



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Optimización del concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> con aditivo superplastificante en el consumo de agua, resistencia a flexión y compresión, Tarapoto 2024

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

Ingeniero Civil

**AUTORES:**

Bartra Amasifuen, Jorge Luis ([orcid.org/0000-0002-8347-7319](https://orcid.org/0000-0002-8347-7319))

Salas Delgado, Kenneth Alberto ([orcid.org/0000-0003-1633-6687](https://orcid.org/0000-0003-1633-6687))

**ASESOR:**

Mtra. Arcos Salas, Fatima Del Carmen ([orcid.org/0000-0002-2133-083X](https://orcid.org/0000-0002-2133-083X))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Sísmico y Estructural

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

TARAPOTO – PERÚ

2024



**Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, ARCOS SALAS FATIMA DEL CARMEN, 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: "Optimización del concreto f'c 210 kg/cm<sup>2</sup> con aditivo superplastificante en el consumo de agua, resistencia a flexión y compresión, Tarapoto 2024", cuyos autores son SALAS DELGADO KENNETH ALBERTO, BARTRA AMASIFUEN JORGE LUIS, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20%, 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, 25 de Julio del 2024

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
ARCOS SALAS FATIMA DEL CARMEN <b>DNI:</b> 46385130 <b>ORCID:</b> 0000-0002-2133-083X	Firmado electrónicamente por: FARCOSS el 23-08- 2024 18:46:16

Código documento Trilce: TRI - 0834918

## Declaratoria de originalidad del autor(es)



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, SALAS DELGADO KENNETH ALBERTO, BARTRA AMASIFUEN JORGE LUIS 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: "Optimización del concreto  $f_c$  210 kg/cm<sup>2</sup> con aditivo superplastificante en el consumo de agua, resistencia a flexión y compresión, Tarapoto 2024", 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>
JORGE LUIS BARTRA AMASIFUEN <b>DNI:</b> 42005323 <b>ORCID:</b> 0000-0002-8347-7319	Firmado electrónicamente por: JLBARTRA el 25-07- 2024 17:03:41
KENNETH ALBERTO SALAS DELGADO <b>DNI:</b> 43723515 <b>ORCID:</b> 0000-0003-1633-6687	Firmado electrónicamente por: KSALASD el 25-07- 2024 17:06:50

Código documento Trilce: TRI - 0834916

## **Dedicatoria**

La siguiente tesis para la obtención del título profesional, la dedico a mi esposa, hijos y toda la familia, quienes fueron la base moral y espiritual para poder cumplir los objetivos de cada año de sacrificio, donde directa e indirectamente fueron participes en todas las etapas.

Jorge Luis Bartra Amasifuen

A mis hijos, mis mayores tesoros, por quererme, a pesar de estar ausente por trabajo y estudios por darme ánimo para poder seguir estudiando y aprendiendo, por ser unos hijos maravilloso y por ser el principal motivo en mi vida para seguir superándome.

Kenneth Alberto Salas Delgado.

## **Agradecimiento**

Un agradecimiento en un principio a Dios, seguidamente a mi familia en especial a mi esposa amada, a la Universidad Cesar Vallejo, a su plana docente y administrativos, asimismo, a profesionales externos que nos apoyaron y asesoraron en la realización de nuestra tesis.

Jorge Luis Bartra Amasifuén

A los profesores de la Universidad Cesar Vallejo que compartieron largas jornadas de trabajo, cuyos resultados se plasman en la presente investigación, a ellos, mi eterna gratitud, porque con sus enseñanzas y experiencia nos demostraron que si es posible hacer lo justo lo correcto y lo adecuado para aplicarlo en la sociedad.

Kenneth Alberto Salas Delgado

## Índice de contenidos

Carátula	i
Declaratoria de autenticidad del asesor .....	ii
Declaratoria de originalidad del autor(es) .....	iii
Dedicatoria .....	iv
Agradecimiento.....	v
Índice de contenidos.....	vi
Índice de tablas .....	vii
Índice de figuras .....	viii
Resumen .....	ix
Abstract .....	x
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II.- METODOLOGÍA.....	12
III.- RESULTADOS.....	22
IV. DISCUSION .....	30
V. CONCLUSIONES .....	32
VI. RECOMENDACIONES .....	33
REFERENCIAS .....	34
ANEXOS.....	44

## Índice de tablas

<b>Tabla 1:</b> Diseño preexperimental del estudio cuantitativo. ....	13
Tabla 2: Muestra de probetas cilíndricas con adición y sin adición para los esfuerzos a compresión y reducción de agua en la mezcla.....	18
<b>Tabla 3:</b> Muestra de vigas con adición y sin adición para los esfuerzos a tracción. ...	19
<b>Tabla 4:</b> Descripciones del agregados finos y gruesos .....	22
<b>Tabla 5:</b> Aditivo polifuncional e impermeabilizante para concreto Sikament-290N....	23
<b>Tabla 6:</b> Reducción del consumo de agua para un metro cúbico al incorporar aditivo polifuncional e impermeabilizante para concreto Sikament-290N .....	24
<b>Tabla 7:</b> Promedio de Resistencia a la flexión al incorporar aditivo polifuncional e impermeabilizante para concreto Sikament-290N – 28 días.....	25
<b>Tabla 8:</b> Promedio de Resistencia Compresión al incorporar aditivo polifuncional e impermeabilizante para concreto Sikament-290N – 28 días.....	26
<b>Tabla 9:</b> Resistencia a la compresión y flexión por días al incorporar aditivo polifuncional e impermeabilizante para concreto Sikament-290N .....	27
<b>Tabla 10:</b> Máximo óptimo de resistencia a la compresión y flexión al incorporar aditivo polifuncional e impermeabilizante para concreto Sikament-290N – 28 días...	28
<b>Tabla 11:</b> Diferencia de costos por metro cubico de concreto.....	45

## Índice de figuras

<b>Figura 1:</b> Fase de investigación.....	13
<b>Figura 2:</b> Reducción de consumo de agua .....	24
<b>Figura 3:</b> Costos.....	45

## Resumen

La presente investigación denominada “Optimización del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  con aditivo superplastificante en el consumo de agua, resistencia a flexión y compresión – Tarapoto, 2024”, está vinculado al ODS N°08 denominado trabajo decente y crecimiento económico, el objetivo de la investigación Optimización del concreto  $f'c 210 \text{ kg/cm}^2$  con aditivo superplastificante en el consumo de agua, resistencia a flexión y compresión, Tarapoto 2024. El tipo de investigación es cuantitativa, correlacional y de alcance transversal, Se tiene como población y muestra estará conformada por 36 probetas de concreto simple con adición de solamente para esfuerzos a compresión y 36 probetas de concreto simple con adición de Sikament – 290 N, para los esfuerzos de tracción. Obteniendo los resultados a incorporar aditivo en 3% teniendo una reducción de 11.99 litros por  $\text{m}^3$  de concreto, mejorando la resistencia a la compresión incorporar el 3% de aditivo en un 115% y con una incorporación 2% de aditivo mejorando la resistencia a la flexión en un  $2.84 \text{ kg/cm}^2$ , en conclusión, con la adición del 3% de aditivo Sikament - 290N se logra un óptimo resultado a los 28 días, en consumo de agua, rendimiento de la compresión y flexión del concreto  $f'c 210 \text{ kg/cm}^2$ .

**Palabras Clave:** Concreto simple, aditivo superplastificante, esfuerzos de compresión, esfuerzos de flexión.

## Abstract

The present research called "Optimization of concrete  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  with superplasticizer admixture in water consumption, flexural and compressive strength - Tarapoto, 2024", is linked to SDG N°08 called decent work and economic growth, the objective of the research Optimization of concrete  $f'c 210 \text{ kg/cm}^2$  with superplasticizer admixture in water consumption, flexural and compressive strength, Tarapoto 2024. The type of research is quantitative, correlational and of transversal scope. The population and sample will consist of 36 specimens of simple concrete with the addition of only for compressive stresses and 36 specimens of simple concrete with the addition of Sikament - 290 N, for tensile stresses. Obtaining the results with the addition of 3% admixture having a reduction of 11.99 liters per  $\text{m}^3$  of concrete, improving the compressive strength with the addition of 3% admixture by 115% and with the addition of 2% admixture improving the flexural strength by  $2.84 \text{ kg/cm}^2$ , in conclusion, with the addition of the 3% of Sikament - 290N admixture an optimum result is achieved at 28 days, in water consumption, compressive and flexural performance of the concrete  $f'c 210 \text{ kg/cm}^2$ .

**Keywords:** Simple concrete, superplasticizing admixture, compressive stress, bending stresses.

## I. INTRODUCCIÓN

El ser humano ha sido capaz de evolucionar y sobrevivir gracias a su entorno, pero la fuente de toda esta prosperidad ha sido sin duda alguna el agua, sin este recurso valioso el hombre no hubiese podido existir en este planeta, es por esta razón la importancia de conservar el agua y esto lo explica Pérez & Novoa (2002), que, para todo ser vivo uno de los principales elementos es el agua, e incluso es utilizada hasta para diferentes tipos de terapias. La escasez de agua es una preocupación mundial y hacer un buen uso de este es necesario, así nos dicen ( Hansen et al., 2010; Solís et al., 2011; Tang, 2020; Chen et al., 2016), el cambio climático realizó una alteración en la forma espacio tiempo de este recurso, esto va a acrecentar a eventos futuros extremos, donde podremos ser testigos de desastres y escasez de agua, esto finalmente despertó un interés en los investigadores y los que desarrollan las leyes en el mundo entero. Otro de los escenarios que es preocupante corresponde a la optimización del concreto con aditivos específicos plantea desafíos relacionados con la estandarización de técnicas y regulaciones, lo que dificulta la adopción global de prácticas eficientes. Asimismo, en el ámbito internacional se estudia cómo se debe tratar de utilizar el recurso hídrico, que, son descartadas para ser consumidas por el hombre en obras civiles, es tal, que existen artículos que hablan de pruebas realizadas en este campo, este es el caso de Nazer et al. (2018), que experimento con aguas rechazadas del hospital regional de Chile, donde se concluyó que las pruebas fueron satisfactorias en la elaboración de concreto, asimismo, complementa indicando que, se tiene que seguir con estudios especializados para poder conocer sus propiedades mecánicas y en especial del concreto armado. Esto se interpreta que los profesionales seguimos en la búsqueda de alternativas para poder mitigar el consumo de agua o en otros casos reutilizarlo para las construcciones en obras civiles. A nivel nacional el Perú no es ajeno a las consecuencias del impacto ambiental, por consiguiente existen proyectos para poder abastecer a las ciudades de agua por el crecimiento demográfico en todo el país, en especial en las zonas urbanas, según el Instituto Naciones de Estadísticas e Informática INIA (2020), indica

que, entre el año 2019-2020, el 90,8% de los ciudadanos tiene acceso a agua por red pública, de estos el 85,5% tiene acceso a este elemento por red pública dentro su predio, el 4,0% tiene acceso fuera de su predio, pero dentro de la construcción y el 1,3% tiene acceso por bebedero de uso público. Así también, la falta de recursos y financiamiento para investigaciones en la optimización del concreto limita la capacidad de las compañías y de las industrias de obras civiles para implementar tecnologías avanzadas, como el aditivo Sikaplast, en proyectos a gran escala. A nivel local en la ciudad de Tarapoto, este recurso hídrico es estudiado para tener formas de conservarlo Escalante & Sandoval (2019) explican en su resumen la propuesta de aprovechar la precipitación pluvial, como una opción para el consumo humano, el modo de hacerlo es recolectarlo mediante los techos de la vivienda y transportarlo mediante una red de tuberías, pasando por sedimentador para después ser almacenado en el primer piso en un tanque de 1100 litros, y finalmente mediante una electrobomba subirlo a un tanque elevado de 1100 litros para posteriormente ser utilizado por el propietario; estas formas de buscar alternativas es claramente parte de una necesidad de poder tener acceso a este recurso, e incluso aprovechando para otro tipo de usos, como el de la construcción en obras civiles. La construcción sostenible en esta nueva faceta busca innovaciones para favorecer el aprovechamiento de los recursos y que conlleve a impactos ambientales muy favorables, en la tesis de Susunaga (2014) concluye que el área de la construcción en el mundo es el que tiene más potencial para disminuir el impacto ambiental, porque siendo minúsculos sus cambios estos no aumentan de forma significativa los costos de producción, con esto podríamos mermar en promedio hasta un 50% del consumo del agua, 35% de difusión de carbono (CO<sub>2</sub>); asimismo, de producir ahorros entre 50% al 90% en el costo de la orden de desperdicios sólidos. En esa línea se busca el ahorro del agua en el diseño de mezcla con aditivos plastificantes que permitan disminuir la cantidad de este mineral en los diseños de concreto, reduciendo las alteraciones ambientales en el consumo de este líquido vital. El INEI (2022), dice en su publicación, que el 2021, el consumo de agua en las viviendas

ascendió en 4.7%; esto significa que necesitamos ahorrar para no agotar este recurso; esta realidad, debido a que el 75% de los recursos hídricos utilizados en el proceso constructivo es utilizado en el diseño de la mezcla respectivamente. No obstante, su uso no se limita al consumo humano, sino a otras actividades tales como la construcción, agricultura, minería, etc., en el rubro de obras civiles se busca la forma de poder ahorrar el consumo del agua e incluso la tesis de Bardales & Jara (2020), donde se utilizó aguas residuales, concluyo que, el slump era de 3" lo cual reflejaba su consistencia de plasticidad, y su peso unitario era de era de 2340 kg/cm<sup>2</sup> de un f'c de 210 kg/cm<sup>2</sup> y este valor se encuentra en la NTP - 339.046. Asimismo, el cambio climático debido a la acción del hombre es una realidad, a esto se puede indicar que la zona de estudio cuenta con temperaturas entre 38,9 °C ° C y 18° C, máxima y mínima respetivamente (Senamhi, 2022), este indicador se transforma en una de las figuras importantes y clave al momento de dar la trabajabilidad necesaria y adecuada al concreto, aspecto que directamente se relaciona con el agua necesaria para las mezclas y sus características antes mencionadas. La ciudad de Tarapoto consta según INEI (2018), con 73,008 pobladores al momento de ser censados el 2017; su crecimiento demográfico y comercial ha sido base de construcciones civiles formales e informales. Cuando se busca reducir este consumo, necesitamos ideas ingeniosas que funcionen y que sean accesibles, para esto tenemos aditivos que pueden ayudar. Los aditivos permiten mejoras al diseño de mezcla del concreto, tal como indica Delgado y Monge (2022), donde sea observado como resultados de que el 44% del área total de la estructura en evaluación presentaba patologías, después de incorporar el aditivo las características físicas como la resistencia del concreto mejoro y en un tiempo mucho menor. Entonces, el estudio que tiene como título "Optimización del concreto f'c 210 kg/cm<sup>2</sup> con aditivo sikaplast en el consumo de agua, resistencia a flexión y compresión, Tarapoto 2024", busca aminorar el consumo de agua de un concreto f'c 210 kg/cm<sup>2</sup>, con la utilización de aditivo superplastificante, esto con el propósito, de generar un impacto favorable al disminuir el consumo de agua en los proyectos de construcciones de obras

civiles en un futuro cercano. Otra de las características o limitaciones corresponde a la falta de capacitación y conocimiento sobre el uso adecuado de aditivos en la construcción podría llevar a prácticas ineficientes y, en última instancia a resultados insatisfactorios en proyectos de construcción locales. Por lo mencionado, esta tesis buscará determinar el ahorro del agua, la mejora de resistencia y compresión en la dosificación de un concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> realizando la adición de aditivos superplastificantes donde permitan cumplir el objetivo. Asimismo, Delgado y Monge (2022), han permitido conocer que los aditivos han cumplido con la mejora y rapidez del concreto, para la variable de incorporación de aditivos en un concreto  $f'c$  210 kg se estudió con los aportes de Delgado y Monge (2022), y para la variable ahorro de agua se consideró el aporte de León y Ruíz (2022), al igual que las variables de resistencia a flexión y compresión. En esta investigación se planteó la formulación del problema general, mediante la siguiente pregunta: ¿De qué manera se podrá optimizar el concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> con aditivo superplastificante en el consumo hídrico, resistencia a flexión y compresión, Tarapoto 2024? y los problemas específicos se propuso las siguientes preguntas: a).-¿Cuáles son las características físicas de los agregados a utilizar en la presente investigación para elaborar concreto  $f'c = 210$  kg/cm<sup>2</sup> con aditivo superplastificante en el consumo de agua, resistencia a flexión y compresión, Tarapoto 2024?.b).-¿Cuáles son las características del aditivo superplastificante que se va a utilizar en la elaboración del concreto  $f'c = 210$  kg/cm<sup>2</sup>, Tarapoto 2024?. c). - ¿Cuál será cantidad de agua que disminuye en la mezcla de concreto  $f'c = 210$  kg/cm<sup>2</sup> al adicionar el aditivo superplastificante en proporciones de 194.4 ml, 850.1 ml y 1062.6 ml, Tarapoto 2024? d).- ¿Cuál será la resistencia a flexión de la mezcla del concreto  $f'c = 210$  kg/cm<sup>2</sup> cuando se le adiciona el aditivo superplastificante en proporciones de 194.4 ml, 850.1 ml y 1062.6% en reemplazo del agua, Tarapoto 2024?,e).- ¿Cuál será la resistencia a compresión del concreto  $f'c = 210$  kg/cm<sup>2</sup> cuando se le incorpora el aditivo superplastificante en proporciones de 194.4 ml, 850.1 ml y 1062.6 ml en reemplazo del agua, Tarapoto 2024?.f).-¿Cuánto es la cantidad optima de aditivo superplastificante que se tienen que incorporar

en el diseño de mezcla de concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> para optimizar la cantidad de agua, esfuerzos a flexión y compresión - Tarapoto 2024? Por esto, la investigación se justifica con la necesidad de ahorrar el agua, mejorar la resistencia a flexión y compresión en la demanda de las construcciones en la zona urbana de Tarapoto, siendo importante en el impacto de este recurso en el día a día de las personas, nuestra ciudad carece de un continuo desabastecimiento de agua, por lo cual, incorporar aditivos a un concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> y determinar sus resultados serán cruciales para futuras construcciones dentro y fuera de la ciudad de Tarapoto. Finalmente, se elaboró el objetivo general para este proyecto de investigación, siendo el siguiente: Optimización del concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> con aditivo superplastificante en el consumo de agua, resistencia a flexión y compresión, Tarapoto 2024, y se elaboró los objetivos específicos siguientes: (a).- Determinar las características físicas de los agregados a utilizar en la presente investigación para elaborar concreto  $f'c$  = 210 kg/cm<sup>2</sup> con aditivo superplastificante en el consumo de agua, resistencia a flexión y compresión. Tarapoto 2024, (b) Determinar las características del aditivo superplastificante que se va a utilizar en la elaboración del concreto  $f'c$  = 210 kg/cm<sup>2</sup> Tarapoto 2024, (c). Determinar cantidad de agua que disminuye en la mezcla de concreto  $f'c$ = 210 kg/cm<sup>2</sup> al adicionar el aditivo superplastificante en proporciones de 194.4 ml., 850.1 ml y 1062.6 ml, Tarapoto 2024, d).-Obtener la resistencia a flexión de la mezcla del concreto  $f'c$ =210 kg/cm<sup>2</sup> cuando se le adiciona el aditivo superplastificante en proporciones de 194.4 ml, 850.1 ml y 1062.6 ml en reemplazo del agua, Tarapoto 2024, e).-Calcular la resistencia a compresión del concreto  $f'c$  = 210 kg/cm<sup>2</sup> cuando se le adiciona el aditivo superplastificante en proporciones de 194.4 ml, 850.1 ml y 1062.6 ml en reemplazo del agua, Tarapoto 2024, f).- Calcular la cantidad optima de aditivo superplastificante que se tienen que incorporar en el diseño de mezcla de concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> para optimizar la cantidad de agua y esfuerzos a flexión y compresión Tarapoto 2024. Se tiene como marco teórico lo siguiente. A nivel internacional se abarca estudios previos iniciando con Pantić et al. (2023) en Serbia, exploran el potencial de dos tipos de cenizas de residuos de cosecha

(HRA) y tres tipos de desechos cerámicos (CP) como materiales cementantes suplementarios (SCM) a través de: (1) la caracterización de materias primas y (2) examinando las propiedades físicas y rendimiento mecánico de muestras de mortero a base de cemento preparadas con 10%, 30% y 50% en peso de los SCM seleccionados molidos en forma de polvo como reemplazo del cemento; dos variables principales fueron la relación agua-aglutinante (w/b) y el efecto de los diferentes procedimientos de molienda, las conclusiones experimentales concluyeron que las resistencias a la flexión y a la compresión no se vieron significativamente afectadas por adiciones de SCM de hasta un 50%, pero niveles de reemplazo más altos condujeron a una mayor permeabilidad y absorción de agua capilar debido al efecto de dilución; además, se demostró que una relación agua y cemento, de menor volumen reduce efectivamente la porosidad del mortero y aumenta sus propiedades mecánicas, lo que permite utilizar mayores proporciones de SCM; en ese sentido, se ha evidenciado que existe efecto significativo sobre la efectividad del concreto y puede repercutir en la reducción de costos principalmente sobre el uso de recursos altamente demandantes como el agua. Diversos estudios han analizado en países como China, Arabia (Zhan y He 2019; Siddika et al. 2021; Palomino 2020) el uso de aditivos para aminorar el uso de agua (SRA) el cual aumentó la adherencia de la solución de agujeros para mejorar la absorción de agua del concreto, estos datos evidencian una demanda inferior de agua para el proceso constructivo, garantizando una mayor eficiencia en el uso del agua. En Colombia, Pardo et al. (2021) desarrollaron un estudio centrado en la medición del uso de concreto sostenible mediante la aplicación de diversos mecanismos, bajo un estudio de carácter documental se evidencio que para el cumplimiento de las normativas es importante el uso de aditivos como enzimas que aceleran los procesos de trabajabilidad, fraguado o incluso secado del material, en la que el uso de una menor cantidad de agua representa un factor de alto impacto, reduciendo de esta manera las consecuencias ambientales lo que podría estimar la reducción sobre la huella de carbono en 338.1 kg CO<sub>2</sub> /m<sup>2</sup> respectivamente. Por otro lado, Siqueira (2020) en Uruguay, desarrollaron un estudio sobre los costos en la

fabricación de concreto de desempeños máximos (HAD), por esto, se aplicaron aditivos plastificantes, luego del proceso de análisis de datos se llegaron a obtener como resultados que la reducción del agua mediante la implementación de aditivos superplastificantes, el consumo de agua se vio aminorado en 30%, además, de garantizar la trabajabilidad y durabilidad; en ese sentido, se sugiere el uso de aditivos para optimizar la eficiencia del hormigón y desarrollar tiempos de entrega más eficientes. De igual manera, Diaz & Torrez (2020) en Colombia, en su estudio sostienen que los elementos pétreos empleados en obras civiles tienen un impacto importante en las propiedades tangibles y su utilización del concreto, para ello los aditivos plastificantes, tiene un rol al momento de estimar los costos y tiempo de entrega. En ese sentido, los resultados refieren que los concretos elaborados con agregados de sílice exhiben una consistencia adecuada, esto implica que, al seguir las especificaciones técnicas y rangos de dosificación de un aditivo específico, es necesario considerar las unidades respectivas para lograr un mejor desempeño en las propiedades en estudio. Por otro lado, respecto a la eficiencia de los aditivos que se emplean, estos tienen injerencia directa sobre el consumo de agua que se busca aminorar debido a los problemas para su recuperabilidad y el costo que este genera. En un contexto nacional, Valencia et al. (2021) en su estudio sobre aditivo fluidificante con polímero para mejorar la resistencia a la compresión en hormigón evidencia en su estudio documental que el uso de SlumFlow de 32.5 cm para una dosis de 0.3% de aditivo luego de 28 días con una relación de a/c equivalente a 0.30 mejora la capacidad para la compresión, en ese sentido, el empleo de aditivos plastificantes, que se basan en copolímeros, ejerce un impacto beneficioso en las características del concreto. Esto se obtiene mediante la merma de la cuantía de agua necesaria, lo que conduce a mejoras tanto en las resistencias iniciales como en las finales del concreto, además de una reducción en su permeabilidad. En un estudio presentado por Vivanco (2021) plantearon un estudio con la finalidad de examinar la contribución del aditivo Sika Cem plastificante en relación a sus características del concreto, donde se trabajaron con 270 unidades de concreto, en la que se obtuvo como

resultados, se trabajaron como dos marcas a las cuales se agregó cemento y dosis óptimas de agua, en ese sentido se consideró que el empleo del diseño con aditivos plastificantes aumenta las propiedades del concreto, lo que facilita la manipulación y resistencia en estado de endurecimiento, para ello es necesario buscar la optimización del nexo agua y cemento, mediante aditivos es un ejercicio que ayuda tanto a la eficiencia en las obras civiles como a la calidad de las estructuras. De igual manera Olivera et al. (2022) refieren que el uso del agua o los diluyentes representan un alto costo en su producción, razón por la cual desarrollar medianamente procesos o aditivos que contribuya en la reducción puede aminorar los costos. Luego de la revisión especializada sobre los estudios previos, es necesario abordar teóricamente la investigación. Se tiene la variable independiente: denominado aditivo superplastificante se tiene como primera definición conceptual la palabra aditivo según el investigador Mayta (2014), donde nos indica de aquellos productos que se introducen al diseño del concreto en el tiempo de la combinación del concreto en una proporción que no supera el 5% en pasta, en concordancia a la proporción de cemento, con la misión de cambiar las propiedades y características en estado frío y/o sólido. Estas definiciones nos permiten aclarar que otros elementos como cenizas volantes, pucelana, residuos, etc. que pueden ser incorporaciones al cemento y/o del concreto, así como otras que se comportan como son los que fortalecen como fibras metálicas y fibras de polipropileno no están considerados como aditivos. Se clasifican como aditivos según la norma ASTM C 494, esta norma aglomera a los aditivos químicos dentro de su vocabulario, no se contempla aditivos de empleo restringido como los que reglamentan la contracción del concreto, procesadores de burbujas, de gas, también comprende a los integrados de aire, la norma distingue siete tipos de aditivos:

Tipo "A": Reductor de Agua.

