.25	0.30	0.26	1.32
14:38:00	06:00	240	0.50	0.20	0.50	0.45	0.50	0.45	0.50	0.45	0.48	2.42
15:38:00	07:00	255	0.50	0.20	0.75	0.75	0.80	0.90	0.75	0.90	0.81	4.12
16:38:00	08:00	270	0.50	0.20	0.90	1.00	0.90	0.95	1.00	0.90	0.94	4.80
17:38:00	09:00	285	0.50	0.20	1.00	1.25	1.00	1.25	1.15	1.00	1.11	5.64
18:38:00	10:00	300	0.50	0.20	1.30	1.20	1.30	1.20	1.30	1.25	1.26	6.41

**Observaciones :**

Se utilizó Cemento Pórtland Tipo Ico, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85

**Diseño:**

**Agregado Grueso:** Grava <1 1/2" (Chancado) Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

**Agregado Fino:** Arena Natural Zarandeada Cantera Rio Cumbaza, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

**Cemento :** Pórtland Tipo Ico Pacasmayo.

**Aditivo:** EUCO WR-75 (RETARDANTE) 1.00%

**Diseño de Concreto con 8.0 bolsas de cemento**



*Victor Aarón Chung Garazatua*  
**Victor Aarón Chung Garazatua**  
**INGENIERO CIVIL**  
 REG. CIP N° 159861

**ANEXO 19:  
PANEL FOTOGRAFICO**



Fotos nº 01-02: En las imágenes se puede apreciar haciendo el muestreo.



Fotos nº 03-04: En las imágenes se puede apreciar el ensayo de análisis granulométricos.



  
Victor Aaron Chung Garazatua  
**INGENIERO CIVIL**  
REG. CIP N° 159861



Fotos nº 05-06: En las imágenes podemos observar la realización del ensayo el peso específico



Fotos nº 07-08: En las imágenes podemos observar realización del ensayo de peso unitario.



  
Victor Aaron Chung Garazatua  
INGENIERO CIVIL



Fotos nº 09-10: En las imágenes podemos apreciar los Aditivos a utilizar para el diseño de concreto con incorporación de aditivos tipo B.



Fotos nº 11-12: En las imágenes podemos observar al personal realizando moldeo de los testigos de los diseños.



  
 Victor Aaron Chung Garazatua  
**INGENIERO CIVIL**  
 REG. CIP Nº 159861



Fotos nº 13-14: En las imágenes podemos observar al personal realizando la prueba de asentamiento para los diseños de Mezclas.



Fotos nº 15-16: En las imágenes podemos observar al personal realizando el moldeo de los testigos de concreto.



  
Victor Aaron Chung Garazatua  
**INGENIERO CIVIL**  
REG. CIP Nº 159861



Fotos nº 17-18: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los testigos de concreto



Fotos nº 19-20: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los testigos de concreto



  
 Victor Aaron Chung Garazatua  
**INGENIERO CIVIL**  
 REG. CIP Nº 159861



Fotos nº 21-22: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los testigos de concreto



Fotos nº 23-24: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los testigos de concreto



  
**Victor Aaron Chung Garazatua**  
**INGENIERO CIVIL**  
**REG. CIP Nº 159861**



Fotos nº 25-26: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los testigos de concreto



Fotos nº 27-28: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los testigos de concreto



  
 Victor Aaron Chung Garazatua  
**INGENIERO CIVIL**  
 REG. CIP Nº 159861



Fotos nº 29-30: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los testigos de concreto



Fotos nº 31-32: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los testigos de concreto



  
 Victor Aaron Chung Garazatua  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP Nº 159861



Fotos nº 33-34: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los testigos de concreto



Fotos nº 35-36: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los testigos de concreto



*[Signature]*  
**Victor Aaron Chung Garzatua**  
**INGENIERO CIVIL**  
**REG. CIP N° 159861**



Fotos nº 37-38: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los testigos de concreto



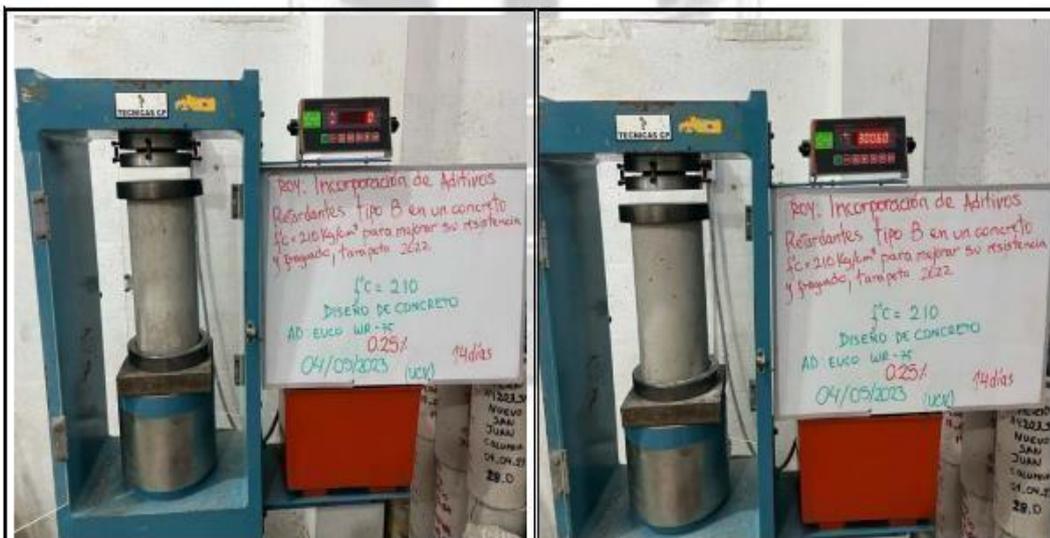
Fotos nº 39-40: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los testigos de concreto