Tipo "B": Retardador de fraguado.

Tipo "C": Acelerador de fraguado.

Tipo "D": Retardador de agua y fraguado.

Tipo "E": Reductor de agua y acelerador.

Tipo "F": Reductor de agua de alto rango.

Tipo "G": Reductor de agua de alto rango y retardador.

Como definición de aditivo superplastificante o reductor de agua alto rango, la Norma ASTM C 494 denomina de manera exacta como aditivos superplastificantes a los se puede ubicar en la categoría del tipo "F" y son utilizados para ser utilizados para tres funciones principales como son la: a).- Aumentar la plasticidad (función superplastificante).b).-Aumentar la resistencia (función reductor de agua).c).-Reducir la cantidad de cemento. Para esta tesis cuantitativa se utilizó la función de incrementar la resistencia que tiene la función de reducir el agua, este aditivo se utiliza para tener el dato de contabilizar el agua más aditivo que producirá el slump deseado, según la dosis y tipo de aditivo, la reducción de agua puede llegar hasta el 40%, con el consiguiente incremento de la resistencia, dada la mínima relación agua y cemento, esta función es acomodada para realizar concreto de alta resistencia; para este proyecto de investigación se utilizará el aditivo de la marca Sika, con su producto denominado Sikament – 290 N. Definición Operacional: se va a realizar el diseño del concreto de calidad  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> con adición de un aditivo superplastificante de la marca Sika con su producto Sikament – 290 N en proporciones de peso 194.4 ml, 850.1 ml y 1062.6 ml y sin adición del aditivo Sikament – 290 N, para los objetivos específicos de reducción de agua y determinación de los esfuerzos a compresión del concreto de alta resistencia. Por último, se determinará los esfuerzos a flexión del concreto de calidad  $f'c = 210$  kg/cm<sup>2</sup> de vigas de concreto de las siguientes dimensiones de 15 x 15 x 50 centímetros, con adiciones de 194.4 ml, 850.1 ml y 1062.6 ml. Todos estos procesos se realizaran con norma ACI 211.1-22.Las dimensiones para la variable independiente son: as características de los agregados finos y gruesos, que corresponde a los siguientes indicadores como son la granulometría, peso específico, peso volumétrico, absorción, contenido de humedad; características del diseño de concreto tiene a los siguiente indicadores, cantidad de cemento portland tipo I, cantidad de agregado fino y cantidad de

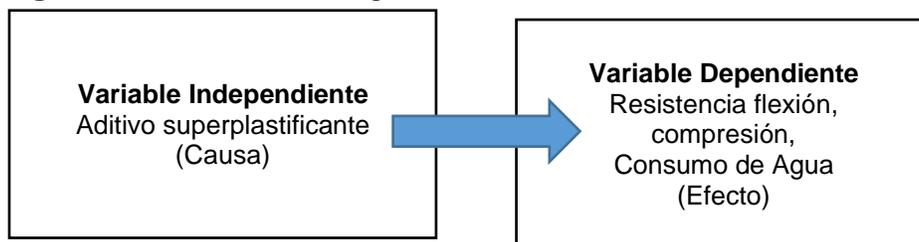
agregado grueso, cantidad de agua, cantidad de aditivo de la marca Sika con su producto Sikament – 290 N, en porcentajes de masa con respecto al agua de diseño.. Unidad de medida: razón. Variable dependiente: reducción de agua, resistencia a la compresión y esfuerzos a la flexión: se tiene como primera definición el ítem de reducción de agua, que está en función al aditivo superplastificante del tipo “F”, en esta investigación se utilizará la marca Sika y su producto denominado Sikament – 290 N, que permite una reducción del 40% de la masa del agua utilizada en el diseño de la mezcla del concreto de alta resistencia, se tiene como dimensiones como el tipo de aditivo a utilizar en el concreto de alta resistencia y como indicadores será la masa hídrica que se ahorrado como producto de la aplicación del aditivo superplastificantes; tiene como definición conceptual de la segunda variable dependiente la resistencia a compresión, según el investigado Rahman (2020), nos comenta que los esfuerzos esta sincronizada por la capacidad que tienen los materiales de aguantar esfuerzos sin mostrar deformación ni agrietamientos en su estructura. Dimensiones de la resistencia a compresión: se tiene como dimensiones el comportamiento del material bajo cargas de aplastamiento aplicada a muestra cilíndrica en una maquina universal de ensayos, Indicadores de la resistencia a compresión: Se tendrá como indicadores como el diagrama de tensión – deformación (límite elástico, límite proporcional, punto de deformación, límite de fluencia y resistencia a la compresión). Unidad de medida: La unidad es la razón .Para la tercera variable dependiente se tiene los esfuerzos a flexión: que tiene como definición conceptual, es la capacidad de un material para resistir cargas que tienden a doblar o flexionar la muestra según Camarena y Díaz (2022), se utilizan en materiales relativamente flexibles como polímeros, maderas y materiales compuestos en una maquina universal de ensayos. Se mide mediante la carga máxima que una viga de concreto puede aguantar antes de que se produzca una ruptura en la parte inferior, se utilizará una de viga de concreto simple de dimensiones de 15x15x50 centímetros. Dimensiones de los esfuerzos a flexión: se tiene como dimensiones el comportamiento del material bajo cargas de flexión aplicada a muestra cilíndrica en una maquina universal

de ensayos, Indicadores del esfuerzo a la flexión: Se tendrá como indicadores como el diagrama de tensión – deformación (límite elástico, límite proporcional, punto de deformación, límite de fluencia y esfuerzos de flexión). Unidad de medida: La unidad de medida corresponde a la razón. La hipótesis general es que al adicionar en el concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  un aditivo superplastificante en el consumo de agua, resistencia a flexión y compresión, se obtendrá mayor información sobre el accionar del aditivo plastificante en el concreto simple, Tarapoto 2024. A nivel de hipótesis específicas se formula que con la (a) Con la determinación de las características físicas de los agregados a utilizar en el concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  con adición superplastificante nos permitirá obtener datos cuantitativos sobre estos, Tarapoto 2024; (b).-Con la determinación de las características del aditivo superplastificante que se va a utilizar en la elaboración de la mezcla del concreto de calidad  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  nos permitirá conocer las características técnicas más adecuada para esta investigación, Tarapoto 2024, c).-Con la determinación de la cantidad de agua que disminuye en la mezcla del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  al adicionar el aditivo superplastificante en proporciones de 194.4 ml, 850.1 ml y 1062.6 ml en reemplazo del agua, Tarapoto 2024, d).-Con la obtención de la resistencia a flexión de la mezcla del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  cuando se le adicionó el aditivo superplastificante en proporciones del 194.4 ml, 850.1 ml y 1062.6 ml en reemplazo del agua, se manejará mejor los resultados de los esfuerzos a flexión, Tarapoto 2024. e).- Con la obtención de la resistencia a compresión del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  cuando se le incorpora el aditivo superplastificante en proporciones de 194.4 ml, 850.1 ml, y 1062.6 ml en reemplazo del agua, se tiene una mejor entendimiento sobre cómo actúa este aditivo como agente ahorrador de agua, Tarapoto 2024, f).-Con el cálculo de la cantidad óptima del aditivo superplastificante al incorporar en el diseño de concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  para la optimización de agua y los esfuerzos a flexión y compresión, se podrá manejar una base de datos para futuros diseño de mezclas, Tarapoto 2024.

## II.- METODOLOGÍA

**Tipo, enfoque y diseño de investigación:** El proyecto investigativo está definido con el Manual de Oslo, perteneciente a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), en el cual se determina los siguientes tipos de innovaciones: innovación del producto, la innovación del proceso, innovación organizativa e innovación de marketing; la línea a seguir para este proyecto es innovación de proceso, como proyecto investigativo es importante considerar que se usó un enfoque cuantitativo correlacional transversal (Hernández y Mendoza 2018) porque su principal objetivo fue recopilar, analizar y cuantificar datos numéricos relacionados con la integración de aditivo plastificante en el diseño de concreto y su efecto con el consumo de agua, la resistencia a flexión y compresión, de esta manera, se usó de análisis estadístico para la demostración de las hipótesis. El estudio fue de tipo aplicada (Gallardo 2017), debido a que se buscó generar conocimientos con finalidades prácticas, orientados a la solución de problemas o necesidades precisas, a través de la aplicación de los conocimientos y métodos disponibles; en ese sentido la investigación aplicada se centró en el suministro de conocimientos. En diseño de investigación fue pre experimental (Carrasco 2015), debido a que el investigar se manipuló las variables independientes (consumo de agua, resistencia a la flexión y compresión) obteniendo resultados de acorde a lo planteado inicialmente, solucionando de esta manera una problemática actual; en ese sentido la manipulación fue controlada con la incorporación de aditivos, los efectos de esta acción fueron medidos mediante las variables cuantitativas dependiente de consumo agua, resistencia a la flexión y compresión la comparación de grupos experimentales y de control.

**Figura 1:** Fase de investigación



Fuente: Elaboración propia de los investigadores.

**Tabla 1:** Diseño preexperimental del estudio cuantitativo.

	<b>O1: 7 DÍAS</b>	<b>O2: 14 DÍAS</b>	<b>O3: 28 DÍAS</b>
<b>GE1</b>	<b>X1</b> 194.4 ml aditivo sikament	<b>X1</b> 194.4 ml aditivo sikament	<b>X1</b> 194.4 ml aditivo sikament
<b>GE2</b>	<b>X2</b> 850.1 ml aditivo sikament	<b>X2</b> 850.1 ml aditivo sikament	<b>X2</b> 850.1 ml aditivo sikament
<b>GE3</b>	<b>X3</b> 1062.6 ml aditivo sikament	<b>X3</b> 1062.6 ml aditivo sikament	<b>X3</b> 1062.6 ml aditivo sikament
<b>GC1</b>	<b>X0</b> 0.0 ml aditivo sikament	<b>X0</b> 0.0 ml aditivo sikament	<b>X0</b> 0.0 ml aditivo sikament

Fuente. Elaboración propia de los investigadores.

Donde:

Gc: Grupo de control con una relación agua cemento 0.60

Xo: Tratamiento testigo (diseño de mezcla normado)

GE: Grupo Experimental (adición de 1062.6 ml, 850.1 ml y 194.4 ml)

T: Tratamiento (aditivo plastificante tipo sikament – 290 N)

O<sub>1</sub>: observación 1 (7 días)

O<sub>2</sub>: observación 2 (14 días)

O<sub>3</sub>: observación 3 (28 días).

El trabajo de la medición de las resistencias a flexión, compresión y consumo de agua, se realizará con los ensayos a compresión a los 7 días, 14 días y 28 días, el cual se detalla en el siguiente diseño:

## **Variables/Categoría**

variable independiente: denominado aditivo superplastificante se tuvo como primera definición conceptual la palabra aditivo según el investigador Mayta. (2014), donde nos indica de aquellos productos que se introducen al concreto en el tiempo de la combinación del mismo en una cantidad menor o igual al 5% en masa, en sincronía a la cantidad de cemento, con la misión de cambiar las propiedades y características en estado fresco y/o sólido. Estas definiciones nos permitieron aclarar que otros materiales como puzolanas, cenizas volantes, humo de sílice, escorias que pueden ser adiciones del cemento y/o del concreto, así como aquellas que actúan como son los refuerzos como fibras metálicas y fibras de polipropileno no están considerados como aditivos. Se clasificaron como aditivos según la norma ASTM C 494, esta norma aglomera a los aditivos químicos dentro de su vocabulario, no se contempla aditivos de empleo restringido como los que reglamentan la contracción del concreto, procesadores de burbujas, de gas, también comprende a los integrados de aire, la norma distingue siete tipos de aditivos:

- Tipo "A": Reductor de Agua.
- Tipo "B": Retardador de fraguado.
- Tipo "C": Acelerador de fraguado.
- Tipo "D": Retardador de agua y fraguado.
- Tipo "E": Reductor de agua y acelerador.
- Tipo "F": Reductor de agua de alto rango.
- Tipo "G": Reductor de agua de alto rango y retardador.

Como definición de aditivo superplastificante o reductor de agua alto rango, la Norma ASTM C 494 denomina de manera exacta como aditivos superplastificantes a los se encuentran en la categoría del tipo "F" y son utilizados para ser utilizados para tres funciones principales como son la:

- a) Incrementar la trabajabilidad (función superplastificante).
- b) Incrementar la resistencia (función reductora de agua).
- c) Reducir la cantidad de cemento.

Para esta tesis cuantitativa se utilizó la función de incrementar la resistencia que tiene la función de reducir el agua, este aditivo se usa para descubrir la proporción de agua más aditivo que producirá el slump deseado, según la dosis y tipo de aditivo, la reducción de agua puede llegar hasta el 40%, con el consiguiente incremento de la resistencia, dada la menor relación agua y cemento, esta función es acomodada para realizar concreto de alta resistencia; para este proyecto de investigación se utilizará el aditivo de la marca Sika, con su producto denominado Sikament – 290 N. Definición Operacional: se realizó el diseño de mezcla del concreto de calidad  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> con adición de un aditivo superplastificante de la marca Sika con su producto Sikament – 290 N en proporciones de peso 194.4 ml, 850.1 ml y 1062.6 ml y sin adición del aditivo Sikament – 290 N, para los objetivos específicos de reducción de agua y determinación de los esfuerzos a compresión del concreto de alta resistencia. Por último, se determinó los esfuerzos a flexión del concreto de calidad  $f'c = 210$  kg/cm<sup>2</sup> de vigas de concreto de las siguientes dimensiones de 15 x 15 x 50 centímetros, con adiciones de 194.4 ml, 850.1 ml y 1062.6 ml. Todos estos procesos se realizaron con norma ACI 211.1-22. Las dimensiones para la variable independiente son: las características de los agregados finos y gruesos, que corresponde a los siguientes indicadores como son la granulometría, peso específico, peso volumétrico, absorción, contenido de humedad; características del diseño de mezcla de concreto tiene a los siguiente indicadores, cantidad de cemento portland tipo I, cantidad de agregado fino y cantidad de agregado grueso, cantidad de agua, cantidad de aditivo de la marca Sika con su producto Sikament – 290 N en porcentajes de masa con respecto al agua de diseño.. Unidad de medida: es la razón. Variable dependiente reducción de agua, resistencia a la compresión y esfuerzos a la flexión: se tiene como primera definición el ítem de reducción de agua, que está en función al aditivo superplastificante del tipo “F”, en esta investigación se utilizará la marca Sika y su producto denominado Sikament – 290 N, que permite una reducción del 40% de la masa del agua utilizada en el diseño del

concreto de alta resistencia según la norma ACI 211.1-22 tuvo como dimensiones como el tipo de aditivo a utilizar en el concreto de alta resistencia y como indicadores se tendrá la masa de agua que se ahorrado como producto de la aplicación del aditivo superplastificantes; tiene como definición conceptual de la segunda variable dependiente la resistencia a compresión, según el investigado Rahman (2020), nos comenta que los esfuerzos esta sincronizada por la capacidad que tienen los materiales de aguantar esfuerzos sin mostrar deformación ni agrietamientos en su estructura. Dimensiones de la resistencia a compresión: se tuvo como dimensiones el comportamiento del material bajo cargas de aplastamiento aplicada a muestra cilíndrica en una maquina universal de ensayos, Indicadores de la resistencia a compresión: Se tuvo como indicadores como el diagrama de tensión – deformación (limite elástico, limite proporcional, punto de deformación, límite de fluencia y resistencia a la compresión). Unidad de medida: La unidad de medida corresponde a la razón .Para la tercera variable dependiente se tiene los esfuerzos a flexión: que tiene como definición conceptual, es la capacidad de un material para resistir cargas que tienden a doblar o flexionar la muestra según Camarena y Díaz (2022), se utilizan en materiales relativamente flexibles como polímeros, maderas y materiales compuestos en una maquina universal de ensayos. Se mide mediante la carga máxima que una viga de concreto puede soportar antes de que se produzca una ruptura en la parte inferior, se utilizó una de viga de concreto simple de dimensiones de 15x15x50 centímetros según los investigadores Supit y Nishiwaki (2019).Dimensiones de los esfuerzos a flexión: se tiene como dimensiones el comportamiento del material bajo cargas de flexión aplicada a muestra cilíndrica en una maquina universal de ensayos, Indicadores del esfuerzo a la flexión: Se tuvo como indicadores como el diagrama de tensión – deformación (limite elástico, limite proporcional, punto de deformación, límite de fluencia y esfuerzos de flexión) . Unidad de medida: La unidad de medida corresponde a la razón.

## **Población y muestra**

Población: Para el estudio se consideró como el conjunto de elementos que poseen similares características para ser evaluadas Otzen y Manterola (2017); en ese sentido, están conformadas por las probetas cilíndricas de concreto según la norma ACI 211.1-22 de cada diseño de mezcla de concreto, entendiéndose que se realizaron observaciones por duplicado, es decir las pruebas de reducción de agua en el concreto se realizaron con las 36 probetas cilíndricas de concreto, así como los ensayos de compresión. Para los ensayos a flexión se utilizaron 36 vigas de dimensiones de 15 x 15 x 50 centímetros de concreto simple según la norma ACI 211.1-22, por lo tanto, se consideró como población la cantidad de 36 probetas cilíndricas y 36 vigas de concreto simple de dimensiones 15 x 15 x 50 centímetros. Seleccionado con los siguientes diseños de mezclas: Grupo de control, el cual esta adentro 1 diseño de mezcla sin aditivo superplastificante, con relaciones agua y cemento  $a/c=0.60$ , con un asentamiento de 6" y nueve probetas cilíndricas. Grupo experimental N°01 a la cual pertenecen 1 diseño de mezcla con aditivo superplastificante de la marca Sika y el producto Sikament - 290 N, con una adición de 1062.6 ml., con un asentamiento de 6" y nueve probetas cilíndricas. Grupo experimental N°02 a la cual pertenecen 1 diseño de mezcla con aditivo superplastificante de la marca Sika y el producto Sikament – 290 N con una adición de 850.1 ml., con un asentamiento de 6" y nueve probetas cilíndricas. Grupo experimental N°02 a la cual pertenecen 1 diseño de mezcla con aditivo superplastificante de la marca Sika y el producto Sikament – 290 N con una adición de 194.4 ml., con un asentamiento de 6" y nueve probetas cilíndricas. En total se tuvo 36 probetas cilíndricas de concreto. Criterios de inclusión: corresponden principalmente a las probetas que se hayan formulado de acuerdo con las especificaciones y adición de aditivos en el diseño de mezcla. Se utilizó cemento portland del tipo I, el aditivo superplastificante de la norma ASTM C-494 será del tipo "F", y la utilización de la norma ACI 211.1-22. Criterios de exclusión: Corresponden a las probetas que hayan tenido algún quiebre o no se encuentren aptos para la

evaluación respectiva, tanto por su forma o consistencia. Además, antes de la elaboración de la mezcla se revisó si se ha cumplido con los procedimientos para la utilización de la norma ASTM C- 494 del tipo “G” y de la norma ACI 211.1-22

Muestra: Corresponde a la totalidad de la población; un total de acuerdo al siguiente detalle, 36 probetas cilíndricas del grupo de reducción de agua y determinación de la resistencia a compresión y por último 36 vigas de concreto simple de dimensiones de 15 x 15 x 50 centímetros del grupo de esfuerzos a flexión:

- a) La relación agua/cemento de..... 0.6.
- b) Agregado Fino .....MF=3.05
- c) Agregado Grueso.....TMN=3/4”
- d) Agua.....Red de agua de EMAPA SM.
- e) Aditivo Superplastificante..... Tipo Sikament – 290 N

Se utilizará técnicas de muestreo no probabilístico y manejable.

Tabla 2: Muestra de probetas cilíndricas con adición y sin adición para los esfuerzos a compresión y reducción de agua en la mezcla.

Adición de Sikament (ml)	Medición – N de probetas			Parcial
	7 días	14 días	28 días	
0.0	3	3	3	9 probetas
1062.6	3	3	3	9 probetas
850.1	3	3	3	9 probetas
194.4	3	3	3	9 probetas
Total				36 probetas

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

**Tabla 3:** Muestra de vigas con adición y sin adición para los esfuerzos a tracción.

Adición de Sikament (ml)	Medición – N de probetas			Parcial
	7 días	14 días	28 días	
0.0	3	3	3	9 probetas
1062.6	3	3	3	9 probetas
850.1	3	3	3	9 probetas
194.4	3	3	3	9 probetas
Total				36 probetas

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

Muestreo: Por la naturaleza de la obtención de los datos se consideró como un muestreo no probabilístico intencional (López 2004), debido a que el investigador planteo los criterios correspondientes para ser ingresados dentro de su diseño de estudio respectivamente. En ese sentido se tomó las características siguientes como 36 probetas cilíndricas y 36 vigas de concreto simple.

- a) La relación agua/cemento de..... 0.6.
- b) Agregado Fino .....MF=3.05
- c) Agregado Grueso.....TMN=3/4”
- d) Agua.....Red de agua de EMAPA SM.
- e) Aditivo Superplastificante..... Tipo Sikament – 290 N.

Unidad de análisis: Corresponde a las 36 probetas cilíndricas de concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> de acuerdo con las especificaciones planteada en esta investigación para la reducción de agua y resistencia a la compresión utilizando la norma ACI 211.1-22 y por último 36 vigas de concreto simple de dimensiones de 15 x 15 x 50 centímetros de concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> de acuerdo con las especificaciones planteada en esta investigación para los esfuerzos a tracción, para esto se utilizó el aditivo superplastificante del tipo Sikament – 290 N, con adiciones del aditivo superplastificante en 1062.6 ml, 850.1 ml y 194.4 ml.

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

Técnicas de recolección de datos: De acuerdo con el estudio se consideró la observación (Hernández y Duana 2020), esto debido a que se obtendrán información de los procesos documental o aplicación de procesos de análisis mediante maquinarias o equipos tecnológicos; en ese sentido, se obtendrá de los análisis de laboratorio respectivamente. Instrumentos de recolección de datos, se consideraron la guía de observación respecto a los datos que se logren de los análisis de laboratorio que se aplicarán para obtener de la indagación sobre el uso de agua, compresión, resistencia a la flexión y el diseño de mezcla según la norma ACI 211.1-22 y la eficacia de la adición de los aditivos super plastificantes de la marca Sika con su producto Sikament – 290 N del aditivo superplastificante en 1062.6 ml, 850.1 ml. y 194.4 ml. Validez, La guía de observación se validó mediante expertos con la finalidad de evidenciar que la información que se pretende consignar está de acorde con las dimensiones e indicadores planteados, para ello se considerará una puntuación mínima de concordancia y acuerdo  $>.80$  en el CVC. Procedimientos, se realizó un cálculo de optimización de uso de agua, resistencia a flexión y compresión en diseño de mezcla de concreto de calidad  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , al incorporar el aditivo plastificantes de marca Sikaplast, se utilizaron testigos que eran nuestras probetas con la cantidad de aditivo plastificante en porcentajes del 1%, 2% y 3% en masa, que demande el diseño de mezcla, asimismo, se realizó un diseño de mezcla  $f'c 210 \text{ kg/cm}^2$  siguiendo el procedimiento que prescribe el ACI 211 para tener un comparativo base con lo utilizado frecuentemente en obras de construcción civil. Cada diseño de mezcla fue vaciado en nueve (9) probetas, que tuvieron el curado especificado en las NTP 339.033, los cuales tuvieron una rotura a siete (7) días, catorce (14) días y a los veintiocho (28) días en un laboratorio para el cálculo de su resistencia a la compresión NTP 339.034. Todas las cantidades de materiales utilizados en el proceso fueron anotadas en la guía de observación para los cálculos finales, que fueron procesados en un formato Excel con operaciones matemáticas básicas. Los resultados estarán basados en la NTP 339.114/ASTM C94

**Métodos para el análisis de datos:** Para el estudio en primera instancia se ingresaron los datos que se obtengan de las fichas o guías de observación que permitieron caracterizar principalmente los diseños de mezcla y aditivos utilizados, con estos datos se procedió hacer análisis preliminares estadísticos, los datos obtenidos fueron ingresados en formato de tablas y figuras en el estudio para dar solución a los objetivos respectivamente.

**Aspectos Éticos:** Para el estudio se consideró aspectos como la confidencialidad, donde se garantizó que la información proporcionada por los participantes y cualquier otra información sensible se anonimizada y sea almacenada solo para dar solución a los objetivos planteados por la investigación. También, se consideró la no Maleficencia, pues no se afectará a las personas, al medio ambiente o la comunidad en general; cumpliendo también con la beneficencia, pues tendrá un impacto considerable en la población y los procesos constructivos. En el estudio se asegurará el cumplimiento normativo; es decir se consideró las regulaciones y normativas relevantes relacionadas con la investigación, la seguridad y el medio ambiente. Por otro lado, se consideró la norma internacional ISO 690 a fin de garantizar los procesos investigativos, es indispensable manifestar que las referencias también estarán fundamentadas en las normas ISO respectivamente. Finalmente, se presenta el análisis de sostenibilidad ambiental, porque se evaluarán el impacto ambiental de la incorporación del aditivo y considera cómo tu investigación podría contribuir a praxis más sostenibles en la rama de la construcción.

### III.- RESULTADOS.

#### 3.1.-Se ha logrado determinar las características físicas de los agregados a utilizar en la presente investigación para elaborar concreto f'c =210 kg/cm<sup>2</sup>. Tarapoto 2024

**Tabla 4:** Descripciones del agregados finos y gruesos

Descripciones	Unidad de Medida	Agregado	
		Fino	Grueso
Tamaño máximo		3/8"	1"
Humedad natural	%	3	0.70
Peso específico	gr/cm <sup>3</sup>	2.60	2.70
Malla 200 % que pasa	%	4.60	0.00
Módulo de finura	%	2.10	6.78
P.U. suelto	kg/m <sup>3</sup>	1,441.10	1,373.20
P.U. varillado	kg/m <sup>3</sup>	1,616.50	1,542.20
Desgate %	%		22.80

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

#### **Interpretación:**

Se puede observar en la tabla 4, los resultados de las pruebas de laboratorio de mecánica de suelos de la empresa Servicios Generales "CIRR", esta consultora, nos brindó las facilidades para los ensayos respectivos según las normas técnicas peruanas vigentes, los materiales de agregados fueron extraídos del río Huallaga y cuyos resultados de la combinación de grava chancada con diámetro de ¾" con un 50% y la gravilla de ½" con un 50% del total de volumen de agregados gruesos, donde el resultado al combinar los agregados nos dio el 6.78% de módulo de finura, teniendo el 2.7 gr/cm<sup>3</sup> de peso específico, siendo su humedad natural de 0.70%, peso unitario suelto 1,373.2 kg/m<sup>3</sup> y su peso unitario varillado 1,542.20 kg/m<sup>3</sup>. En cambio, en el agregado fino tenemos los siguientes resultados que, al combinar la arena natural al 50% del río Cumbaza y 50% arena chancada del río Huallaga, se obtuvo un módulo de finura de 2.10%, donde esto equivale a un 75% de arena, con un peso unitario suelto 1,441.10 kg/m<sup>3</sup> y peso unitario varillado de 1,616.50 kg/m<sup>3</sup>.

**3.2.- Se ha logrado determinar las características del aditivo superplastificante que se va a utilizar en la elaboración del concreto f'c = 210 kg/cm<sup>2</sup> Tarapoto 2024.**

**Tabla 5:** Aditivo polifuncional e impermeabilizante para concreto Sikament-290N

Usos	Características / ventajas	Certificados / normas	Vida útil	Densidad	Dosificación recomendada
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cada tipo de concreto producido en plantas de concreto tiene la ventaja de poder usarse como plastificante o superplastificante con solo ajustar la dosificación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El resultado será mayor resistencia mecánica.</li> <li>▪ Purificación de superficies de alta calidad.</li> <li>▪ Mejora de la adherencia al refuerzo. Puedes aumentar el tiempo de procesamiento de la mezcla a cualquier temperatura.</li> </ul>	<p>Mejora significativamente la impermeabilidad y durabilidad del concreto.</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utilización del 0,3 % – 0,7 % del peso del cemento, se denomina plastificante</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• En los concretos utilizados por bombeos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El contenido de humedad en las mezclas se puede reducir hasta un 20% de agua.</li> <li>▪ Mejora significativamente la impermeabilidad y durabilidad del concreto</li> </ul>	<p>Cumple con ASTM C 494, Tipo D como plastificante y ASTM C 494, Tipo G como reductor de agua.</p>	1 año	1.20 +/- 0.02	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utilización del 0.70 % – 1.2 % del peso del cemento, se denomina superplastificante</li> </ul>

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

**Interpretación:**

En la tabla 5, se muestran el uso del porcentaje superplastificante entre un 0.7% -1.2% con respecto al peso del cemento, con el cual se puede obtener una densidad entre un 1.2 +/- 0.02, este aditivo tiene varias presentaciones para poder adquirir según la necesidad del trabajo a realizar, cumpliendo las normas ASTM C 494 tipo G como superplastificante, asimismo, la reducción del 20% del consumo de agua, aumentando la impermeabilidad y durabilidad de concreto, finalmente con este aditivo se incrementa las resistencias mecánicas y su calidad según sus especificaciones técnicas.

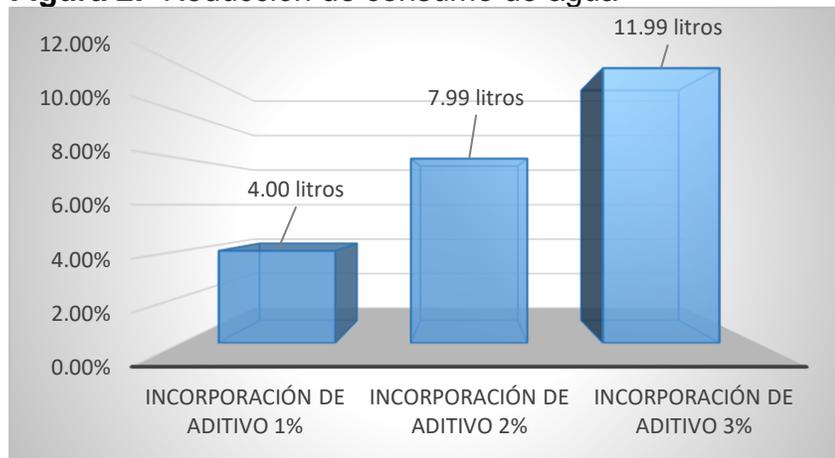
**3.3.- Se ha logrado determinar cantidad de agua que disminuye en la mezcla de concreto  $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$  al adicionar el aditivo superplastificante en proporciones de 194.4 ml., 850.1 ml y 1062.6 ml, Tarapoto 2024.**

**Tabla 6:** Reducción del consumo de agua para un metro cúbico al incorporar aditivo polifuncional e impermeabilizante para concreto Sikament-290N

INCORPORACION DE ADITIVO	Resistencia a la Compresión $f'c$ 210 $\text{Kg/cm}^2$ CUMPLE	Resistencia a la Flexión $f'c$ 210 $\text{kg/cm}^2$ CUMPLE	Reducción de agua LITROS
0%	SI	SI	0.00
1%	SI	SI	4.00
2%	SI	SI	7.99
3%	SI	SI	11.99

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

**Figura 2:** Reducción de consumo de agua



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

**Interpretación:**

Tal como se muestra en la tabla 6 y figura 2, al incorporar el aditivo superplastificante, en mayor porcentaje reduce el consumo de agua, tenemos que incorporando el 1%, 2% y 3% de aditivo reducimos por metro cúbico 4 litros, 7.99 litros y 11.99 litros respectivamente, esto basado en un diseño de mezcla  $f'c$  210  $\text{kg/cm}^2$ .

**3.4.- Se ha logrado obtener la resistencia a flexión de la mezcla del concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> cuando se le adiciona el aditivo superplastificante en proporciones de 194.4 ml, 850.1 ml y 1062.6 ml en reemplazo del agua, Tarapoto 2024.**

**Tabla 7:** Promedio de Resistencia a la flexión al incorporar aditivo polifuncional e impermeabilizante para concreto Sikament-290N – 28 días

Diseño de Mezcla	Unidad de Medida	Incorporación de aditivo 0%	Incorporación de aditivo 1%	Incorporación de aditivo 2%	Incorporación de aditivo 3%
<b>Promedio resistencia a la flexión (kg/cm<sup>2</sup>)</b>	Kg/cm <sup>2</sup>	2.43	2.39	2.84	2.83
<b>Agregado grueso (60%)</b>	Kg	1031.70	1031.70	1031.70	1031.7
<b>Agregado fino (40%)</b>	Kg	699.30	699.30	699.30	699.3
<b>Cemento</b>	Kg	400.00	400.00	400.00	400.00
<b>Agua</b>	Litros	182.60	182.60	182.60	182.60
<b>Aditivo</b>	Litros		4.00	7.99	11.99
<b>Consumo de aditivo restando el aditivo</b>	Litros		178.60	174.61	170.61
<b>Relación a/c</b>	a/c	0.505	0.505	0.505	0.505
<b>Slump</b>	Pulg	4.5	4.25	4.25	4.75

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

#### **Interpretación:**

En la tabla 7, se puede observar que la resistencia a la flexión promedio al culminar los 28 días que indica la norma para su rotura, son las siguientes: sin aditivo se logró alcanzar 2.43 kg/cm<sup>2</sup>, al 1% de incorporación de aditivo es de 2.39 kg/cm<sup>2</sup>, al 2% de incorporación de aditivo es de 2.84 kg/cm<sup>2</sup> y al 3% de incorporación de aditivo es de 2.83 kg/cm<sup>2</sup>, donde el asentamiento del 0% de adición de aditivo es de 4.5", el de 1% y 2% de adición de aditivo es 4.25", y el de 3% de adición de aditivo es de 4.75", y su relación agua-cemento es de 0.505.

**3.5.- Se ha logrado calcular la resistencia a compresión del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  cuando se le adiciona el aditivo superplastificante en proporciones de 194.4 ml, 850.1 ml y 1062.6 ml en reemplazo del agua, Tarapoto 2024.**

**Tabla 8:** Promedio de Resistencia Compresión al incorporar aditivo polifuncional e impermeabilizante para concreto Sikament-290N – 28 días

Diseño de Mezcla	Unidad de Medida	Incorporación de aditivo 0%	Incorporación de aditivo 1%	Incorporación de aditivo 2%	Incorporación de aditivo 3%
<b>Promedio resistencia a la compresión (<math>\text{kg/cm}^2</math>)</b>	Kg/cm <sup>2</sup>	218.90	238.00	240.70	241.40
<b>Agregado grueso (60%)</b>	Kg	1031.70	1031.70	1031.70	1031.7
<b>Agregado fino (40%)</b>	Kg	699.30	699.30	699.30	699.3
<b>Cemento</b>	Kg	400.00	400.00	400.00	400.00
<b>Agua</b>	Litros	182.60	182.60	182.60	182.60
<b>Aditivo</b>	Litros		4.00	7.99	11.99
<b>Consumo de aditivo restando el aditivo</b>	Litros		178.60	174.61	170.61
<b>Relación a/c</b>	a/c	0.505	0.505	0.505	0.505
<b>Slump</b>	Pulg	4.5	4.25	4.25	4.75

Fuente: Elaboración propia de los investigadores.

#### **Interpretación:**

En la tabla 8, se puede observar que la resistencia a la compresión promedio al culminar los 28 días que indica la norma para su rotura, son las siguientes: Con la línea base sin aditivo se logró alcanzar  $218.90 \text{ kg/cm}^2$ , al 1% de incorporación de aditivo es de  $238.00 \text{ kg/cm}^2$ , al 2% de incorporación de aditivo es de  $240.70 \text{ kg/cm}^2$  y al 3% de incorporación de aditivo es de  $241.40 \text{ kg/cm}^2$ , donde el asentamiento del 0% de adición de aditivo es de 4.5", el de 1% y 2% de adición de aditivo es 4.25", y el de 3% adición de aditivo es de 4.75", siendo su relación agua-cemento es de 0.505.

**3.6.- Se ha logrado calcular la resistencia a compresión del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  cuando se le adiciona el aditivo superplastificante en proporciones de 194.4 ml, 850.1 ml y 1062.6 ml en reemplazo del agua, Tarapoto 2024,**

**Tabla 9:** Resistencia a la compresión y flexión por días al incorporar aditivo polifuncional e impermeabilizante para concreto Sikament-290N

Diseño de Mezcla	Resistencia a la Compresión (kg/cm <sup>2</sup> )			Resistencia a la Flexión (kg/cm <sup>2</sup> )		
	%			%		
	7 días	14 días	28 días	7 días	14 días	28 días
Incorporación de aditivo 0%	73.5	82.4	104.2	94	112	116
Incorporación de aditivo 1%	72.5	86.5	113.4	95	106	114
Incorporación de aditivo 2%	72.7	87.2	114.6	87	124	135
Incorporación de aditivo 3%	73.3	87.7	115.00	114	116	135

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

**Interpretación:**

Se puede observar en la tabla 9, que la resistencia a la compresión a los 7 días sin incorporar es de 73.5%, a los 14 días es del 82.4% y finalmente a los 28 días alcanzo el 104.2%, asimismo, su resistencia a la flexión a los 7 días sin incorporar es de 94%, a los 14 días es del 112% y finalmente a los 28 días alcanzo el 116%. La incorporación del 1% de aditivo nos da como resultado la resistencia a la compresión a los 7 días de 72.5%, a los 14 días es del 86.5% y finalmente a los 28 días alcanzo el 113.4%, asimismo, su resistencia a la flexión a los 7 días es de 95%, a los 14 días es del 106% y finalmente a los 28 días alcanzo el 114%. La incorporación del 2% de aditivo su resistencia a la compresión a los 7 días es de 72.7%, a los 14 días es del 87.2% y finalmente a los 28 días alcanzo el 114.6%, asimismo, su resistencia a la flexión a los 7 días es de 87%, a los 14 días es del 124% y finalmente a los 28 días alcanzo el 135%. La incorporación del 3% de aditivo su resistencia a la compresión a los 7 días sin incorporar es de 73.3%, a los 14 días es del 87.7% y finalmente a los 28 días alcanzo el 115%, asimismo, su resistencia a la flexión a los 7 días es de 114%, a los 14 días es del 116% y finalmente a los 28 días alcanzo el 135%.

**3.7.- Se ha logrado calcular la cantidad optima de aditivo superplastificante que se tienen que incorporar en el diseño de mezcla de concreto f'c 210 kg/cm<sup>2</sup> para optimizar la cantidad de agua y esfuerzos a flexión y compresión.**

**Tabla 10:** Máximo óptimo de resistencia a la compresión y flexión al incorporar aditivo polifuncional e impermeabilizante para concreto Sikament-290N – 28 días

<b>Diseño de Mezcla</b>	<b>Resistencia Máximo a la Compresión (kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>Resistencia Máximo a la Flexión (kg/cm<sup>2</sup>)</b>
Incorporación de aditivo 0%	228.00	2.47
Incorporación de aditivo 1%	239.60	2.56
Incorporación de aditivo 2%	243.50	2.86
Incorporación de aditivo 3%	243.80	3.38

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

### **Interpretación.**

En la tabla 10, se puede observar que el máximo alcanzado en la resistencia a la compresión de nuestras muestras a los 28 días es de 228.00 kg/cm<sup>2</sup> y su resistencia máxima a la flexión es de 2.47 kg/cm<sup>2</sup> sin usar aditivo, cuando incorporamos el 1% el resultado de la resistencia a la compresión máxima es de 239.60 kg/cm<sup>2</sup> y su resistencia a la flexión 2.56 kg/cm<sup>2</sup>; del mismo modo, al incorporar el 2% de aditivo nos da como resultado una resistencia máxima a la compresión de 243.50 kg/cm<sup>2</sup> y su resistencia máxima a la flexión 2.86 kg/cm<sup>2</sup> ; finalmente en la última incorporación del 3% nos da como resultado una resistencia máxima a la compresión de 243.80 kg/cm<sup>2</sup> y su resistencia máxima a la flexión de 3.38 kg/cm<sup>2</sup>.

#### **IV. DISCUSIÓN**

Para el primer objetivo logrado se tiene los siguientes resultados, que el módulo de finura es 2.10%, teniendo como peso específico para agregado fino 2.60 y de agregado grueso 2.70, con un desgaste de 22.80%, donde los tamaños máximos de agregado fino son de 3/8" y de agregado grueso 1", para esto Rahman (2020), hace énfasis que los esfuerzos esta sincronizada por la capacidad que tienen los materiales de aguantar esfuerzos sin mostrar deformación ni agrietamientos en su estructura. El ensayo granulométrico realizado en laboratorio para el conocimiento de las características físicas y mecánicas, se han llevado bajo lineamientos y normas de calidad con la finalidad de tener un diseño de mezcla que cumpla con lo requerido en esta tesis. En el segundo objetivo se logró determinar las características del aditivo superplastificante, el cual mejora el rendimiento de sus características propias del concreto, esto se puede ver en la investigación de Mayta. (2014), donde se explica de aquellos productos que se introducen a la mezcla de concreto en el tiempo de la combinación del concreto en una cantidad no superior al 5% en masa, en sincronía a la cantidad de cemento, mejorando el concreto, el fabricante del aditivo superplastificante de esta tesis y bajo la norma ASTM C 494, tipo G cumple y certifica sus ventajas de uso. En el tercer objetivo dio como resultado un ahorro de agua en un 4 litros, 7.99 litros y 11.99 litros por metro cubico al incorporar el aditivo superplastificante de 1% , 2% y 3% respectivamente, esto se confirma con la investigación de Mayta (2014), donde especifica la importancia de utilizar aditivos para modificando sus propiedades y características, con esto se puede afirmar que el ahorro de agua es notable al usar el aditivo superplastificante, pero a diferencia de las especificaciones técnicas nuestros porcentajes de ahorro fueron menores. En el cuarto objetivo se obtuvo una resistencia a la flexión promedio a 28 días, al incorporar el 3% un 2.83 kg/cm<sup>2</sup> con un Slump de 4.75, haciendo de este diseño con la trabajabilidad requerida, y el quinto objetivo también se obtuvo una resistencia a la compresión de 241.40 kg/cm<sup>2</sup> al incorporar 3% de aditivo, esto dos objetivos coinciden con

Valencia et al. (2021) en su estudio sobre aditivo fluidificante con polímero para mejorar la resistencia a la compresión del concreto evidencia en su estudio documental que el uso de SlumFlow de 32.5 cm para una dosis de 0.3% de aditivo luego de 28 días con una relación de a/c equivalente a 0.30 mejora la capacidad. El sexto objetivo se pudo ver los resultados, que, las resistencias mejoraron a cada roturas de 7, 14 y 28 días, en relación directa a la incorporación de aditivos de 1%, 2% y 3%, de tal forma el objetivo siete, dio como resultado al incorporar al 3% la muestra que tuvo mayor resistencia fue de 243.8 kg/cm<sup>2</sup>, confirmando los objetivos con la investigación de Delgado y Monge (2022), donde observo que al presentar patologías del concreto, la solución fue incorporar el aditivo plastificante reduciéndolas y mejorando sus características físicas y mecánicas.

## V. CONCLUSIONES

Se determino las características físicas de los agregados que se utilizó, agregados finos con un módulo de finura del 2.1%, en agregado grueso tuvimos un 6.78, con un desgaste de 22.80%, esto trabajado técnicamente en laboratorio.

Se determinó que el usar aditivos mejora las características mecánicas y físicas, tal como indica las especificaciones técnicas del aditivo superplastificante, usando mayor 0.7% con relación al peso del cemento se denomina superplastificante y menor hasta 0.3% se denomina plastificante. Se concluye que al adicionar el 1%, 2% y 3% de aditivo superplastificante la reducción del agua es de 4 litros 7.99 litros y 11.99 litros para un diseño de mezcla de un (01) metro cúbico de concreto  $f'c$  210  $kg/cm^2$ .

Se obtuvo una resistencia a la flexión del diseño de mezcla  $f'c$  210  $kg/cm^2$  que fue de 2.84  $kg/cm^2$  al adicionar aditivo en un 2%, con un slump de 4.25", con un total de 9 vigas, rotas tres unidades en siete días, tres unidades en catorce días y tres unidades en veintiocho días, con vigas 15x15x50 cm.

Se calculo la resistencia a la compresión donde la mayor fue al incorporar el 3% de aditivo que se obtuvo 243.80  $kg/cm^2$ , con un slump de 4.75" con una medida de probeta cuya base era de diámetro de 15cm con altura de 30cm. rotas a los 28 días.

Se concluye que la resistencia a compresión y flexión tiene un crecimiento en relación a su incorporación de aditivos en el diseño de mezcla  $f'c$  210  $kg/cm^2$ , que va desde la primera hasta la última rotura, desde 73.3% hasta 148%.

Se concluye que, a los 28 días, la muestra que obtuvo su mayor resistencia a la compresión fue el que se incorporó 3% de aditivo que dio como resultado 243.80  $kg/cm^2$ , asimismo la muestra de mayor resistencia a la flexión fue del mismo modo el incorporado 3% de aditivo que tuvo un valor 2.85  $kg/cm^2$ .