*Victor Aaron Chung Garazatua*  
**Victor Aaron Chung Garazatua**  
**INGENIERO CIVIL**  
**REG. CIP Nº 159861**



Fotos nº 41-42: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los testigos de concreto



Fotos nº 43-44: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los testigos de concreto



  
 Victor Aaron Chung Garazatua  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP Nº 159861



Fotos nº 45-46: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los testigos de concreto



Fotos nº 47-48: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los testigos de concreto



  
 Victor Aaron Chung Garazatua  
**INGENIERO CIVIL**  
 REG. CIP Nº 159861



Fotos n° 49-50: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los testigos de concreto



Fotos n° 51-52: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los testigos de concreto



  
**Victor Aaron Chung Garazatua**  
**INGENIERO CIVIL**  
**REG. CIP N° 159861**



Fotos nº 53-54: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los testigos de concreto



Fotos nº 55-56: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los testigos de concreto



  
**Victor Aaron Chung Garazatua**  
**INGENIERO CIVIL**  
**REG. CIP N° 159861**



Fotos nº 57-58: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los testigos de concreto



Fotos nº 59-60: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los testigos de concreto



*Victor Aaron Chung Garazatua*  
**Victor Aaron Chung Garazatua**  
**INGENIERO CIVIL**  
**REG. CIP N° 159861**



Fotos nº 61-62: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los testigos de concreto



Fotos nº 63-64: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los testigos de concreto



  
 Victor Aaron Churig Garazatua  
**INGENIERO CIVIL**  
**REG. CIP Nº 159861**



Fotos nº 65-66: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los testigos de concreto



Fotos nº 67-68: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los testigos de concreto



  
**Victor Aaron Chung Garazatua**  
**INGENIERO CIVIL**  
**REG. CIP N° 159861**



Fotos nº 69-70: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los testigos de concreto



Fotos nº 71-72: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los testigos de concreto



  
 Victor Aaron Chung Garazatua  
**INGENIERO CIVIL**  
 REG. CIP Nº 159861



Fotos nº 73-74: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los testigos de concreto



Fotos nº 75-76: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los testigos de concreto



  
 Victor Aaron Chung Garazatua  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP N° 159861



Fotos nº 77-78: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los testigos de concreto



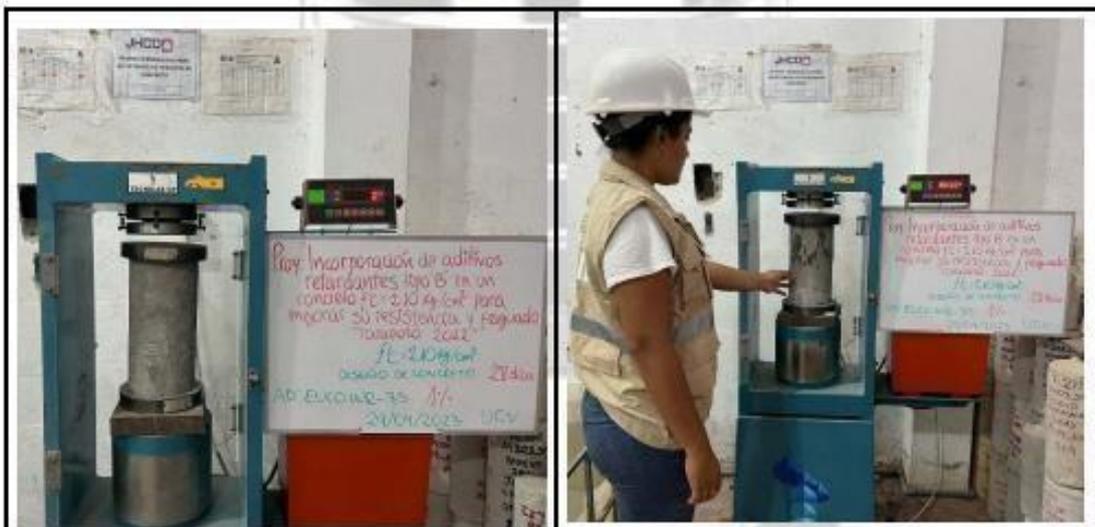
Fotos nº 79-80: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los testigos de concreto



  
 Victor Aaron Chung Garazatua  
**INGENIERO CIVIL**  
 REG. CIP Nº 159861



Fotos nº 81-82: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los testigos de concreto



Fotos nº 83-84: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los testigos de concreto



  
**Victor Aaron Chung Garazatua**  
**INGENIERO CIVIL**  
**REG. CIP N° 159861**



Fotos nº 85-86: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los testigos de concreto



Fotos nº 87-88: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los testigos de concreto



  
**Victor Aarón Chung Garazatua**  
**INGENIERO CIVIL**  
**REG. CIP N° 159861**



Fotos nº 89-90: En las imágenes podemos observar el tiempo de fraguado



Fotos nº 91-92: En las imágenes podemos observar el tiempo de fraguado



*[Signature]*  
**Victor Aaron Chung Garazatua**  
**INGENIERO CIVIL**  
**REG. CIP Nº 159861**