## **VI. RECOMENDACIONES**

Se recomienda que los ensayos granulométricos se realicen en laboratorios, donde los equipos estén certificados por empresas reconocidas, siendo el mínimo requisito que, los certificadores utilicen los mismos parámetros que INACAL.

Al usar un aditivo se recomienda que se analice el tipo y las características y según la norma de aditivos ASTM C494, y realizar prácticas que permitan conocer su proceso de uso.

Conocer las especificaciones técnicas para poder reducir el agua en el diseño de mezcla basado en normas técnicas.

Realizar pruebas y capacitaciones sobre los aditivos más utilizados en obras civiles para poder llegar a las resistencias de compresión y flexiones deseadas.

Se recomienda para complementar esta investigación se utilice los aditivos superplastificantes en proyectos ejecutables, llevando un correcto control de todo el proceso.

## REFERENCIAS

- ABED, A.A., MOJTAHEDI, A. y LOTFOLLAHI YAGHIN, M.A., 2023. Factorial Mixture Design for Properties Optimization and Modeling of Concrete Composites Incorporated with Acetates as Admixtures. *Sustainability* 2023, Vol. 15, Page 10608 [en línea], vol. 15, no. 13, pp. 10608. [Consulta: 5 octubre 2023]. ISSN 2071-1050. DOI 10.3390/SU151310608. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2071-1050/15/13/10608/htm>.
- AL-ADILI, A., AL-AMEER, O.A. y RAHEEM, E., 2015. Investigation of Incorporation of two Waste Admixtures Effect on Some Properties of Concrete. *Energy |Procedia*, vol. 74, pp. 652–662. ISSN 1876-6102. DOI 10.1016/J.EGYPRO.2015.07.801.
- ALOMAYRI, T., ALI, B., RAZA, S.S., AHMED, H. y HAMAD, M., 2023. Investigating the Effects of Polypropylene Fibers on the Mechanical Strength, Permeability, and Erosion Resistance of Freshwater and Seawater Mixed Concretes. *Journal of Marine Science and Engineering* 2023, Vol. 11, Page 1224 [en línea], vol. 11, no. 6, pp. 1224. [Consulta: 5 octubre 2023]. ISSN 2077-1312. DOI 10.3390/JMSE11061224. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2077-1312/11/6/1224/htm>.
- ASHRAFIAN, A., TAHERI AMIRI, M.J., REZAIE-BALF, M., OZBAKKALOGLU, T. y LOTFI-OMRAN, O., 2018. Prediction of compressive strength and ultrasonic pulse velocity of fiber reinforced concrete incorporating nano silica using heuristic regression methods. *Construction and Building Materials*, vol. 190, pp. 479–494. ISSN 09500618. DOI 10.1016/j.conbuildmat.2018.09.047.
- BARDALES, E.M. y JARA, J.A., 2020. *Efecto en las propiedades físicas y mecánicas del concreto f<sup>c</sup> 175 kg/cm<sup>2</sup> y f<sup>c</sup>210 kg/cm<sup>2</sup> elaborador con aguas residuales tratadas, Chimbote-2021* [en línea]. S.I.: Tesis de grado, Universidad César Vallejo. Disponible en: [http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47102/Gutierrez\\_RS](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47102/Gutierrez_RS)

[-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y.](#)

BOJÓRQUEZ, E., LEYVA, H., REYES, A., FERNÁNDEZ, E.R., BOJÓRQUEZ, J., LEAL, J. y SERRANO, J., 2019. Diseño Óptimo Multi-Objetivo De Edificios De Concreto Reforzado Usando Algoritmos Genéticos. *Revista de Ingeniería Sísmica* [en línea], vol. 47, no. 99, pp. 23–47. ISSN 0185-092X. DOI 10.18867/ris.99.484. Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/ris/n99/0185-092X-ris-99-23.pdf>.

CAMARENA, ARMANDO; DÍAZ, D., 2022. Análisis comparativo de la resistencia a la compresión, flexión y trabajabilidad del concreto tradicional versus un concreto utilizando escoria de acero como agregado fino. *Gaceta Técnica* [en línea], vol. 23, no. 1, pp. 20–34. DOI 10.51372/gacetatecnica231.3. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/5703/570369777003/570369777003.pdf>.

CARRASCO, S., 2015. *Metodología de la investigación científica: Pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación*. 2. Lima - Perú: Editorial San Marcos. ISBN 978-9972-38-344-1.

DADMAND, B., SADAGHIAN, H., KHALILZADEHTABRIZI, S., POURBABA, M., SHIRDEL, M. y MIRMIRAN, A., 2023. Studying the compressive, tensile and flexural properties of binary and ternary fiber-reinforced UHPC using experimental, numerical and multi-target digital image correlation methods. *Case Studies in Construction Materials* [en línea], vol. 18, no. January, pp. e01865. ISSN 22145095. DOI 10.1016/j.cscm.2023.e01865. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2023.e01865>.

DE SCHUTTER, G. y LESAGE, K., 2018. Active control of properties of concrete: a (p)review. *Materials and Structures/Materiaux et Constructions* [en línea], vol. 51, no. 5, pp. 1–16. [Consulta: 5 octubre 2023]. ISSN 13595997. DOI 10.1617/S11527-018-1256-2/TABLES/1. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1617/s11527-018-1256-2>.

DELGADO, S.A. y MONGE, J.A., 2022. *Evaluación estructural y aplicación de aditivos en el concreto para evitar patologías en las estructuras del Country Club-ICa, 2021* [en línea]. S.l.: Tesis de grado, Universidad César Vallejo. Disponible en: [http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47102/Gutierrez\\_RS-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47102/Gutierrez_RS-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

DIAZ, L. y TORREZ, J., 2020. *Análisis de diferentes dosis de aditivos superplastificantes en las propiedades mecánicas de una mezcla de concreto hidráulico con base a diferentes tamaños máximos nominales de agregado grueso tipo silíceo* [en línea]. S.l.: Tesis de grado, Universidad de Cartagena. Disponible en: [https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/11486/Monografia a Final - Leonardo Diaz%2C Jorge Torres.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/11486/Monografia%20Final%20Leonardo%20Diaz%20Jorge%20Torres.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

ESCALANTE, N. y SANDOVAL, T.F., 2019. *Propuesta de un sistema de aprovechamiento del agua de lluvia, como alternativa para el ahorro del consumo De Agua Potable, En El Barrio Los Jardines De La Ciudad De Tarapoto-San Martin-2019* [en línea]. S.l.: Tesis de grado, Universidad Científica del Perú-UPC. Disponible en: <http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/966>.

FALLIANO, D., DE DOMENICO, D., RICCIARDI, G. y GUGLIANDOLO, E., 2019. Compressive and flexural strength of fiber-reinforced foamed concrete: Effect of fiber content, curing conditions and dry density. *Construction and Building Materials*, vol. 198, pp. 479–493. ISSN 09500618. DOI 10.1016/j.conbuildmat.2018.11.197.

FARFÁN, M. y LEONARDO, E., 2018. Recycled rubber in the compressive strength and bending of modified concrete with plasticizing admixture. *Revista Ingeniería de Construcción* [en línea], vol. 33, no. 3, pp. 241–250. ISSN 07185073. DOI 10.4067/S0718-50732018000300241. Disponible en:

<https://scielo.conicyt.cl/pdf/ric/v33n3/0718-5073-ric-33-03-241.pdf>.

GALLARDO, E.E., 2017. Metodología de la Investigación. *Universidad Continental* [en línea], vol. 1, pp. 98. Disponible en: [https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/4278/1/DO\\_UC\\_E\\_G\\_MAI\\_UC0584\\_2018.pdf](https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/4278/1/DO_UC_E_G_MAI_UC0584_2018.pdf).

GELARDI, G., MANTELLATO, S., MARCHON, D., PALACIOS, M., EBERHARDT, A.B. y FLATT, R.J., 2016. Chemistry of chemical admixtures. *Science and Technology of Concrete Admixtures*, pp. 149–218. DOI 10.1016/B978-0-08-100693-1.00009-6.

GHADZALI, N.S., IBRAHIM, M.H.W., MOHD SANI, M.S.H., JAMALUDIN, N., DESA, M.S.M. y MISRI, Z., 2018. Properties of concrete containing different type of waste materials as aggregate replacement exposed to elevated temperature – A review. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* [en línea], vol. 140, no. 1, pp. 012139. [Consulta: 5 octubre 2023]. ISSN 1755-1315. DOI 10.1088/1755-1315/140/1/012139. Disponible en: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/140/1/012139>.

HERNÁNDEZ, R. y MENDOZA, C., 2018. *Metodología de la Investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* [en línea]. Ciudad de México: McGraw Hill Education. [Consulta: 19 agosto 2021]. ISBN 978-1-4562-6096-5. Disponible en: [http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales\\_de\\_consulta/Drogas\\_de\\_Abuso/Articulos/SampieriLasRutas.pdf](http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/SampieriLasRutas.pdf).

HERNÁNDEZ, S. y DUANA, D., 2020. Técnicas e instrumentos de recolección de datos. *Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA* [en línea], vol. 9, no. 17, pp. 51–53. [Consulta: 17 noviembre 2021]. ISSN 2007-4913. DOI 10.29057/ICEA.V9I17.6019. Disponible en: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icea/article/view/6019>.

HUAQUISTO, S. y BELIZARIO, G., 2018. Utilización de la ceniza volante en la dosificación del concreto como sustituto del cemento. *Revista de Investigaciones Altoandinas - Journal of High Andean Research*, vol. 20, no. 2, pp. 255–234. ISSN 23068582. DOI 10.18271/ria.2018.366.

INEI, 2018. Resultados definitivos de los Censos Nacional 2017- San Martín. [en línea]. Lima: Disponible en: [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1573/22TOMO\\_01.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1573/22TOMO_01.pdf).

INGA, E., 2019. *Aplicaciones e innovación de la ingeniería en ciencia y tecnología* [en línea]. Quito: Editorial Abya-Yala. ISBN 9789978104910. Disponible en: <https://books.scielo.org/id/hcnhr/pdf/inga-9789978104910.pdf>.

INIA, 2020. Perú: Formas de acceso al agua y saneamiento básico. *Boletín: Agua y Saneamiento* [en línea], pp. 70. Disponible en: [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin\\_agua.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin_agua.pdf).

JULIÁN, C., GIOVANNI, G. y WILLIAM, A., 2013. Correlaciones entre las propiedades mecánicas del concreto reforzado con fibras de acero. *Ingeniería, Investigación y Tecnología* [en línea], vol. 14, no. 3, pp. 435–450. ISSN 14057743. DOI 10.1016/s1405-7743(13)72256-x. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/S1405-7743\(13\)72256-X](http://dx.doi.org/10.1016/S1405-7743(13)72256-X).

JULIÁN, C., SERGIO M., A. y WILLIAM, A., 2013. Propiedades mecánicas del concreto para viviendas de bajo costo. *Ingeniería, Investigación y Tecnología* [en línea], vol. 14, no. 2, pp. 285–298. [Consulta: 5 octubre 2023]. ISSN 1405-7743. DOI 10.1016/S1405-7743(13)72243-1. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-ingenieria-investigacion-tecnologia-104-articulo-propiedades-mecanicas-del-concreto-viviendas-S1405774313722431>.

KUBICA, J. y GALMAN, I., 2022. Investigations on Flexural and Compressive Strengths of Mortar Dedicated to Clinker Units—Influence of Mixing Water Content and Curing Time. *Materials* [en línea], vol. 15, no. 1, pp. 347. [Consulta: 23 diciembre 2023]. ISSN 1996-1944. DOI 10.3390/MA15010347. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1996-1944/15/1/347/htm>.

LEDEZMA, F. y YAURI, W., 2023. Diseño de mezcla del concreto para elaboración de adoquines con material reciclado de neumáticos en la provincia de Huancavelica. *Revista Científica Ciencias Ingenieriles* [en línea], vol. 3, no. 1, pp. 51–62. DOI 10.54943/ricci.v3i1.224. Disponible en: <https://revistas.unh.edu.pe/index.php/ricci/article/view/224/595>.

LEÓN, N.V. y RUÍZ, L.K.S., 2022. Análisis de productividad del recurso agua en la construcción sostenible y su relación con la economía circular. *Universidad de La Salle Ciencia Unisalle* [en línea], vol. 2022. Disponible en: [https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=2038&context=ing\\_civil](https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=2038&context=ing_civil).

LÓPEZ, P., 2004. Población, muestra y muestreo. *Punto Cero* [en línea], vol. 9, no. 8, pp. 69–74. [Consulta: 4 febrero 2022]. Disponible en: <http://www.scielo.org.bo/pdf/rpc/v09n08/v09n08a12.pdf>.

MAYTA, W. 2014. Influencia del aditivo superplastificante en el tiempo de fraguado, trabajabilidad y resistencia mecánica del concreto, en la ciudad de Huancayo. Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil. Facultad de Ingeniería Civil. Universidad Nacional del Centro del Perú.

MATTOS, L.A., 2020. *Propuesta de diseño de vivienda sismorresistente en zonas de baja capacidad portante frente a autoconstrucciones informales, Santa Rosa de Cumbaza, Tarapoto, 2019* [en línea]. S.l.: s.n. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/53256>.

NAZER, A., GUZMÁN, A., BOLADOS, L., GONZÁLEZ, L. y PAVEZ, O., 2018. Use of

waste water from purification plants in the manufacture of concrete. *Obras y proyectos* [en línea], no. 24, pp. 21–27. [Consulta: 5 octubre 2023]. ISSN 0718-2813. DOI 10.4067/S0718-28132018000200021. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-28132018000200021&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-28132018000200021&lng=en&nrm=iso&tlng=en).

NKINAMUBANZI, P.C., MANTELLATO, S. y FLATT, R.J., 2016. Superplasticizers in practice. *Science and Technology of Concrete Admixtures*, pp. 353–377. DOI 10.1016/B978-0-08-100693-1.00016-3.

OLIVERA, Y.I., GUEVARA, S.P. y MUÑOZ, S.P., 2022. Revisión sistemática de la literatura sobre mejoramiento de las propiedades mecánicas del concreto adicionando fibras artificiales y naturales. *Ingeniería*, vol. 27, no. 2, pp. e18207. ISSN 0121-750X. DOI 10.14483/23448393.18207.

OTZEN, T. y MANTEROLA, C., 2017. Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. *International Journal of Morphology* [en línea], vol. 35, no. 1, pp. 227–232. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037> %0A.

PALOMINO, H., 2020. *Análisis del concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> con la utilización del agua del Río Vilcanota, agua de la Laguna Urcos y agua potable* [en línea]. S.I.: Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo. Disponible en: [http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47102/Gutierrez\\_RS-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47102/Gutierrez_RS-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

PANTIĆ, V., ŠUPIĆ, S., VUČINIĆ-VASIĆ, M., NEMEŠ, T., MALEŠEV, M., LUKIĆ, I. y RADONJANIN, V., 2023. Effects of Grinding Methods and Water-to-Binder Ratio on the Properties of Cement Mortars Blended with Biomass Ash and Ceramic Powder. *Materials* [en línea], vol. 16, no. 6. [Consulta: 27 septiembre 2023]. ISSN 19961944. DOI 10.3390/MA16062443. Disponible en: [/pmc/articles/PMC10059006/](https://pmc/articles/PMC10059006/).

PARDO, N.S., LÓPEZ, D.J. y RICO, M.A., 2021. Inclusión de concretos sostenibles en

el cumplimiento de la Resolución 0472 de 2017 y la disminución de emisiones del sector constructor colombiano: Análisis de materiales. *Revista Logos, Ciencia & Tecnología*, vol. 14, no. 1, pp. 76–85. ISSN 2145549X. DOI 10.22335/RLCT.V14I1.1510.

PARICAGUÁN, B. y MUÑOZ, J., 2019. Studies of the mechanical properties of concrete reinforced with sugar cane bagasse fiber. *Revista Ingeniería UC*, vol. 26, no. 2, pp. 202–2012.

PEÑA, J.I., 2011. Grandes retos de la ingeniería y su papel en la sociedad. *Ingeniería E Investigación* [en línea], vol. 31, pp. 100–111. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/iei/v31s1/v31s1a12.pdf>.

PÉREZ, M.R. y NOVOA, B., 2002. Historia del agua como agente terapéutico. *Fisioterapia*, vol. 24, pp. 3–13. ISSN 0211-5638. DOI 10.1016/S0211-5638(01)73022-2.

RUIZ, C. y VALENZUELA, M., 2022. *Metodología de la investigación* [en línea]. S.I.: Fondo Editorial UNAT. [Consulta: 16 agosto 2023]. ISBN 9786124896217. Disponible en: <https://doi.org/10.56224/EdiUnat.4>.

SIDDIKA, A., AL MAMUN, A., ALYOUSEF, R. y MOHAMMADHOSSEINI, H., 2021. State-of-the-art-review on rice husk ash: A supplementary cementitious material in concrete. *Journal of King Saud University - Engineering Sciences* [en línea], vol. 33, no. 5, pp. 294–307. [Consulta: 24 octubre 2022]. ISSN 1018-3639. DOI 10.1016/J.JKSUES.2020.10.006. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1018363920303275?via%3Dihub>.

SINGH, V.K., 2023. Portland cement additives. *The Science and Technology of Cement and Other Hydraulic Binders*, pp. 499–570. DOI 10.1016/B978-0-323-95080-0.00014-5.

SIQUEIRA, Ma., 2020. *Hormigón de alto desempeño: evaluación de costos y viabilidad del empleo de HAR y HAC en Uruguay* [en línea]. S.l.: Tesis de Maestría, Universidad De La República Uruguay. Disponible en: [https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/26763/1/TDCOA\\_SiqueiraRios%2C Marianela.pdf](https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/26763/1/TDCOA_SiqueiraRios%2C%20Marianela.pdf).

SMARZEWSKI, P. y STOLARSKI, A., 2022. Properties and Performance of Concrete Materials and Structures. *Crystals* [en línea], vol. 12, no. 9, pp. 1193. [Consulta: 5 octubre 2023]. ISSN 2073-4352. DOI 10.3390/CRYST12091193. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2073-4352/12/9/1193/htm>.

SOLÍS, R., MORENO, E. y CHUC, N., 2011. Evaluación del concreto con reductor de agua en clima cálido. *Ingeniería* [en línea], vol. 16, no. 2, pp. 103–111. [Consulta: 5 octubre 2023]. ISSN 2215-2652. DOI 10.15517/RING.V16I2.669. Disponible en: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/ingenieria/article/view/669>.

SUPIT, S.W.M. y NISHIWAKI, T., 2019. Compressive and flexural strength behavior of ultra-high performance mortar reinforced with cellulose nano-fibers. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, vol. 9, no. 1, pp. 365–372. ISSN 24606952. DOI 10.18517/ijaseit.9.1.7506.

SUSUNAGA, J.M., 2014. *Construcción sostenible, una alternativa para la edificación de viviendas de interés social y prioritario*. S.l.: Tesis de posgrado, Universidad Católica de Colombia.

VALENCIA, A.A., CHÁVARRY, C.M., CHAVARRÍA, L.J., TÁMARA, J.S., BARRANTES, L., GONZALES, D. y FERNANDO, J., 2021. Aditivo fluidificante con

copolímero para mejorar la resistencia a la compresión del hormigón. *Campus*, vol. 26, no. 32, pp. 223–237. ISSN 18126049. DOI 10.24265/campus.2021.v26n32.06.

VELAY-LIZANCOS, M., MARTINEZ-LAGE, I., AZENHA, M. y VÁZQUEZ-BURGO, P., 2016. Influence of temperature in the evolution of compressive strength and in its correlations with UPV in eco-concretes with recycled materials. *Construction and Building Materials*, vol. 124, pp. 276–286. ISSN 09500618. DOI 10.1016/j.conbuildmat.2016.07.104.

VIVANCO, J.V., 2021. *Evaluación de la consistencia del concreto con aditivo SikaCem plastificante en mezclas secas embolsadas sobre la resistencia del concreto en la ciudad de Huancayo - 2019* [en línea]. S.l.: Tesis de grado, Universidad Continental. Disponible en: <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/10525>.

YUSUF, I.T., JIMOH, Y.A. y SALAMI, W.A., 2016. An appropriate relationship between flexural strength and compressive strength of palm kernel shell concrete. *Alexandria Engineering Journal*, vol. 55, no. 2, pp. 1553–1562. ISSN 1110-0168. DOI 10.1016/J.AEJ.2016.04.008.

ZHAN, P. min y HE, Z. hai, 2019. Application of shrinkage reducing admixture in concrete: A review. *Construction and Building Materials*, vol. 201, pp. 676–690. ISSN 0950-0618. DOI 10.1016/J.CONBUILDMAT.2018.12.209.

ZHOVKVA, O., 2020. Energy efficiency and environmental friendliness, as important principles of sustainability for multifunctional complexes. *Revista Ingeniería de Construcción* [en línea], vol. 35, no. 3, pp. 308–321. Disponible en: <https://www.scielo.cl/pdf/ric/v35n3/0718-5073-ric-35-03-308.pdf>.

## ANEXOS

### Anexo 1. Tabla de operacionalización de variables o tabla de categorización

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
Aditivo superplastificante	Mayta. (2014), donde nos indica de aquellos productos que se introducen a la mezcla de concreto en el tiempo de la combinación del concreto en una cantidad no superior al 5% en masa, en sincronía a la cantidad de cemento.	Proceso de añadir sustancias químicas o materiales especiales al concreto durante su preparación con el objetivo de modificar sus propiedades	Diseño de Mezcla	Mecánica Premezclado	Nominal
			Proporción de aditivo	1% - 2% - 3%	Razón
			Tipos de aditivos superplastificante	Plastificante Reductor de agua	Nominal
Resistencia a compresión	Rahman (2020), nos comenta que los esfuerzos esta sincronizada por la capacidad que tienen los materiales de aguantar esfuerzos sin mostrar deformación ni agrietamientos en su estructura	Para este proyecto se ha adicionado el aditivo sikament y se quitado un poco de agua en el diseño de la mezcla.	Volumen	M <sup>3</sup> por mezcla	Razón
			Relación agua-cemento (A/C)	Consistencia SLUMP Fluidez Trabajabilidad, resistencia Durabilidad	Razón
			Propiedades mecánicas del concreto	Resistencia de concreto $f_c$	Razón
Resistencia a flexión	Es la capacidad de un material para resistir cargas que tienden a doblar o flexionar la muestra (Camarena, Armando; Díaz 2022)	Para medir la resistencia a la flexión de un material como el concreto, se realiza una prueba a flexión utilizando una máquina de ensayo universal	Propiedades físico/mecánicas	Kg.cm <sup>2</sup> Análisis granulométrico	Razón
Reducción de agua	Es la capacidad de un material para resistir cargas que tienden a aplastar o comprimir la muestra (Dadmand et al. 2023). Se mide mediante la carga máxima que una muestra cilíndrica de concreto puede soportar antes de que se produzca una falla por aplastamiento (Julián, Giovanni y William 2013).	Para medir la resistencia a la compresión de un material como el concreto, se realiza una prueba a compresión uniaxial utilizando una máquina de ensayo a compresión. Se preparan probetas cilíndricas estándar de concreto y se colocan en la máquina de ensayo con superficies planas y paralelas.	Propiedades físico/mecánicas  Costos	Kg.cm <sup>2</sup> Incremento del esfuerzo  Metrado, costos unitarios por m <sup>3</sup>	Razón

**Fuente:** Elaboración propia de los investigadores

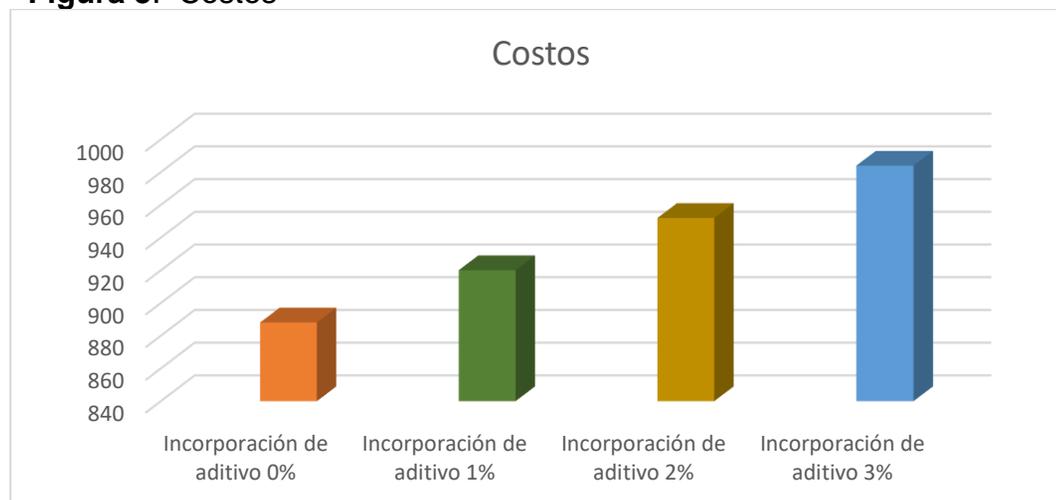
## Anexo 2. Instrumentos de recolección de datos

**Tabla 11:** Diferencia de costos por metro cubico de concreto

Materiales	Unidad de Medida	Precio Unitario	Incorporación de aditivo 0%		Incorporación de aditivo 1%		Incorporación de aditivo 2%		Incorporación de aditivo 3%	
			Cant.	Precio Total						
Cemento	bol	S/ 30.00	9.41	S/ 282.30						
Agregado fino	m3	S/ 70.00	0.4	S/ 28.00						
Agregado Grueso	m3	S/ 50.00	0.6	S/ 30.00						
Agua	litros	S/ 3.00	182.6	S/ 547.80	178.6	S/ 535.80	174.61	S/ 523.83	170.61	S/ 511.83
Aditivo	litros	S/ 11.00		S/ 0.00	4	S/ 44.00	7.99	S/ 87.89	11.99	S/ 131.89
<b>Total</b>				<b>S/ 888.10</b>	<b>Total</b>	<b>S/ 920.10</b>	<b>Total</b>	<b>S/ 952.02</b>	<b>Total</b>	<b>S/ 984.02</b>

**Fuente:** Elaboración propia de los investigadores

**Figura 3:** Costos



**Fuente:** Elaboración propia de los investigadores

**Interpretación.**

En la tabla 11, se muestra el costo del diseño de mezcla f'c 210 kg/cm<sup>2</sup> basado en kg, asimismo podemos observar que reducimos la cantidad de agua e incorporamos el aditivo, teniendo los resultados siguientes: sin usar aditivo nuestro costo por metro cúbico es S/ 888.10, al adicionar el 1% de aditivo nuestro costo aumenta en S/ 920.10, también observamos un crecimiento similar al incorporar 2% de aditivo teniendo un costo de S/ 952.02 y finalmente al incorporar el 3% de aditivo tenemos un costo S/ 984.02 que representa un crecimiento del 9% con respecto a nuestro diseño base.

**OBRA: OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO F'c 210  
KG/CM<sup>2</sup> CON ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE  
EN EL CONSUMO DE AGUA, RESISTENCIA A  
FLEXIÓN Y COMPRESIÓN, TARAPOTO 2024**



**F'c = 210 Kg/cm<sup>2</sup> (PATRÓN)**

**F'c = 210 Kg/cm<sup>2</sup> (ADICIÓN DE 1% DE ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT - 290 N)**

**F'c = 210 Kg/cm<sup>2</sup> (ADICIÓN DE 2% DE ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT - 290 N)**

**F'c = 210 Kg/cm<sup>2</sup> (ADICIÓN DE 3% DE ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT - 290 N)**

**SOLICITADO:**

**Bartra Amasifuén, Jorge Luis  
Salas Delgado, Kenneth Alberto**



**REALIZADO:**

**SERVICIOS GENERALES "CIRR"**

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



**TARAPOTO  
PERU**



## 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



### ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. CANTERAS
3. MATERIALES
  - 3.1 Cemento
  - 3.2 Aditivo plastificante SIKAMENT-290N
  - 3.3 Agua
4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LOS AGREGADOS
5. TIPO DE USO
6. DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO
7. RESUMEN DE DISEÑOS DE MEZCLA ANIVEL DE LABORATORIO
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
9. NORMAS APLICABLES
10. PANEL FOTOGRAFICO
11. ENSAYOS
  - Dosificaciones
  - Absorción
  - Resistencia a la Compresión
  - Agrega Fino
    - Granulometría
    - Equivalente de arena
    - Gravedad Específica y Absorción
    - Peso Unitario
    - % Que pasa la Malla N°200
    - %Humedad Natural
    - Módulo de Fineza
  - Agregado Grueso
    - Granulometría
    - Peso Específica y Absorción
    - Peso Unitario
    - % Que pasa la Malla N°200
    - %Humedad Natural
    - Módulo de Fineza
    - Abrasión



OFICINA PRINCIPAL: JR. LOS ÁNGELES N°210 – TARAPOTO  
EMAIL: [serviciosgeneralescirr@gmail.com](mailto:serviciosgeneralescirr@gmail.com)  
CELULAR: 956217383 / 939175863



## 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



### DISEÑO DE MEZCLA DE BLOQUE DE CONCRETO

$F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  (Patrón)

$F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  (Adición de 1% de Aditivo Plastificante SIKAMENT – 290 N)

$F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  (Adición de 2% de Aditivo Plastificante SIKAMENT – 290 N)

$F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  (Adición de 3% de Aditivo Plastificante SIKAMENT – 290 N)

#### 1. INTRODUCCIÓN

Este informe tiene por objetivo presentar el estudio y los resultados de los diseños de mezclas de concreto para la resistencia de diseño:  $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  (PATRON 0%),  $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  (Adición de 1% de Aditivo Plastificante SIKAMENT – 290 N),  $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  (Adición de 2% de Aditivo Plastificante SIKAMENT – 290 N),  $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  (Adición de 2% de Aditivo Plastificante SIKAMENT – 290 N),  $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  (Adición de 3% de Aditivo Plastificante SIKAMENT – 290 N).

Asimismo, se presentan también los ensayos de los materiales que serán utilizados para estos diseños; elaborado de acuerdo a la Norma Técnica de Concreto Armado E-060.

-Capitulo 3, para el proyecto: **Optimización del concreto  $f'c$  210  $\text{kg/cm}^2$  con aditivo superplastificante en el consumo de agua, resistencia a flexión y compresión, Tarapoto 2024.**

Se presenta este diseño de mezcla considerando el uso del cemento a emplearse será tipo Ico, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85 y NTP 334.090.

El cemento y agregados propuestos son:

- Agregado fino: Arena Natural Zarandeada Cantera Rio Cumbaza, Acopio en obra.



OFICINA PRINCIPAL: JR. LOS ÁNGELES N°210 – TARAPOTO  
EMAIL: [serviciosgeneralescirr@gmail.com](mailto:serviciosgeneralescirr@gmail.com)  
CELULAR: 956217383 / 939175863



## 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
- Servicio de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



- Agregado: Grava Triturada <math>3/4''</math> (Triturada) Cantera Rio Huallaga procesada y Acopio en obra.
- Cemento Portland Tipo Ico (Pacasmayo).
- Aditivo Plastificante SIKAMENT – 290 N

## 2. CANTERA

Los agregados a usarse provienen de las siguiente Canteras:

### Extraída del Río Huallaga

- Grava Triturada <math>1''</math> (Triturada) procesada y Acopiada posteriormente en Obra.

### Extraída del Río Cumbaza.

- Arena Natural <math>3/8''</math> Zarandeada y es acopiada posteriormente en Obra.

## 3. MATERIALES

### 3.1 Cemento

El cemento Pacasmayo a emplearse Portland Tipo Ico, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85 y NTP 334.090.

El certificado de calidad será Anexado en el presente Informe.

### 3.2 Aditivo Plastificante SIKAMENT – 290 N

Sikament®-290N es un aditivo polifuncional (plastificante o superplastificante) e impermeabilizante. Sikament®-290N no contiene cloruros y no ejerce ninguna acción corrosiva sobre las armaduras.



  
Sintya Rene Risco Vargas  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 312514

OFICINA PRINCIPAL: JR. LOS ÁNGELES N°210 – TARAPOTO  
EMAIL: serviciosgeneralescirr@gmail.com  
CELULAR: 956217383 / 939175863



## 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



### 3.1 Agua

El agua para el empleo de la mezcla de concreto deberá estar limpia y libre de impurezas perjudiciales, tales como aceites, ácidos, álcalis y materia orgánica.

Agua Potable de la red pública de Tarapoto.

## 4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LOS AGREGADOS

### 4.1 Agregado fino – Cantera Río Cumbaza

Ensayo	Norma de Ensayo			Obtenido	Especificaciones Técnicas
	AASHTO	ASTM	MTC		
Granulometría	M-06	D-422	E 204	Huso Gran	Huso Gran.
Módulo de fineza	M-06	C-125	E 204	2.10	2.1 - 3.1
% Que Pasa la Malla 200		C-117		3.96	5 Max
Gravedad Especifica		C-128		2.653	
% Humedad Natural		D 566		2.97	
Equivalente de arena	T-176	D-2419	E 114	75.00	>75% ó 65% (*)
Peso Suelto		C-29		1.441	
Unitario Compactado				1.616	

(\*) Para concretos mayores a 210 kg/cm<sup>2</sup> el Equivalente de arena deberá ser mayor que 75%

### 4.2 Agregado Arena Triturada – Cantera Río Huallaga

Ensayo	Norma de Ensayo			Obtenido	Especificaciones Técnicas
	AASHTO	ASTM	MTC		
Granulometría	M-80	D-422	E 204	Huso Gran	Huso Gran
% Humedad Natural		D 566		0.70	
Módulo de fineza	M-06	C-125	E 204	6.78	
% Que Pasa la Malla 200		C-117		0.57	1% Max
Gravedad Especifica		C-128		2.669	
Peso Suelto		C-29		1373	
Unitario Compactado				1524	
Abrasión		C-131		22.8	50% Max



OFICINA PRINCIPAL: JR. LOS ÁNGELES N°210 – TARAPOTO  
EMAIL: serviciosgeneralescirr@gmail.com  
CELULAR: 956217383 / 939175863



## 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



### 5. TIPO DE USO

- columnas , vigas, zapatas, etc.

### 6. DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

Se ha realizado el diseño de acuerdo a las Especificaciones Técnicas del Proyecto y la Norma Técnica de Concreto Armado E-060 y para determinar el  $f_c$ , se ha aplicado los criterios del ACI 318, cuando no se tiene registros de ensayos de rotura de testigo de concreto. Acotamos también que en los presentes diseños se ha tomado en cuenta los *Criterios del Comité 211 ACI Report*.

El diseño se presenta en formato correspondiente en los anexos.



  
Sintya Rene Risco Vargas  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 312514



## 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



### 7. RESUMEN DE DISEÑOS DE MEZCLA A NIVEL DE LABORATORIO

Tabla 7.1 Proporciones de mezcla de concreto

Insumo	210 kg/cm2		210 kg/cm2 Aditivo súperplastificante 1%		210 kg/cm2 Aditivo súperplastificante 2%		210 kg/cm2 Aditivo súperplastificante 3%	
	PESOS CORREGIDOS Kg	1 bolsa de cemento	PESOS CORREGIDOS Kg	1 bolsa de cemento	PESOS CORREGIDOS Kg	1 bolsa de cemento	PESOS CORREGIDOS Kg	1 bolsa de cemento
Cemento	400	1	400	1	400	1	400	1
Agua	182.6	19.40	182.6	19.40	182.6	19.4	182.6	19.40
Agr. Fino	699.3	1.82	699.3	1.82	699.3	1.82	699.3	699.3
Incidencia Arena Natural (%)	40		40		40		2.82	
Agr. Grueso	1031.7	2.82	1031.7	2.82	1031.7	2.82	1031.7	1031.7
Incidencia Grava Triturada de <1" (%)	60		60		60		60	
sikament – 290 n	-----		4.00	194.4 ml	7.99	850.1	11.99	1062.6
Cantidad de agua que resta			179.3	1965 ml	174.6	18569.1	172.6	18356.6
Peso Unitario	2313		2317		2321		2325	
A/C	0.505		0.505		0.505		0.505	



*Sintya Rene Risco Vargas*  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 312514

OFICINA PRINCIPAL: JR. LOS ÁNGELES N°210 – TARAPOTO  
EMAIL: serviciosgeneralescirr@gmail.com  
CELULAR: 956217383 / 939175863



## 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



### 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Los presentes diseños fueron realizados con Arena Triturada de <math>3/8''</math> cantera rio Huallaga, de arena natural zarandeada <math>< 3/8''</math> cantera rio Cumbaza, Cemento Portland Tipo Ico (Pacasmayo), sikament – 290 n.
- El agregado Fino (arena) de las canteras: Rio Cumbaza y agregado fino (arena triturada) de la cantera rio Huallaga, siendo las únicas canteras de la zona, no cumplen con la Curva Granulométrica sin embargo según NTP 400.037 Art.6.3. nos indica que "Se permitirá el uso de agregados que no cumplan con las gradaciones especificadas, cuando existan estudios que aseguren que el material producirá concreto de la resistencia requerida a satisfacción de las partes" de lo cual cumple con la resistencia requerida del proyecto.
- El agregado Fino (arena natural) de la cantera Rio Cumbaza, agregado grueso (Grava triturada) de la cantera Rio Huallaga cumplen con los análisis Físicos, Químicos y Mecánicos según la Norma Técnica de Concreto Armado E-060- Capitulo 3.
- El agregado Fino (arena natural) y el agregado (grava triturada) debe ser limpia, libre de restos de orgánicos, arcilla, partículas escamosas, salitre y otras sustancias dañinas.
- Se observó que la mezcla de concreto era homogénea cuando se Adiciono sikament – 290 n.



  
Sintya Rene Risco Vargas  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 312514



## 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



- Cuando se Adiciona sikament – 290 n en porcentajes de 1%, 2% y 3% al Cemento, esta requiere menos porcentaje de agua, aumentando así la plasticidad y trabajabilidad de la mezcla de concreto ante cualquier temperatura.
- Los ensayos de laboratorio de los agregados se presentan en el anexo respectivo. Asimismo, las resistencias a la compresión de los diseños presentados se han mostrado satisfactorios para los diseños patrón o convencional, obteniéndose valores por encima de la resistencia a la compresión especificada para los 7, 14 y 28 días de edad, el certificado de estos ensayos se muestra en los anexos.
- Con los diseños de adición sikament – 290 n del 1%, adición de sikament – 290 n del 2% y adición de sikament – 290 n del 3% se comprobó que la adición de sikament – 290 n más del 3% mejora la resistencia a la compresión y flexión.
- Con los diseños de adición sikament – 290 n nos Proporciona una gran manejabilidad de la mezcla evitando segregación y la formación de cangrejas.
- Con los diseños de adición sikament – 290 n nos Proporciona una gran Aumento de las resistencias mecánicas.
- Diseño de mezcla de concreto convencional o patrón al realizarse la prueba de asentamiento (slump) se obtuvo una consistencia de 3" a las dos horas con treinta minutos de haberse preparado la mezcla, con lo cual se determinó que es un concreto poco plástico o trabajable.
- Diseño de mezcla de con adición sikament – 290 al realizarse la prueba de asentamiento (slump) se obtuvo una consistencia de 4 1/2" a las dos horas con treinta minutos de haberse preparado la mezcla, con lo cual se determinó que es un concreto plástico o trabajable.
- Permite reducir hasta el 20% del agua de la mezcla aumentando considerablemente la impermeabilidad y durabilidad del concreto.
- Se recomienda trabajar con un slump de 6" mínimo y 8" máximo para concretos convencionales con resistencia a la compresión y para concretos convencionales con resistencia a la flexión un slump de 2" mínimo y 4" máximo.



OFICINA PRINCIPAL: JR. LOS ÁNGELES N°210 – TARAPOTO  
EMAIL: [serviciosgeneralescirr@gmail.com](mailto:serviciosgeneralescirr@gmail.com)  
CELULAR: 956217383 / 939175863



## 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
- Servicio de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



- Se recomienda realizar la preparación de concreto en horarios en que la temperatura ambiente este entre 20 °C mínimo y 30 °C máximo.
- Se recomienda saturar el agregado grueso así mejorar la mantención del concreto en estado fresco.
- Para un mejor resultado del concreto se recomienda utilizar cemento fresco seco, no húmedo y dentro la fecha de uso.
- No apilar más de 10 bolsas de cemento y debe estar sobre parihuela.
- También se recomienda utilizar agua limpia sin impurezas, sin materia orgánica, y que no contengan sales u otras sustancias perjudiciales.



*Sintya Rene Risco Vargas*  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 312514

OFICINA PRINCIPAL: JR. LOS ÁNGELES N°210 – TARAPOTO  
EMAIL: [serviciosgeneralescirr@gmail.com](mailto:serviciosgeneralescirr@gmail.com)  
CELULAR: 956217383 / 939175863



## 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
- Servicio de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



### 9. NORMAS APLICABLES

Especificaciones Descripción del método de ensayo

- ✓ ASTM C143 Standard Test Method for Slump of Hydraulic Cement Concrete.
- ✓ ASTM C1064 Standard Test Method for Temperature of Freshly Mixed Concrete.
- ✓ ASTM C31 Standard Practice for Making and Curing Concrete Test Specimens in the Fields.





## 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



### 10. PANEL FOTOGRÁFICO



Fotos nº 01-02: En las imágenes se puede apreciar el ensayo de análisis granulométrico y lavado del agregado.



Fotos nº 03-04: En las imágenes podemos observar el ensayo de gravedad específica.



OFICINA PRINCIPAL: JR. LOS ÁNGELES N°210 – TARAPOTO  
EMAIL: [serviciosgeneralescirr@gmail.com](mailto:serviciosgeneralescirr@gmail.com)  
CELULAR: 956217383 / 939175863



## 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



Fotos nº 05-06: En las imágenes podemos observar el ensayo de gravedad específica.



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



OFICINA PRINCIPAL: JR. LOS ÁNGELES N°210 – TARAPOTO  
EMAIL: [serviciosgeneralescirr@gmail.com](mailto:serviciosgeneralescirr@gmail.com)  
CELULAR: 956217383 / 939175863



## 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



Fotos nº 09-10: En las imágenes podemos observar realización del ensayo de peso unitario.



Fotos nº 11-12: En las imágenes podemos apreciar los materiales a utilizar para el diseño de concreto con aditivo superplastificante.



  
Sintya Rene Risco Vargas  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 312514

OFICINA PRINCIPAL: JR. LOS ÁNGELES N°210 – TARAPOTO  
EMAIL: [serviciosgeneralescirr@gmail.com](mailto:serviciosgeneralescirr@gmail.com)  
CELULAR: 956217383 / 939175863



## 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



Fotos nº 13-14: En las imágenes podemos observar al personal con los agregados en el diseño.



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



OFICINA PRINCIPAL: JR. LOS ÁNGELES N°210 – TARAPOTO  
EMAIL: [serviciosgeneralescirr@gmail.com](mailto:serviciosgeneralescirr@gmail.com)  
CELULAR: 956217383 / 939175863



## 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



Fotos n° 17-18: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los bloques de concreto



Fotos n° 19-20: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los bloques de concreto



*Sintya Rene Risco Vargas*  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 312514

OFICINA PRINCIPAL: JR. LOS ÁNGELES N°210 – TARAPOTO  
EMAIL: [serviciosgeneralescirr@gmail.com](mailto:serviciosgeneralescirr@gmail.com)  
CELULAR: 956217383 / 939175863



## 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



Fotos n° 21-22: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los testigos de concreto



Fotos n° 23-24: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los bloques de concreto



OFICINA PRINCIPAL: JR. LOS ÁNGELES N°210 – TARAPOTO  
EMAIL: serviciosgeneralescirr@gmail.com  
CELULAR: 956217383 / 939175863



## 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



# ENSAYOS DE LABORATORIO



*Sintya Rene Risco Vargas*  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 312514



OFICINA PRICIPAL: JR. LOS ANGELES N°320-TARAPOTO  
EMAIL: [serviciosgeneralescirr@gmail.com](mailto:serviciosgeneralescirr@gmail.com)  
CELULAR: 956217383 / 939175863



## 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



# AGREGADOS



  
Sintya Rene Risco Vargas  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 312514

OFICINA PRINCIPAL: JR. LOS ANGELES N°320 – TARAPOTO  
EMAIL: serviciosgeneralescirr@gmail.com  
CELULAR: 956217383 / 939175863



## 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



**ARENA NATURAL <3/8"**



*Sintya Rene Risco Vargas*  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 312514

OFICINA PRICIPAL: JR. LOS ANGELES N°320 – TARAPOTO  
EMAIL: [serviciosgeneralescirr@gmail.com](mailto:serviciosgeneralescirr@gmail.com)  
CELULAR: 956217383 / 939175863



## 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

OBRA

**OPTIMIZACION DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM<sup>2</sup> CON ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONSUMO DE AGUA, RESISTENCIA A FLEXION Y COMPRESIÓN, TARAPOTO 2024**

LOCALIDAD

: TARAPOTO

TECNICO

: B.C.L.

MATERIAL

: Arena Natural Zarandeada <3/8" para concreto

ING° RESP.

: S.R.V.

UBICACIÓN

: Jr.Manco Inca N°1094

FECHA

: 14/05/24

CANTERA

: RIO CUMBAZA

### RESUMEN DE ENSAYO DE ARENA PARA CONCRETO

N° REGISTRO	UBICACIÓN	FECHA	% GRANULOMETRIA QUE PASA									MODULO DE FINURA	% HUMEDAD	< N° 200	PESO UNITARIO		Equivalente de Arena	GRAVEDAD ESPECIFICA		
			3/8"	N° 4	N° 8	N° 16	N° 30	N° 50	N° 100	N° 200	SUELTO				COMPACTADO	BULK		APARENTE	ABSORCION	
			00	JR.MANCO INCA N° 1094	14/05/2024	99.3	98.1	97.2	93.3	74.8	21.3				7.9	4.6		2.1	3.0	4.55
RESUMEN ESTADISTICO	CANTIDAD		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	SUMA		99.3	98.1	97.2	93.3	74.8	21.3	7.9	4.6	2.1	3.0	4.6	1441.1	1616.5	75.0	2.644	2.653	0.34%	
	ESPECIFICACION										2.3-3.1		3.00%			>75%			4%	
	PROMEDIO		99.3	98.1	97.2	93.3	74.8	21.3	7.9	4.6	2.1	3.0	4.6	1441.1	1616.5	75.0	2.6	2.7	0.00	
	COEFICIENTE DE VARIACION																			
	DESVIACION STD																			
	VARIANZA																			
ESTADISTICA			99.3	98.1	97.2	93.3	74.8	21.3	7.9	4.6	2.1	3.0	4.6				2.6	2.7	0.0	
			99.3	98.1	97.2	93.3	74.8	21.3	7.9	4.6	2.1	3.0	4.6				2.6	2.7	0.0	
ESPECIFICACION	MIN		100	95	80	50	25	10	2	0										
	MAX		100	100	100	85	60	30	10	3										



*Sintya Rene Risco Vargas*  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 312514



## SERVICIOS GENERALES "CIPR"

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



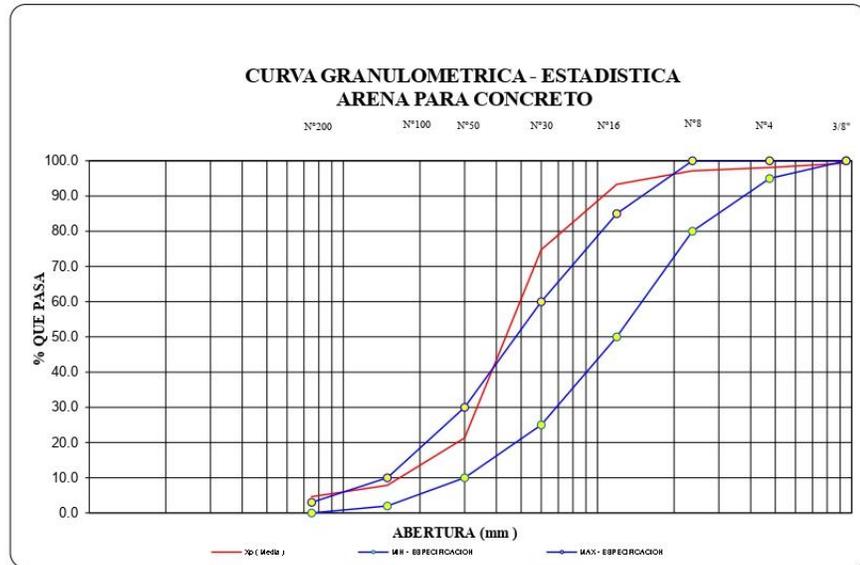
### LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

OBRA	OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO F/C 210 KG/CM <sup>2</sup> CON ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONSUMO DE AGUA, RESISTENCIA A FLEXIÓN Y COMPRESIÓN, TARAPOTO 2024			TECNICO	: B.CL
LOCALIDAD	: TARAPOTO			ING° RESP.	: S.R.V
MATERIAL	: Arena Natural Zarandeada <3/8" para concreto			FECHA	: 14/05/2024
UBICACIÓN	: Jr.Manco Inca N°1094				
CANTERA	: RIO CUMBAZA				

## CURVA GRANULOMETRICA - ESTADISTICA

### ENSAYO PARA CONCRETO

Análisis Granulométrico - % que Pasa Tamiz								
	3/8"	N° 4	N° 8	N° 16	N° 30	N° 50	N° 100	N° 200
MIN - ESPECIFICACION	100	95	80	50	25	10	2	0
MIN - ESTADISTICO	99.3	98.1	97.2	93.3	74.8	21.3	7.9	4.6
Xp ( Media )	99.3	98.1	97.2	93.3	74.8	21.3	7.9	4.6
MAX - ESTADISTICO	99.3	98.1	97.2	93.3	74.8	21.3	7.9	4.6
MAX - ESPECIFICACION	100	100	100	85	60	30	10	3





**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 : OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM<sup>2</sup> CON ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONSUMO DE AGUA, RESISTENCIA A FLEXIÓN Y COMPRESIÓN, TARAPOTO 2024

N° REGISTRO :

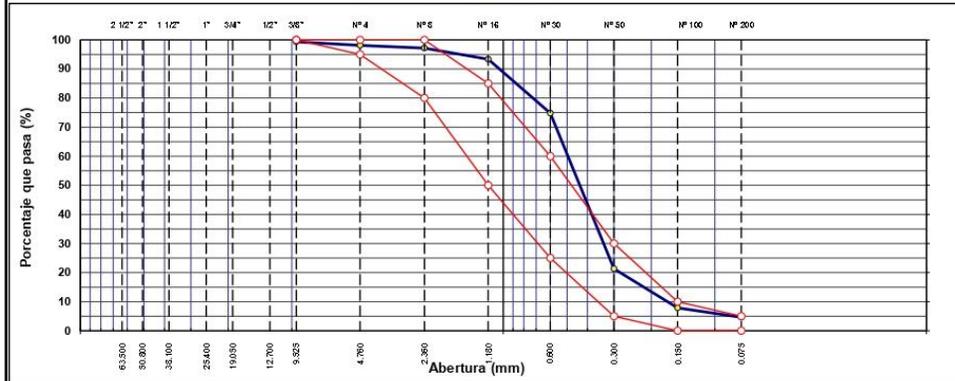
LOCALIDAD : Tarapoto  
MATERIAL : Arena Natural <3/8 para concreto  
CALICATA :  
MUESTRA : M-1  
ACOPIO : EN OBRA  
CANTERA : RIO Cumbaza  
UBICACIÓN : JR.MANCO INCA N° 1094

TECNICO : B.C.L  
ING° RESP. : S.R.V  
FECHA : 14/05/2024  
HECHO POR : K.G.R.  
DEL KM :  
AL KM :  
CARRIL :

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						PESO TOTAL = 1,169.0 gr
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO = 1115.0 gr
2"	50.800						PESO FINO = 1,147.0 gr
1 1/2"	38.100						LÍMITE LÍQUIDO = N.P. %
1"	25.400						LÍMITE PLÁSTICO = N.P. %
3/4"	19.050						ÍNDICE PLÁSTICO = N.P. %
1/2"	12.700						Ensayo Malla #200
							P.S.Seco. = 1169.0
							P.S.Lavado = 1115.0
							% 200 = 4.62
3/8"	9.525	8.0	0.7	0.7	99.3	100	
# 4	4.760	14.0	1.2	1.9	98.1	95 - 100	MÓDULO DE FINURA = 2.1 %
# 8	2.360	11.0	0.9	2.8	97.2	80 - 100	EQUIV. DE ARENA = 75.0 %
# 16	1.180	45.0	3.9	6.7	93.3	50 - 85	
# 30	0.600	217.0	18.6	25.2	74.8	25 - 60	P.E. Bulk (Base Seca) = 2.64 gr/cm <sup>3</sup>
# 50	0.300	625.0	53.5	78.7	21.3	5 - 30	P.E. Bulk (Base Saturada) = 2.65 gr/cm <sup>3</sup>
# 100	0.150	157.0	13.4	92.1	7.9	2 - 10	P.E. Aparente (Base Seca) = 2.67 gr/cm <sup>3</sup>
# 200	0.075	38.0	3.3	95.4	4.6	0 - 5	Absorción = 0.34 %
< 200	FONDO	54.0	4.6	100.0	0.0		PESO UNIT. SUELTO = 1441.120 kg/m <sup>3</sup>
FINO		1,147.0					PESO UNIT. VARILLADO = 1616.481 kg/m <sup>3</sup>
TOTAL		1,169.0					% HUMEDAD
							P.S.H. P.S.S % Humedad

OBSERVACIONES:

**CURVA GRANULOMÉTRICA**



Sintya Rene Risco Vargas  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 312514



**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**

**DETERMINACION DEL PORCENTAJE DE HUMEDAD NATURAL**  
 ASTM C 566

OBRA	OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM² CON ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONSUMO DE AGUA, RESISTENCIA A FLEXIÓN Y COMPRESIÓN, TARAPOTO 2024	N° REGISTRO	: 0
LOCALIDAD	Tarapoto	TÉCNICO	: B.C.L
MATERIAL	: Arena Natural <3/8 para concreto	ING. RESP.	: S.R.V
MUESTRA	: M-1	FECHA	: 14/05/2024
ACOPIO	: EN OBRA	HECHO POR	: K.G.R.
CANTERA	: RIO Cumbaza	DEL KM	:
UBICACIÓN	: JR.MANCO INCA N° 1094	CARRIL	:

**AGREGADO FINO**

DATOS DE LA MUESTRA			
NUMERO TARA	5	6	
PESO DE LA TARA (grs)	126	127	
PESO DEL SUELO HUMEDO + PESO DE LA TARA (grs)	1200	1200	
PESO DEL SUELO SECO + PESO DE LA TARA (grs)	1169	1169	
PESO DEL AGUA (grs)	31	31	
PESO DEL SUELO SECO (grs)	1043	1042	
% DE HUMEDAD	2.97	2.98	
PROMEDIO % DE HUMEDAD	<b>2.97</b>		

OBSERVACIONES:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

	 <p><b>Sintya Rene Risco Vargas</b>        INGENIERO CIVIL        CIP. 312514</p>
---	--



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

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla del 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 MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	
OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM² CON ADITIVO	
OBRA : SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONSUMO DE AGUA, RESISTENCIA A FLEXIÓN Y COMPRESIÓN, TARAPOTO 2024	Nº REGISTRO :
LOCALIDAD : Tarapoto	TÉCNICO : B.C.L
MATERIAL : Arena Natural <3/8 para concreto	INGº RESP. : S.R.V
MUESTRA : M-1	FECHA : 14/05/2024
ACOPPIO : EN OBRA	HECHO POR : K.G.R.
CANTERA : RIO Cumbaza	CARRIL :
UBICACIÓN : JR.MANCO INCA N° 1094	

**DATOS DE LA MUESTRA**

AGREGADO FINO				
A	Peso material saturado superficialmente seco ( en Aire ) (gr)	150.0	150.0	
B	Peso frasco + agua (gr)	365.8	363.3	
C	Peso frasco + agua + A (gr)	515.8	513.3	
D	Peso del material + agua en el frasco (gr)	459	457	
E	Volumen de masa + volumen de vacío = C-D (cm3)	56.8	56.3	
F	Peso de material seco en estufa (105°C) (gr)	150.0	149	
G	Volumen de masa = E - ( A - F ) (cm3)	56.8	55.3	PROMEDIO
	Pe bulk ( Base seca ) = F/E	2.641	2.647	2.644
	Pe bulk ( Base saturada ) = A/E	2.641	2.664	2.653
	Pe aparente ( Base seca ) = F/G	2.641	2.694	2.668
	% de absorción = ((A - F)/F)*100	0.000	0.671	0.34%
OBSERVACIONES:				





**Sintya Rene Risco Vargas**  
**INGENIERO CIVIL**  
**CIP. 312514**



**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

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



**CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA EL TAMIZ (N° 200)**  
 ASTM C 117

OBRA	OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM² CON ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONSUMO DE AGUA, RESISTENCIA A FLEXIÓN Y COMPRESIÓN, TARAPOTO 2024	N° REGISTRO	: 0
LOCALIDAD	Tarapoto	TÉCNICO	: B.C.L
MATERIAL	Arena Natural <3/8 para concreto	ING. RESP.	: S.R.V
MUESTRA	: M-1	FECHA	: 14/05/2024
ACOPIO	: EN OBRA	HECHO POR	: K.G.R.
CANTERA	: RIO Cumbaza	CARRIL	:
UBICACIÓN	: JR.MANCO INCA N° 1094		

**AGREGADO FINO**

DATOS DE LA MUESTRA			
A -Peso inicial de la muestra seca (gr)	=		505.0
B- Peso dela muestra seca retenida en el tamiz 200 (gr)	=		485.0
C - Residuo A-B	=		20.00
<b>D % DEL FINO QUE PASA EL TAMIZ 200: (A - B)/A*100</b>	=		3.96
<b>VERIFICACION</b>			
A -Peso inicial de la muestra seca (gr)	=		505
D % DEL FINO QUE PASA EL TAMIZ 200	=		3.96
<b>C- RESIDUO A*D/100</b>	=		20.00

OBSERVACIONES:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

	 <b>Sintya Rene Risco Vargas</b> INGENIERO CIVIL CIP. 312514
---	--



### 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

### EQUIVALENTE DE ARENA

ASTM D 2419

<b>OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM² CON ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONSUMO DE AGUA, RESISTENCIA A FLEXIÓN Y COMPRESIÓN, TARAPOTO 2024</b>		Nº REGISTRO	:
OBRA	:	TECNICO	: B.C.L
LOCALIDAD	: Tarapoto	ING. RESP.	: S.R.V
MATERIAL	: Arena Natural <3/8 para concreto	FECHA	: 14/05/2024
MUESTRA	: M-1	HECHO POR	: K.G.R
ACOPIO	: EN OBRA	CARRIL	:
CANTERA	: RIO Cumbaza		
UBICACIÓN	: JR.MANCO INCA N° 1094		

Equivalente de arena : 75

MUESTRA		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	4.15	4.12	4.14	
Altura máxima de la arena	cm	3.10	3.08	3.08	
Equivalente de arena	%	75	75	75	
Equivalente de arena promedio	%	75.0			
Resultado equivalente de arena	%	75			

Observaciones: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



*Sintya Rene Risco Vargas*  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 312514



**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**

**PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS**

ASTM C 29

<b>OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM² CON ADITIVO</b>		
OBRA	: SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONSUMO DE AGUA, RESISTENCIA A FLEXIÓN Y COMPRESIÓN, TARAPOTO 2024	N° REGISTRO :
LOCALIDAD	: Tarapoto	TÉCNICO
MATERIAL	: Arena Natural <38 para concreto	ING° RESP.
MUESTRA	: M-1	FECHA
ACOPPIO	: EN OBRA	HECHO POR
CANTERA	: RIO Cumbaza	CARRIL
UBICACIÓN	: JR.MANCO INCA N° 1094	

**AGREGADO FINO**

Peso unitario suelto :	1441.1	Peso unitario Varillado :	1616.5
------------------------	--------	---------------------------	--------

PESO UNITARIO SUELTO					
DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	10675.00	10679.00	10677.00	
Peso del recipiente	(gr)	3163.00	3163.00	3163.00	
Peso de la muestra	(gr)	7512.00	7516.00	7514.00	
Volumen	(cm <sup>3</sup> )	5214.00	5214.00	5214.00	
Peso unitario suelto	(kg/m <sup>3</sup> )	1440.7	1441.5	1441.1	
<b>Peso unitario suelto promedio</b>	<b>(kg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>1441.1</b>			

PESO UNITARIO VARILLADO					
DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	11586.00	11597.00	11591.00	
Peso del recipiente	(gr)	3163.00	3163.00	3163.00	
Peso de la muestra	(gr)	8423.00	8434.00	8428.00	
Volumen	(cm <sup>3</sup> )	5214.00	5214.00	5214.00	
Peso unitario compactado	(kg/m <sup>3</sup> )	1615.5	1617.6	1616.4	
<b>Peso unitario compactado promedio</b>	<b>(kg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>1616.5</b>			

OBS.: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

	 <b>Sintya René Risco Vargas</b> INGENIERO CIVIL C.I.P. 312514
---	--



## 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

**GRAVA TRITURADA <1"'**



OFICINA PRICIPAL: JR. LOS ANGELES N°320-TARAPOTO  
EMAIL: [serviciosgeneralescirr@gmail.com](mailto:serviciosgeneralescirr@gmail.com)  
CELULAR: 956217383 / 939175863



## 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

OBRA: OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM<sup>2</sup> CON ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONSUMO DE AGUA, RESISTENCIA A FLEXIÓN Y COMPRESIÓN, TARAPOTO 2024

LOCALIDAD : Tarapoto  
MATERIAL : Grava Chancada Para concreto T.Max. <1"  
UBICACIÓN : Jr. Manco Inca N° 1094  
CANTERA : RIO HUALLAGA

TECNICO : B.C.L  
ING° RESP. : S.R.V  
FECHA : 14/05/2024

## RESUMEN DE ENSAYOS DE LA GRAVA CHANCADA PARA MEZCLA DE CONCRETO

N° REGISTRO	UBICACIÓN	FECHA	% GRANULOMETRIA QUE PASA								% QUE PASA LA 200	% HUMEDAD	PESO UNITARIO		ABRASION	GRAVEDAD ESPECIFICA		
			1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	N° 4	N° 8	SUELTO			COMPACTADO	BULK		APARENTE	ABSORCION	
			001	JR. MANCO INCA N° 1094	17/05/2024	100.00	100.00	99.89	47.94	18.73			1.91	1.60		0.57	0.70	1373.23
RESUMEN ESTADISTICO	CANTIDAD		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	SUMA		100.0	100.0	99.9	47.9	18.7	1.9	1.6	0.6	0.7	1373.23	1524.17	22.41	2.7	2.7	0.6	
	ESPECIFICACION		-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	50.00%	-----	-----	-----
	PROMEDIO		100.0	100.0	99.9	47.9	18.7	1.9	1.6	0.6	0.7	1373.2	1524.2	22.4	2.7	2.7	0.6	
	COEFICIENTE DE VARIACION																	
	DESVIACION STD																	
	VARIANZA																	
	ESTADISTICA		100.0	100.0	99.9	47.9	18.7	1.9	1.6	0.6	0.7	1373.2			2.7	2.7	0.6	
ESPECIFICACION		100.0	100.0	99.9	47.9	18.7	1.9	1.6	0.6	0.7	1373.2			2.7	2.7	0.6		
ESPECIFICACION		100	95		25		0	0										
ESPECIFICACION		100	100		60		10	5										



*Sintya René Risco Vargas*  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 312514



**SERVICIOS GENERALES "CIRA"**  
**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

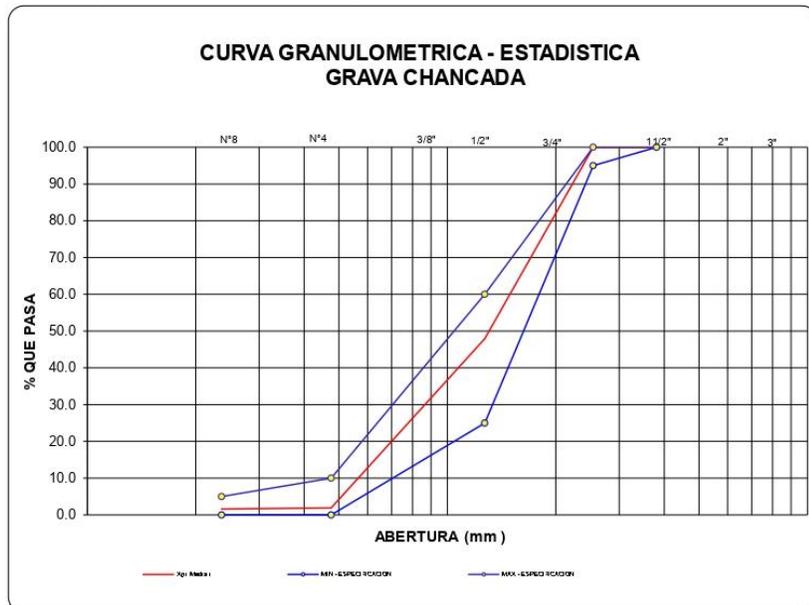


LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS			
OBRA	OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO FC 210 KG/CM <sup>3</sup> CON ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONSUMO DE AGUA, RESISTENCIA A FLEXIÓN Y COMPRESIÓN, TARAPOTO 2024		
LOCALIDAD	Tarapoto	TECNICO	B.CL
MATERIAL	Grava Chancada Para concreto T.Max <1"	ING° RESP.	S.R.V
UBICACIÓN	Jr. Manco Inca N° 1094	FECHA	14/05/2024
CANTERA	RIO HUALLAGA		

## CURVA GRANULOMETRICA - ESTADISTICA

### ENSAYO PARA CONCRETO

	Análisis Granulométrico - % que Pasa Tamiz						
	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	N° 4	N° 8
	38.100	25.400	19.050	12.700	9.525	4.760	2.360
MIN - ESPECIFICACION	100	95		25		0	0
MIN - ESTADISTICO	100.0	100.0	99.9	47.9	18.7	1.9	1.6
Xp ( Media )	100.0	100.0	99.9	47.9	18.7	1.9	1.6
MAX - ESTADISTICO	100.0	100.0	99.9	47.9	18.7	1.9	1.6
MAX - ESPECIFICACION	100	100		60		10	5



  
**Sintya Rene Risco Vargas**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 312514



## 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

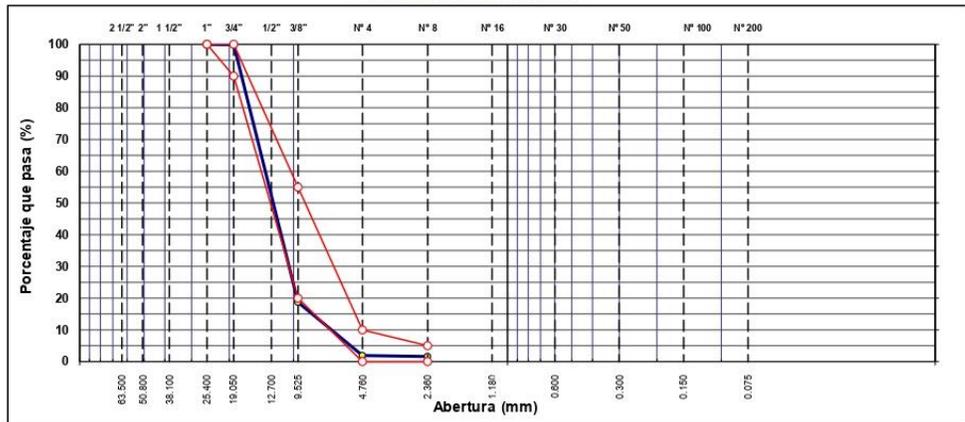
### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

ASTM D 422

OBRA :	OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM <sup>2</sup> CON ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONSUMO DE AGUA, RESISTENCIA A FLEXIÓN Y COMPRESIÓN, TARAPOTO 2024	Nº REGISTRO :	001
LOCALIDAD :	Tarapoto	TECNICO :	B.C.L
MATERIAL :	Grava Chancada Para concreto T.Max.<1"	INGº RESP. :	S.R.V
CALICATA :		FECHA :	14/05/2024
MUESTRA :	M-1	HECHO POR :	K.G.R
ACOPIO :	EN OBRA	DEL KM :	
CANTERA :	RIO HUALLAGA	AL KM :	
UBICACIÓN :	JR. MANCO INCA Nº 1094	CARRIL :	

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	HUSO AG-2	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						PESO TOTAL = 10,224.0 gr
2 1/2"	63.500						MÓDULO DE FINURA = 6.78 %
2"	50.800						PESO ESPECÍFICO:
1 1/2"	38.100						P. E. Bulk (Base Seca) = 2.654 gr/cm <sup>3</sup>
1"	25.400				100.0	100 - 100	P. E. Bulk (Base Saturada) = 2.669 gr/cm <sup>3</sup>
3/4"	19.050	11.0	0.1	0.1	99.9	90 - 100	P. E. Aparente (Base Seca) = 2.695 gr/cm <sup>3</sup>
1/2"	12.700	5,311.0	52.0	52.1	47.9		Absorción = 57.22 %
3/8"	9.525	2,986.0	29.2	81.3	18.7	20 - 55	PESO UNIT. SUELTO = 1373.226 kg/m <sup>3</sup>
# 4	4.760	1,720.0	16.8	98.1	1.9	0 - 10	PESO UNIT. VARILLADO = 1524.166 kg/m <sup>3</sup>
# 8	2.360	32.0	0.3	98.4	1.6	0 - 5	CARAS FRACTURADAS:
<# 8	2.360	164.0	1.6	100.0	0.0		1 cara o más = %
# 16	1.180						2 caras o más = %
# 30	0.600						Partículas chatas y alarg. = %
# 40	0.420						% HUMEDAD
# 50	0.300						P. S. H.
# 80	0.180						P. S. S.
# 100	0.150						% Humedad
# 200	0.075						OBSERVACIONES:
<# 200	FONDO						
TOTAL		10,224.0					

### CURVA GRANULOMÉTRICA



Sintya Rene Risco Vargas  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 312514



### SERVICIOS GENERALES "C.I.R."

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 Obras: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obras
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

## DETERMINACION DEL PORCENTAJE DE HUMEDAD NATURAL

ASTM C 566

OBRA	OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM <sup>2</sup> CON ADITIVO : SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONSUMO DE AGUA, RESISTENCIA A FLEXIÓN Y COMPRESIÓN, TARAPOTO 2024	Nº REGISTRO	001
LOCALIDAD	Tarapoto	ING. RESP.	S.R.V
MATERIAL	: Grava Chancada Para concreto T.Max. <1 "	TÉCNICO	S.R.V
MUESTRA	: M-1	FECHA	14/05/2024
ACOPIO	: EN OBRA	HECHO POR	K.G.R
CANTERA	: RIO HUALLAGA	DEL KM	:
UBICACIÓN	: JR. MANCO INCA Nº 1094	CARRIL	:

## AGREGADO GRUESO

### DATOS DE LA MUESTRA

NUMERO TARA	9	10		
PESO DE LA TARA (grs)	145	145		
PESO DEL SUELO HUMEDO + PESO DE LA TARA (grs)	1025.5	1022		
PESO DEL SUELO SECO + PESO DE LA TARA (grs)	1019.7	1015.5		
PESO DEL AGUA (grs)	5.8	6.5		
PESO DEL SUELO SECO (grs)	874.7	870.5		
% DE HUMEDAD	0.663	0.747		
PROMEDIO % DE HUMEDAD	0.70			

OBSERVACIONES:

---



---



---



---



---



*S.R.V.*  
Sintya Rene Risco Vargas  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 312514



**SERVICIOS GENERALES "CIRV"**

**DE: JAVIER ROMERO CORDOVA**

**RUC: 10403101970**

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla del 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 (N° 200)**  
ASTM C 117

OBRA	OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM² CON ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONSUMO DE AGUA, RESISTENCIA A FLEXIÓN Y COMPRESIÓN, TARAPOTO 2024	N° REGISTRO	: 001
LOCALIDAD	Tarapoto	ING. RESP.	: S.R.V
MATERIAL	: Grava Chancada Para concreto T.Max. <1 "	TÉCNICO	: S.R.V
MUESTRA	: M-1	FECHA	: 14/05/2024
ACOPPIO	: EN OBRA	HECHO POR	: K.G.R
CANTERA	: RIO HUALLAGA	AL KM	:
UBICACIÓN	: JR. MANCO INCA N° 1094	CARRIL	:

**AGREGADO GRUESO**

DATOS DE LA MUESTRA		
A -Peso inicial de la muestra seca (gr)	=	9725.0
B- Peso de la muestra seca retenida en el tamiz 200 (gr)	=	9670.0
C - Residuo A-B	=	55.00
<b>D % DEL FINO QUE PASA EL TAMIZ 200: (A - B)/A*100</b>	=	0.57
<b>VERIFICACION</b>		
A -Peso inicial de la muestra seca (gr)	=	9725
D % DEL FINO QUE PASA EL TAMIZ 200	=	0.57
<b>C- RESIDUO A'D/100</b>	=	55.00

OBSERVACIONES:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

	
---	---



**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**

**PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS**

MTC E 203 - ASTM C 29 - ASSHTO T-19

OBRA : OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO F' C 210 KG/CM <sup>2</sup> CON ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONSUMO DE AGUA, RESISTENCIA A FLEXIÓN Y COMPRESIÓN, TARAPOTO 2024	N° REGISTRO : 001
LOCALIDAD : Tarapoto	ING° RESP. : S.R.V
MATERIAL : Grava Chancada Para concreto T.Max. <1 "	TÉCNICO : B.C.L
MUESTRA : M-1	FECHA : 14/05/2024
ACOPIO : EN OBRA	HECHO POR : K.G.R
CANTERA : RIO HUALLAGA	DEL KM :
UBICACIÓN : JR. MANCO INCA N° 1094	CARRIL :

**AGREGADO GRUESO**

Peso unitario suelto :	1373.226	Peso unitario Varillado :	1524.166
------------------------	----------	---------------------------	----------

PESO UNITARIO SUELTO					
DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	10320.00	10326.00	10323.00	
Peso del recipiente	(gr)	3163.00	3163.00	3163.00	
Peso de la muestra	(gr)	7157.00	7163.00	7160.00	
Volumen	(cm <sup>3</sup> )	5214.00	5214.00	5214.00	
Peso unitario suelto	(kg/m <sup>3</sup> )	1372.7	1373.8	1373.2	
<b>Peso unitario suelto promedio</b>	<b>(kg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>1373.2</b>			

PESO UNITARIO VARILLADO					
DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	11104.00	11116.00	11110.00	
Peso del recipiente	(gr)	3163.00	3163.00	3163.00	
Peso de la muestra	(gr)	7941.00	7953.00	7947.00	
Volumen	(cm <sup>3</sup> )	5214.00	5214.00	5214.00	
Peso unitario compactado	(kg/m <sup>3</sup> )	1523.0	1525.3	1524.2	
<b>Peso unitario compactado promedio</b>	<b>(kg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>1524.2</b>			

OBS.: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_





Sintya Rene Risco Vargas  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 312514



**SERVICIOS GENERALES "C.I.P."**

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

- Estudios de Suelos y Canteeras.
- 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**

**PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS**

ASTM C 127

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO			
OBRA	OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM <sup>2</sup> CON ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONSUMO DE AGUA, RESISTENCIA A FLEXIÓN Y COMPRESIÓN, TARAPOTO 2024	N° REGISTRO	: 001
LOCALIDAD	: Tarapoto	ING° RESP.	: S.R.V
MATERIAL	: Grava Chancada Para concreto T.Max. <1"	TÉCNICO	: B.CL
MUESTRA	: M-1	FECHA	: 14/05/2024
ACOPIO	: EN OBRA	HECHO POR	: K.G.R
CANTERA	: RIO HUALLAGA	DEL KM	:
UBICACIÓN	: JR. MANCO INCA N° 1094	CARRIL	:

**DATOS DE LA MUESTRA**

AGREGADO GRUESO					
A	Peso material saturado superficialmente seco (en aire ) (gr)	1051.0	1080.0		
B	Peso material saturado superficialmente seco (en agua ) (gr)	657.0	663.0		
C	Volumen de masa + volumen de vacíos = A-B (cm <sup>3</sup> )	394.0	397.0		
D	Peso material seco en estufa ( 105 °C )(gr)	1044.0	1055.0		
E	Volumen de masa = C - ( A - D ) (cm <sup>3</sup> )	387.0	392.0		PROMEDIO
	Pe bulk ( Base seca ) = D/C	2.650	2.657		2.654
	Pe bulk ( Base saturada ) = A/C	2.668	2.670		2.669
	Pe Aparente ( Base Seca ) = D/E	2.698	2.691		2.695
	% de absorción = (( A - D ) / D * 100 )	0.670	0.474		0.57

OBSERVACIONES:

---



---



---



---







### SERVICIOS GENERALES "CIR" S.R.L.

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 (MÁQUINA DE LOS ÁNGELES)

ASTM C 131

OBRA : SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONSUMO DE AGUA, RESISTENCIA A FLEXIÓN Y COMPRESIÓN, TARAPOTO 2024		N° REGISTRO : 001
LOCALIDAD : Tarapoto		ING° RESP. : S.R.V
MATERIAL : Grava Chancada Para concreto T.Max. <1 "		TECNICO : B.C.L
ACOPIO : EN OBRA		HECHO POR : K.G.R
CANTERA : RIO HUALLAGA		DEL KM :
UBICACIÓN : JR. MANCO INCA N° 1094		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"	1250.0			
3/8" - 1/4"				
1/4" - N° 4				
N° 4 - N° 8				
Peso Total	5000.0			
(%) Retenido en la malla N° 12	3862.0			
(%) Que pasa en la malla N° 12	1138.0			
N° de esferas	12			
Peso de las esferas (gr)	5000 ± 25			
% Desgaste	22.8%			

OBSERVACIONES :

---



---



---



---



---

	 Sintya Rene Risco Vargas INGENIERO CIVIL CIP. 312514
---	---



## 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



# DOSIFICACION



OFICINA PRINCIPAL: JR. LOS ANGELES N°320 - TARAPOTO  
EMAIL: serviciosgeneralescirr@gmail.com  
CELULAR: 956217383 / 939175863



**SERVICIOS GENERALES "CIRA"**

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 Obras Suelos, Concreto y Asfalto.
- Servicios de Supervisión en Obras.
- Alquiler de Equipos de Laboratorio.



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

Obra : **OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM<sup>2</sup> CON ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONSUMO DE AGUA, RESISTENCIA A FLEXIÓN Y COMPRESIÓN, TARAPOTO 2024**

Localidad : Tarapoto

Cemento : Pacasmayo Tipo Ico

Ag. Fino : Arena Natural Cantera Río Cumbaza

Ag. Grueso : Grava <1" (Chancado) Cantera Río Huallaga

Fecha: 20/05/2024

Agua : AGUA DE LA RED PUBLICA DE EMAPA

Aditivo súperplastificante : Dosis 0.00% P. Especif. 1.2 kg/lt

Asentamiento : 6" - 8"

Concreto : **sin** aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Especifico kg/m <sup>3</sup>	2.653	2.669	3000
Peso Unitario Suelto	1441.12	1373	1501
Peso Unitario Varillado	1616.48	1524	
Módulo de fineza	2.1	0.0	
% Humedad Natural	3.00	0.70	
% Absorción	0.34	0.57	
Tamaño Máximo Nominal		1"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
202.0	0.505	400	2.5

Volumen absolutos m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.202	0.133	0.025	0.360	0.640
Relacion agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.			40.0%	60.0%

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

Fino 40.0% 0.256 m<sup>3</sup> 678.93 kg/m<sup>3</sup>

Grueso 60.0% 0.384 m<sup>3</sup> 1024.53 kg/m<sup>3</sup>

Pesos de los elementos kg/m <sup>3</sup> de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	400	400
Agr. fino	678.9	699.3
Agr. grueso	1025	1031.7
Agua	202.0	182.6
Aditivo súperplastifican	0.00	0.00
	0.00	0.00
Colada kg/m <sup>3</sup>	2305.1	2313.3

**Aporte de agua en los agregados**

Ag. fino	-18.06	Lt/m <sup>3</sup>
Ag. grueso	-1.33	Lt/m <sup>3</sup>
Agua libre	-19.39	Lt/m <sup>3</sup>
Agua efectiva	182.6	Lt/m <sup>3</sup>

**Volumenes aparentes con humedad natural de acopio**

	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo súperplastificante (LITROS)
En m <sup>3</sup>	0.266	0.485	0.751	182.6	0.0
En pie <sup>3</sup>	9.40	17.14	26.53	182.6	0.0

**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 súperplastificante (gr)
	1	1.75	2.58	0.46	0.00
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	1.82	2.82	19.4	0.0

Observaciones

Se empleo : Cemento Portland Compuesto Tipo Ico





### SERVICIOS GENERALES "CIRD"

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 Obras Suelos, Concreto y Asfalto.
- Servicios de Supervisión en Obras.
- Alquiler de Equipos de Laboratorio.



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

Obra : **OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM<sup>2</sup> CON ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONSUMO DE AGUA, RESISTENCIA A FLEXIÓN Y COMPRESIÓN, TARAPOTO 2024**

Localidad : Tarapoto

Cemento : Pacasmayo Tipo Ico

Ag. Fino : Arena Natural Canteras Río Cumbaza

Ag. Grueso : Grava <3/4" (Chancado) Canteras Río Huallaga

Agua : AGUA DE LA RED PUBLICA DE EMAPA

Aditivo súperplás : Dosis 1.00% P. Especif. 1.2 kg/lt

Asentamiento : 6" - 8"

Concreto : **sin** aire incorporado

Fecha: 20/05/2024

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Específico kg/m <sup>3</sup>	2.653	2.669	3000
Peso Unitario Suelto	1441.12	1373	1501
Peso Unitario Variado	1616.48	1524	
Módulo de fineza	2.1	0.0	
% Humedad Natural	3.00	0.70	
% Absorción	0.34	0.57	
Tamaño Máximo Nominal		1/2"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
202.0	0.505	400	2.5

Volumen absolutos m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.202	0.133	0.025	0.360	0.640
Relacion agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.			40.0%	60.0%

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

Fino	40.0%	0.256	m <sup>3</sup>	678.93	kg/m <sup>3</sup>
Grueso	60.0%	0.384	m <sup>3</sup>	1024.53	kg/m <sup>3</sup>

Pesos de los elementos kg/m <sup>3</sup> de mezcla			
	Secos	Corregidos	
Cemento	400	400	
Ag. fino	678.9	699.3	
Ag. grueso	1025	1031.7	
Agua	202.0	182.6	
Aditivo súperplástico	4.00	4.00	
Colada kg/m <sup>3</sup>	2309.1	2317.3	

Aporte de agua en los agregados		
Ag. fino	-18.06	L/m <sup>3</sup>
Ag. grueso	-1.33	L/m <sup>3</sup>
Agua libre	-19.39	L/m <sup>3</sup>
Agua efectiva	182.6	L/m <sup>3</sup>

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio						
	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo súperplástico (LITROS)	Agua (LITROS)
En m <sup>3</sup>	0.266	0.485	0.751	182.6	3.3	179.3
En pie <sup>3</sup>	9.40	17.14	26.53	182.6	3.3	179.3

#### 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 súperplástico (gr)	Agua (gr)
	1	1.75	2.58	0.46	10.00	446.88
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)	Agua (ml)
	1	1.82	2.82	19.4	354.2	19065.0

Observaciones

Se empleo : Cemento Portland Compuesto Tipo Ico



Sinya Rene Risca Vargas  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 312514



## SERVICIOS GENERALES "CIRA"

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

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



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

**Obra** : OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM<sup>2</sup> CON ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONSUMO DE AGUA, RESISTENCIA A FLEXIÓN Y COMPRESIÓN, TARAPOTO 2024

**Localidad** : Tarapoto

**Cemento** : Pacasmayo Tipo Ico **Fecha:** 20/05/2024

**Ag. Fino** : Arena Natural Cantera Rio Cumbaza

**Ag. Grueso** : Grava <3/4" (Chancado) Cantera Rio Hualлага

**Agua** : AGUA DE LA RED PUBLICA DE EMAPA

**Aditivo súperplás** : Dosis 2.00% P. Especif. 1.2 kg/lt

**Asentamiento** : 6" - 8"

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

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Especifico kg/m <sup>3</sup>	2.653	2.669	3000
Peso Unitario Suelto	1441.12	1373	1501
Peso Unitario Varillado	1616.48	1524	
Módulo de fineza	2.1	0.0	
% Humedad Natural	3.00	0.70	
% Absorción	0.34	0.57	
Tamaño Máximo Nominal	1/2"		

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
202.0	0.505	400	2.5

Volumen absolutos m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.202	0.133	0.025	0.360	0.640
<b>Relacion agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.</b>			<b>40.0%</b>	<b>60.0%</b>

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

Fino 40.0% 0.256 m<sup>3</sup> 678.93 kg/m<sup>3</sup>

Grueso 60.0% 0.384 m<sup>3</sup> 1024.53 kg/m<sup>3</sup>

Pesos de los elementos kg/m <sup>3</sup> de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	400	400
Agr. fino	678.9	699.3
Agr. grueso	7025	1031.7
Agua	202.0	182.6
Aditivo súperplastific	7.99	7.99
	0.00	0.00
Colada kg/m <sup>3</sup>	2313.1	2321.3

Aporte de agua en los agregados	
Ag. fino	-18.06 Lt/m <sup>3</sup>
Ag. grueso	-1.33 Lt/m <sup>3</sup>
Agua libre	-19.39 Lt/m <sup>3</sup>
Agua efectiva	182.6 Lt/m <sup>3</sup>

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio						
	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo súperplastificante (LITROS)	Agua (LITROS)
En m <sup>3</sup>	0.266	0.485	0.751	182.6	8.0	174.6
En pie <sup>3</sup>	9.40	17.14	26.53	182.6	8.0	174.6

#### 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 súperplastificante (gr)	Agua (gr)
		1	1.75	2.58	0.46	20.00
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)	Agua (ml)
	1	1.82	2.82	19.4	850.1	18569.1

Observaciones

Se empleo : Cemento Portland Compuesto Tipo Ico





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

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



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

**Obra : OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM<sup>2</sup> CON ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONSUMO DE AGUA, RESISTENCIA A FLEXIÓN Y COMPRESIÓN, TARAPOTO 2024**

Localidad : Tarapoto  
 Cemento : Pacasmayo Tipo Ico  
 Ag. Fino : Arena Natural Cantera Rio Cumbaza  
 Ag. Grueso : Grava <3/4" (Chancado) Cantera Rio Huallega  
 Fecha: 20/05/2024

Agua : AGUA DE LA RED PUBLICA DE EMAPA  
 Aditivo súperplas : Dosis 3.00% P. Especif. 1.2 kg/lt

Asentamiento : 6" - 8"

Concreto : sin aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Especifico kg/m <sup>3</sup>	2.653	2.669	3000
Peso Unitario Suelo	1441.12	1373	1501
Peso Unitario Varillado	1616.48	1524	
Módulo de fineza	2.1	0.0	
% Humedad Natural	3.00	0.70	
% Absorción	0.34	0.57	
Tamaño Máximo Nominal		1/2"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (%)	Cemento	Aire atrapado
202.0	0.505	400	2.5

Volumen absolutos m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.202	0.133	0.025	0.360	0.640
Relacion agregados en mezcla ag. /f ag. gr.			40.0%	60.0%

Volumen absoluto de agregados		Fino	Grueso
0.640	m <sup>3</sup>	40.0% 0.256 m <sup>3</sup>	60.0% 0.384 m <sup>3</sup>
		678.93 kg/m <sup>3</sup>	1024.53 kg/m <sup>3</sup>

Pesos de los elementos kg/m <sup>3</sup> de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	400	400
Agr. fino	678.9	699.3
Agr. grueso	1025	1031.7
Agua	202.0	182.6
Aditivo súperplastific	11.99	11.99
	0.00	0.00
Colada kg/m <sup>3</sup>	2317.1	2325.3

Aporte de agua en los agregados	
Aq. fino	-18.06 Lt/m <sup>3</sup>
Aq. grueso	-1.33 Lt/m <sup>3</sup>
Agua libre	-19.39 Lt/m <sup>3</sup>
Agua efectiva	182.6 Lt/m <sup>3</sup>

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio						
	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo súperplastificante (LITROS)	Agua (LITROS)
En m <sup>3</sup>	0.266	0.485	0.751	182.6	10.0	172.6
En pie <sup>3</sup>	9.40	17.14	26.53	182.6	10.0	172.6

**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 súperplastificante (gr)	Agua (gr)
	1	1.75	2.58	0.46	30.00	426.88
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)	Agua (ml)
	1	1.82	2.82	19.4	1062.6	18356.6

**Observaciones**

Se empleo : Cemento Portland Compuesto Tipo Ico





## 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



**RESISTENCIA**



  
Sintya René Risco Vargas  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 312514

---

OFICINA PRICIPAL: JR. LOS ANGELES N°320-TARAPOTO  
EMAIL: [serviciosgeneralescirr@gmail.com](mailto:serviciosgeneralescirr@gmail.com)  
CELULAR: 956217383 / 939175863



## 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



# RESISTENCIA A LA FLEXION AXIAL



*Sintya Rene Risco Vargas*  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 312514



OFICINA PRICIPAL: JR. LOS ANGELES N°320-TARAPOTO  
EMAIL: [serviciosgeneralescirr@gmail.com](mailto:serviciosgeneralescirr@gmail.com)  
CELULAR: 956217383 / 939175863



## 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



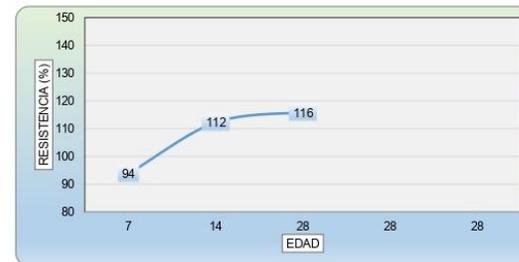
### RESISTENCIA A LA FLEXION DE VIGA DE CONCRETO ASTM C293

OBRA :	"OPTIMIZACION DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM <sup>2</sup> CON ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONSUMO DE AGUA, RESISTENCIA A FLEXIÓN Y COMPRESIÓN, TARAPOTO 2024"		Ing Resp	S.R.V
UBICACIÓN :	TARAPOTO		FECHA	
MUESTRA :	PATRON		Hecho	
ESTRUCTURA :	Vigas			
TIPO DE CONCRETO :	210			
CONVERSION :	2.1	Mpa		

N° VIGAS	FECHA		EDAD DIAS	ESTRUCTURA DESCRIPCION	ANCHO Cm	LARGO Cm	AREA MPA	LECTURA DE CARGA DIAL KN	RESISTENCIA		
	MOLDEO	ROTURA							Kgf/Cm <sup>2</sup>	%	Promedio
1	20/05/2024	27/05/2024	7	Vaciado de Viga Patrón	15.00	50.00	7500.0	14.57	1.94	93	94
2	20/05/2024	27/05/2024	7	Vaciado de Viga Patrón	15.00	50.00	7500.0	14.97	2.00	95	
3	20/05/2024	27/05/2024	7	Vaciado de Viga Patrón	15.00	50.00	7500.0	14.77	1.97	94	
4	20/05/2024	03/06/2024	14	Vaciado de Viga Patrón	15.00	50.00	7500.0	17.27	2.30	110	112
5	20/05/2024	03/06/2024	14	Vaciado de Viga Patrón	15.00	50.00	7500.0	18.08	2.41	115	
6	20/05/2024	03/06/2024	14	Vaciado de Viga Patrón	15.00	50.00	7500.0	17.68	2.36	112	
7	20/05/2024	17/06/2024	28	Vaciado de Viga Patrón	15.00	50.00	7500.0	18.00	2.40	114	116
8	20/05/2024	17/06/2024	28	Vaciado de Viga Patrón	15.00	50.00	7500.0	18.49	2.47	117	
9	20/05/2024	17/06/2024	28	Vaciado de Viga Patrón	15.00	50.00	7500.0	18.25	2.43	116	



*Sintya Rene Risco Vargas*  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 312514





**SERVICIOS GENERALES "CIRD"**

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



RESISTENCIA A LA FLEXION DE VIGA DE CONCRETO  
ASTM C293

OBRA	: "OPTIMIZACION DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM <sup>2</sup> CON ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONSUMO DE AGUA, RESISTENCIA A FLEXIÓN Y COMPRESION, TARAPOTO 2024"	Ing Reop	S.R.V
UBICACION	: TARAPOTO	FECHA	
MUESTRA	: 1%	Hecho	
ESTRUCTURA	: Vigas		
TIPO DE CONCRETO	: 210		
COVERSION	: 2.1 Mpa		

N° VIGAS	FECHA		EDAD	ESTRUCTURA	ANCHO	LARGO	AREA	LECTURA DE CARGA	RESISTENCIA		
	MOLDEO	ROTURA							DIAL KN	Kgf/Cm <sup>2</sup>	%
1	24/05/2024	31/05/2024	7	Vaciado de Viga con 1% de SIKAMENTE-290N	15.00	50.00	7500.0	13.54	1.81	86	95
2	24/05/2024	31/05/2024	7	Vaciado de Viga con 1% de SIKAMENTE-290N	15.00	50.00	7500.0	16.33	2.18	104	
3	24/05/2024	31/05/2024	7	Vaciado de Viga con 1% de SIKAMENTE-290N	15.00	50.00	7500.0	14.94	1.99	95	
4	24/05/2024	07/06/2024	14	Vaciado de Viga con 1% de SIKAMENTE-290N	15.00	50.00	7500.0	14.33	1.91	91	106
5	24/05/2024	07/06/2024	14	Vaciado de Viga con 1% de SIKAMENTE-290N	15.00	50.00	7500.0	19.14	2.55	122	
6	24/05/2024	07/06/2024	14	Vaciado de Viga con 1% de SIKAMENTE-290N	15.00	50.00	7500.0	16.74	2.23	106	
7	24/05/2024	21/06/2024	28	Vaciado de Viga con 1% de SIKAMENTE-290N	15.00	50.00	7500.0	19.18	2.56	122	114
8	24/05/2024	21/06/2024	28	Vaciado de Viga con 1% de SIKAMENTE-290N	15.00	50.00	7500.0	16.61	2.21	105	
9	24/05/2024	21/06/2024	28	Vaciado de Viga con 1% de SIKAMENTE-290N	15.00	50.00	7500.0	17.90	2.39	114	



Sintya Rone Risco Vargas  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 312514





**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



**RESISTENCIA A LA FLEXION DE VIGA DE CONCRETO  
ASTM C293**

OBRA	: "OPTIMIZACION DEL CONCRETO FC 210 KG/CM <sup>2</sup> CON ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONSUMO DE AGUA, RESISTENCIA A FLEXIÓN Y COMPRESIÓN, TARAPOTO 2024"	Ing Resp	S.R.V
UBICACIÓN	: TARAPOTO	FECHA	Hecho
MUESTRA	: 3%		
ESTRUCTURA	: Vigas		
TIPO DE CONCRETO	: 210		
CONVERSION	: 2.1 Mpa		

N° VIGAS	FECHA		EDAD DIAS	ESTRUCTURA DESCRIPCION	ANCHO Cm	LARGO Cm	AREA MPA	LECTURA DE CARGA		RESISTENCIA		Promedio
	MOLDEO	ROTURA						DIAL KN	Kgf/Cm <sup>2</sup>	%		
1	24/05/2024	31/05/2024	7	Vaciado de Viga con 3% de SIKAMENTE-290N	15.00	50.00	7500.0	16.56	2.21	105	114	
2	24/05/2024	31/05/2024	7	Vaciado de Viga con 3% de SIKAMENTE-290N	15.00	50.00	7500.0	19.24	2.57	122		
3	24/05/2024	31/05/2024	7	Vaciado de Viga con 3% de SIKAMENTE-290N	15.00	50.00	7500.0	17.90	2.39	114		
4	24/05/2024	07/06/2024	14	Vaciado de Viga con 3% de SIKAMENTE-290N	15.00	50.00	7500.0	15.77	2.10	100	116	
5	24/05/2024	07/06/2024	14	Vaciado de Viga con 3% de SIKAMENTE-290N	15.00	50.00	7500.0	20.71	2.76	131		
6	24/05/2024	07/06/2024	14	Vaciado de Viga con 3% de SIKAMENTE-290N	15.00	50.00	7500.0	18.24	2.43	116		
7	24/05/2024	21/06/2024	28	Vaciado de Viga con 3% de SIKAMENTE-290N	15.00	50.00	7500.0	17.18	2.29	109	135	
8	24/05/2024	21/06/2024	28	Vaciado de Viga con 3% de SIKAMENTE-290N	15.00	50.00	7500.0	25.32	3.38	161		
9	24/05/2024	21/06/2024	28	Vaciado de Viga con 3% de SIKAMENTE-290N	15.00	50.00	7500.0	21.25	2.83	135		





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

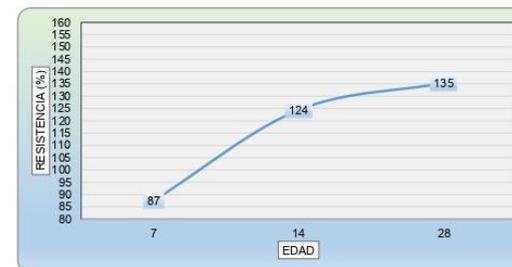
- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



**RESISTENCIA A LA FLEXION DE VIGA DE CONCRETO**  
**ASTM C293**

OBRA	: "OPTIMIZACION DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM² CON ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONSUMO DE AGUA, RESISTENCIA A FLEXIÓN Y COMPRESIÓN, TARAPOTO 2024"	Ing Resp	S.R.V
UBICACIÓN	: TARAPOTO	FECHA	
MUESTRA	: 2%	Hecho	
ESTRUCTURA	: Vigas		
TIPO DE CONCRETO	: 210		
COVERSION	: 2.1 Mpa		

Nº VIGAS	FECHA		EDAD DIAS	ESTRUCTURA DESCRIPCION	ANCHO Cm	LARGO Cm	AREA MPA	LECTURA DE CARGA DIAL KN	RESISTENCIA		
	MOLDEO	ROTURA							Kgf/Cm²	%	Promedio
1	20/06/2024	27/06/2024	7	Vaciado de Viga con 2% de SIKAMENTE-290N	15.00	50.00	7500.0	14.35	1.91	91	87
2	20/06/2024	27/06/2024	7	Vaciado de Viga con 2% de SIKAMENTE-290N	15.00	50.00	7500.0	13.21	1.76	84	
3	20/06/2024	27/06/2024	7	Vaciado de Viga con 2% de SIKAMENTE-290N	15.00	50.00	7500.0	13.78	1.84	87	
4	20/06/2024	04/07/2024	14	Vaciado de Viga con 2% de SIKAMENTE-290N	15.00	50.00	7500.0	20.85	2.78	132	124
5	20/06/2024	04/07/2024	14	Vaciado de Viga con 2% de SIKAMENTE-290N	15.00	50.00	7500.0	18.32	2.44	116	
6	20/06/2024	04/07/2024	14	Vaciado de Viga con 2% de SIKAMENTE-290N	15.00	50.00	7500.0	19.59	2.61	124	
7	20/06/2024	18/07/2024	28	Vaciado de Viga con 2% de SIKAMENTE-290N	15.00	50.00	7500.0	21.21	2.83	135	135
8	20/06/2024	18/07/2024	28	Vaciado de Viga con 2% de SIKAMENTE-290N	15.00	50.00	7500.0	21.42	2.86	136	
9	20/06/2024	18/07/2024	28	Vaciado de Viga con 2% de SIKAMENTE-290N	15.00	50.00	7500.0	21.32	2.84	135	





## 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



# RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL



OFICINA PRICIPAL: JR. LOS ANGELES N°320-TARAPOTO  
EMAIL: [serviciosgeneralescirr@gmail.com](mailto:serviciosgeneralescirr@gmail.com)  
CELULAR: 956217383 / 939175863

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

- Fricciones 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

**REPORTE DE LOS CILINDROS DE CONCRETO**Obra: "OPTIMIZACION DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM<sup>2</sup> CON ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONSUMO DE AGUA, RESISTENCIA A FLEXIÓN Y COMPRESIÓN, TARAPOTO 2024"

UBICACIÓN : TARAPOTO

MUESTRA : PATRON

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

Fecha de Fabricación : 20/05/2024 Laboratorio : JHCD

Ubicación de la Colada : FORMULACIÓN DE DISEÑO F<sub>c</sub>= 210 kg/cm<sup>2</sup> Mezcla para: DISEÑOTamaño Cilindro : 15.00 x 30.00 cm<sup>2</sup> Asentamiento : 4 1/2"Temperatura de Concreto: 29°C Temperatura Aire : 31°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	27/05/2024	7	27080	27004	152.8	72.8
2	15.0	176.7	27/05/2024	7	27610	27537	155.8	74.2
3	15.0	176.7	27/05/2024	7	27345	27271	154.3	73.5
Promedio a los 7 días							154.3	73.5
4	15.00	176.7	03/06/2024	14	30580	30523	173	82.2
5	15.00	176.7	03/06/2024	14	30720	30664	173.5	82.6
6	15.00	176.7	03/06/2024	14	30650	30593	173.1	82.4
Promedio a las 14 días							173.1	82.4
7	15.00	176.7	17/06/2024	28	40210	40205	228	108.3
8	15.00	176.7	17/06/2024	28	37180	37159	210.3	100.1
9	15.00	176.7	17/06/2024	28	38695	38682	218.9	104.2
Promedio a las 28 días							218.9	104.2

Observaciones :

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

Diseño:

Agregado Grueso: Grava (Triturada) &lt; 1" Cantera Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

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

Cemento : Pórtland Tipo Ico Pacasmayo.

Diseño de Concreto con 9.00 bolsas de cemento





### SERVICIOS GENERALES S.R.L.

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: **"OPTIMIZACION DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM<sup>2</sup> CON ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONSUMO DE AGUA, RESISTENCIA A FLEXIÓN Y COMPRESIÓN, TARAPOTO 2024"**

UBICACIÓN : TARAPOTO

MUESTRA : 1%

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

Fecha de Fabricación : 20/05/2024 Laboratorio : JHCD

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

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

Temperatura de Concreto: 30°C Temperatura Aire : 31°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	27/05/2024	7	27550	27477	155.5	74.0
2	15.0	176.7	27/05/2024	7	26390	26310	148.9	70.9
3	15.0	176.7	27/05/2024	7	26970	26893	152.2	72.5
Promedio a los 7 días							152.2	72.5
4	15.00	176.7	03/06/2024	14	31860	31810	180	85.7
5	15.00	176.7	03/06/2024	14	32420	32373	183.2	87.2
6	15.00	176.7	03/06/2024	14	32140	32091	181.6	86.5
Promedio a las 14 días							181.6	86.5
4	15.00	176.7	17/06/2024	28	41780	41783	236	112.6
5	15.00	176.7	17/06/2024	28	42340	42346	239.6	114.1
6	15.00	176.7	17/06/2024	28	42060	42065	238.0	113.4
Promedio a las 14 días							238.0	113.4

#### Observaciones :

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

#### Diseño:

Agregado Grueso: Grava (Triturada) < 1" Cantera Rio Hualлага, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

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

Cemento : Pórtland Tipo Ico Pacasmayo.

Adición de 1% de SIKAMENTE-290N

Diseño de Concreto con 9.00 bolsas de cemento





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

- Familias de Suelos y Canteras
- Diseños de Mezcla de Concreto, Asfalto y Suelos
- Servicios de Muestreo de Laboratorio en Obras Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obras
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



---

**REPORTE DE LOS CILINDROS DE CONCRETO**

Obra: **"OPTIMIZACION DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM<sup>2</sup> CON ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONSUMO DE AGUA, RESISTENCIA A FLEXIÓN Y COMPRESIÓN, TARAPOTO 2024"**

UBICACIÓN : TARAPOTO

MUESTRA : 3%

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

Fecha de Fabricación : 20/05/2024 Laboratorio : JHCD

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

Tamaño Cilindro : 15.00 x 30.00 cm<sup>2</sup> Asentamiento : 4.34"

Temperatura de Concreto: 29°C Temperatura Aire : 31°C Resistencia Diseño: 210 kg/cm<sup>2</sup>

Cilindro Nº	Diámetro (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	27/05/2024	7	27760	27688	156.7	74.6
2	15.0	176.7	27/05/2024	7	26790	26713	151.2	72.0
3	15.0	176.7	27/05/2024	7	27275	27200	153.9	73.3
Promedio a los 7 días							153.9	73.3
4	15.00	176.7	03/06/2024	14	32270	32222	182	86.8
5	15.00	176.7	03/06/2024	14	32900	32856	185.9	88.5
6	15.00	176.7	03/06/2024	14	32585	32539	184.1	87.7
Promedio a las 14 días								87.7
7	15.00	176.7	17/06/2024	28	42220	42226	238.9	113.8
8	15.00	176.7	17/06/2024	28	43080	43090	243.8	116.1
9	15.00	176.7	17/06/2024	28	42650	42658	241.4	115.0
Promedio a las 28 días							241.4	115.0

Observaciones :

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

Diseño:

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

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

**Cemento :** Pórtland Tipo Ico Pacasmayo.

**Adición de 3% de SIKAMENTE-290N.**

**Diseño de Concreto con 9.00 bolsas de cemento**





### SERVICIOS GENERALES CIP

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: "OPTIMIZACION DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM<sup>2</sup> CON ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONSUMO DE AGUA, RESISTENCIA A FLEXIÓN Y COMPRESIÓN, TARAPOTO 2024"

UBICACIÓN : TARAPOTO

MUESTRA : 2%

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

Fecha de Fabricación : 20/05/2024      Laboratorio : JHCD

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

Tamaño Cilindro : 15.00 x 30.00 cm<sup>2</sup>      Asentamiento : 4.14"

Temperatura de Concreto : 29°C      Temperatura Aire : 31°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	27/05/2024	7	27750	27678	156.6	74.6
2	15.0	176.7	27/05/2024	7	26340	26260	148.6	70.8
2	15.0	176.7	27/05/2024	7	27045	26969	152.6	72.7
Promedio a los 7 días							152.6	72.7
4	15.00	176.7	03/06/2024	14	32430	32383	183	87.3
5	15.00	176.7	03/06/2024	14	32390	32343	183.0	87.2
6	15.00	176.7	03/06/2024	14	32410	32363	183.1	87.2
Promedio a las 14 días							183.1	87.2
7	15.00	176.7	17/06/2024	28	42030	42035	237.9	113.3
8	15.00	176.7	20/05/2024	28	43020	43030	243.5	116.0
9	15.00	176.7	20/05/2024	28	42525	42532	240.7	114.6
Promedio a las 28 días							240.7	114.6

Observaciones :

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

Diseño:

Agregado Grueso: Grava (Triturada) < 1" Cantera Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

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

Cemento : Pórtland Tipo Ico Pacasmayo.

Adición de 2% de SIKAMENTE-290N.

Diseño de Concreto con 9.00 bolsas de cemento





## 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



**CERTIFICADOS**



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

OFICINA PRICIPAL: JR.MIRAFLORES N°488-LA BANDA DE SHILCAYO  
EMAIL: serviciosgeneralescirr@gmail.com  
CELULAR: 956217383 / 939175863



## 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



# CERTIFICADO DE CALIDAD



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

OFICINA PRICIPAL: JR.MIRAFLORES N°488-LA BANDA DE SHILCAYO  
EMAIL: serviciosgeneralescirr@gmail.com  
CELULAR: 956217383 / 939175863



CEMENTOS PACASMAYO S.A.A.  
Calle La Colonia Nro. 150 Urb. El Vivero de Monterrico Santiago de Surco - Lima  
Carretera Panamericana Norte Km. 666 Pacasmayo - La Libertad  
Teléfono 317 - 6000



G-CC-F-04  
Versión 04

Planta: Rioja

## CEMENTO EXTRAFORTE

14 de octubre de 2022

### Cemento Portland Tipo ICo

Periodo de despacho 01 de septiembre de 2022 - 30 de septiembre de 2022

## REQUISITOS NORMALIZADOS

NTP 334.090 Tablas 1 y 2

### QUÍMICOS

Requisitos	Especificación	Resultado de ensayos
MgO (%)	6.0 máx.	1.6
SO3 (%)	4.0 máx.	2.9

### FÍSICOS

Requisitos	Especificación	Resultado de ensayos
Contenido de aire del mortero (volumen %)	12 máx.	5
Superficie específica (cm <sup>2</sup> /g)	A	4730
Retenido M325 (%)	A	2.6
Expansión en autoclave (%)	0.80 máx.	0.09
Contracción en autoclave (%)	0.20 máx.	-
Densidad (g/cm <sup>3</sup> )	A	3.02
Resistencia a la compresión (MPa)		
1 día	A	13.6
3 días	13.0 mín.	23.5
7 días	20.0 mín.	28.4
28 días	25.0 mín.	35.1
Tiempo de fraguado Vicat (minutos)		
Inicial	45 mín.	161
Final	420 máx.	310

A No especifica

El (la) RC 28 días corresponde al mes de agosto del 2022

Certificamos que el cemento descrito arriba, al tiempo de envío, cumple con los requisitos químicos y físicos de la NTP 334.090.2020.

Ing. Luis Galarreta Ledesma

Jefe de Control de Calidad

Solicitado por:

DINO SELVA IQUITOS S.A.C.

Está prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de Cementos Pacasmayo S. A. A.



## HOJA DE DATOS DEL PRODUCTO

Sikament<sup>®</sup>-290 N

## ADITIVO POLIFUNCIONAL E IMPERMEABILIZANTE PARA CONCRETO

## DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Sikament<sup>®</sup>-290N es un aditivo polifuncional (plastificante o superplastificante) e impermeabilizante. Sikament<sup>®</sup>-290N no contiene cloruros y no ejerce ninguna acción corrosiva sobre las armaduras.

## USOS

Sikament<sup>®</sup>-290N está particularmente indicado para:

- Todo tipo de concretos fabricados en plantas concretas con la ventaja de poder utilizarse como plastificante o superplastificante con sólo variar la dosificación.
- En concretos bombeados porque permite obtener consistencias adecuadas sin aumentar la relación agua/cemento.
- Transporte a largas distancias sin pérdidas de trabajabilidad.
- Concretos fluidos que no presentan segregación ni exudación.

## CARACTERÍSTICAS / VENTAJAS

- Aumento de las resistencias mecánicas.
- Terminación superficial de alta calidad.
- Mayor adherencia a las armaduras.
- Permite obtener mayores tiempos de manejabilidad de la mezcla a cualquier temperatura.
- Permite reducir hasta el 20% del agua de la mezcla.
- Aumenta considerablemente la impermeabilidad y durabilidad del concreto.
- Facilita el bombeo del concreto a mayores distancias y alturas.
- Proporciona una gran manejabilidad de la mezcla evitando segregación y la formación de cangrejas.
- Reductor de agua.

## CERTIFICADOS / NORMAS

Como plastificante cumple con la Norma ASTM C 494, tipo D y como superplastificante con la Norma ASTM C 494, tipo G.

## INFORMACIÓN DEL PRODUCTO

<b>Empaques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dispenser x 1000 L</li> <li>▪ Cilindro x 200 L</li> <li>▪ Balde x 20 L</li> <li>▪ PET x 4 L</li> </ul>
<b>Apariencia / Color</b>	Líquido pardo oscuro
<b>Vida Útil</b>	1 año
<b>Condiciones de Almacenamiento</b>	El producto debe de ser almacenado en su envase original bien cerrado y bajo techo en lugar fresco resguardado de heladas. Para el transporte debe tomarse las precauciones normales para el manejo de un producto químico.
<b>Densidad</b>	1.20 +/- 0.02

## INFORMACIÓN DE APLICACIÓN

#### Dosificación Recomendada

- Como plastificante: del 0,3 % – 0,7 % del peso del cemento.
- Como superplastificante: del 0,7 % - 1,2 % del peso del cemento.

## INSTRUCCIONES DE APLICACIÓN

### Como Plastificante impermeabilizante

Debe incorporarse junto con el agua de amasado.

### Como Superplastificante impermeabilizante

Debe incorporarse preferentemente una vez amasado el concreto y haciendo un re-amasado de al menos 1 minuto por cada m<sup>3</sup> de carga de la amasadora o ca-mión concretero.

## NOTAS

Todos los datos técnicos recogidos en esta hoja técnica se basan en ensayos de laboratorio. Las medidas de los datos actuales pueden variar por circunstancias fuera de nuestro control.

## RESTRICCIONES LOCALES

Nótese que el desempeño del producto puede variar dependiendo de cada país. Por favor, consulte la hoja técnica local correspondiente para la exacta descripción de los campos de aplicación del producto .

## ECOLOGÍA, SALUD Y SEGURIDAD

Para información y asesoría referente al transporte, manejo, almacenamiento y disposición de productos químicos, los usuarios deben consultar la Hoja de Seguridad del Material actual, la cual contiene información médica, ecológica, toxicológica y otras relacionadas con la seguridad.

## NOTAS LEGALES

La información y en particular las recomendaciones sobre la aplicación y el uso final de los productos Sika son proporcionadas de buena fe, en base al conocimiento y experiencia actuales en Sika respecto a sus productos, siempre y cuando éstos sean adecuadamente almacenados, manipulados y transportados; así como aplicados en condiciones normales. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones de la obra en donde se aplicarán los productos Sika son tan particulares que de esta información, de alguna recomendación escrita o de algún asesoramiento técnico, no se puede deducir ninguna garantía respecto a la comercialización o adaptabilidad del producto a una finalidad particular, así como ninguna responsabilidad contractual. Los derechos de propiedad de las terceras partes deben ser respetados. Todos los pedidos aceptados por Sika Perú S.A.C. están sujetos a Cláusulas Generales de Contratación para la Venta de Productos de Sika Perú S.A.C. Los usuarios siempre deben remitirse a la última edición de la Hojas Técnicas de los productos; cuyas copias se entregarán a solicitud del interesado o a las que pueden acceder en Internet a través de nuestra página web [www.sika.com.pe](http://www.sika.com.pe). La presente edición anula y reemplaza la edición anterior, misma que deberá ser destruida.





## 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



# CERTIFICADO DE CALIBRACION



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

OFICINA PRICIPAL: JR.MIRAFLORES N°488-LA BANDA DE SHILCAYO  
EMAIL: serviciosgeneralescirr@gmail.com  
CELULAR: 956217383 / 939175863



# PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

## LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-873-2023

Página : 1 de 2

Expediente : 356-2023  
Fecha de emisión : 2023-10-25

1. Solicitante : JH CD CONTRATISTAS S.A.C.

Dirección : JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA -  
TARAPOTO - SAN MARTIN

2. Descripción del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL

Marca de Prensa : TECNICAS  
Modelo de Prensa : TCP341  
Serie de Prensa : 739  
Capacidad de Prensa : 100 t

Marca de indicador : HIWEIGH  
Modelo de Indicador : X8  
Serie de Indicador : NO INDICA

Marca de Transductor : ZEMIC  
Modelo de Transductor : YB15  
Serie de Transductor : 1216

Bomba Hidraulica : ELÉCTRICA

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

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

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

3. Lugar y fecha de Calibración

JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN  
23 - OCTUBRE - 2023

4. Método de Calibración

La Calibración se realizó de acuerdo a la norma ASTM E4 .

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	AEP TRANSDUCERS	MT-8010-2023	SISTEMA INTERNACIONAL
INDICADOR	AEP TRANSDUCERS		

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	29,8	29,6
Humedad %	65	65

7. Resultados de la Medición

Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente.

8. Observaciones

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



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

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

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

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



Laboratorio PP

# PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

## LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-873-2023

Página : 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kgf	SERIES DE VERIFICACIÓN (kgf)				PROMEDIO "B" kgf	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
10000	9977	9986	0,23	0,14	9982	0,19	-0,09
20000	19992	19974	0,04	0,13	19983	0,09	0,09
30000	29962	29990	0,13	0,03	29976	0,08	-0,09
40000	39972	39970	0,07	0,08	39971	0,07	0,01
50000	49908	49971	0,18	0,06	49940	0,12	-0,13
60000	59948	59982	0,09	0,03	59965	0,06	-0,06
70000	69851	69909	0,21	0,13	69880	0,17	-0,08
80000	79985	79914	0,02	0,11	79950	0,06	0,09

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

- 1.- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:  

$$Ep = ((A-B) / B) * 100$$

$$Rp = Error(2) - Error(1)$$
- 2.- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %
- 3.- Coeficiente Correlación :  $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste :  $y = 1,001x + 1,3156$

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

GRÁFICO N° 1

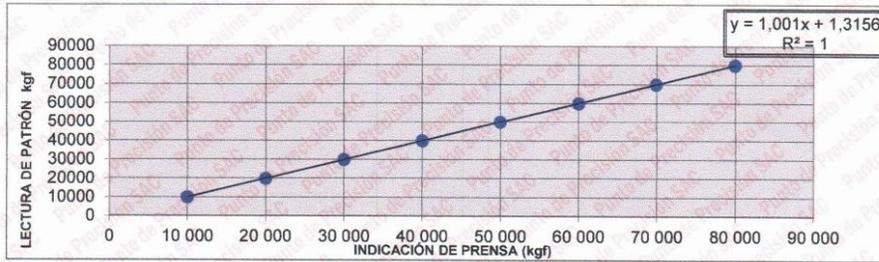
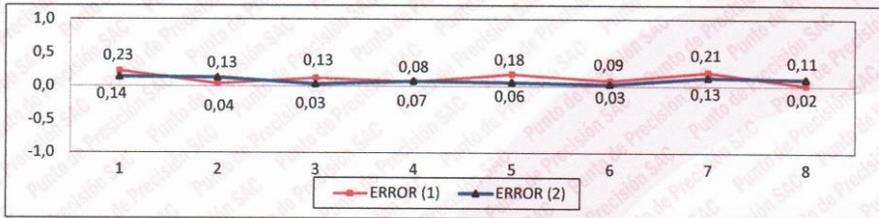


GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO



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

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

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

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