



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Influencia del agua de río Lacramarca en la resistencia del concreto
 $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ Chimbote, Ancash-2023

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Pantoja Urbano, Aly (orcid.org/0000-0003-4006-3877)

Pereyra Cerna, Rivelinho Mitchel (orcid.org/0000-0001-6007-2768)

ASESOR:

Mgr. Monja Ruiz, Pedro Emilio (orcid.org/0000-0002-4275-763X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

CHIMBOTE – PERÚ

2023

DEDICATORIA

Queremos expresar nuestro profundo agradecimiento en esta tesis, con un enfoque especial en nuestras madres, quienes siempre nos brindaron un apoyo inquebrantable y compartieron sus valiosos consejos con nosotros. Han sido nuestras maestras en cuanto al valor del esfuerzo y la determinación, dotándonos de la fortaleza necesaria para superar cualquier desafío en nuestras trayectorias.

También, deseamos mostrar nuestra gratitud hacia Dios por habernos concedido la sabiduría y la salud que necesitábamos para alcanzar nuestras metas académicas y completar nuestros estudios universitarios.

Los autores.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a la Universidad CÉSAR VALLEJO y a los docentes que forjaron nuestra carrera profesional.

Al Ing. Pedro Emilio Monja Ruiz, nuestro asesor, por ayudarnos en este proceso a desarrollar en nosotros la habilidad y deseo por la investigación.

A nuestras familias por estar siempre presentes a lo largo de nuestra vida, siendo pilares importantes para ser los seres humanos que somos hoy en día.

Los autores.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, MONJA RUIZ PEDRO EMILIO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, asesor de Tesis titulada: "Influencia del agua de río Lacramarca en la resistencia del concreto $f'c=210$ kg/cm² Chimbote, Ancash -2023", cuyos autores son PANTOJA URBANO ALY, PEREYRA CERNA RIVELINHO MITCHEL, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 11.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

CHIMBOTE, 25 de Noviembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
MONJA RUIZ PEDRO EMILIO DNI: 17584590 ORCID: 0000-0002-4275-763X	Firmado electrónicamente por: PMONJA el 25-11- 2023 21:30:45

Código documento Trilce: TRI - 0665636



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, PANTOJA URBANO ALY, PEREYRA CERNA RIVELINHO MITCHEL estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Influencia del agua de río Lacramarca en la resistencia del concreto $f'c=210$ kg/cm² Chimbote, Ancash -2023", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

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

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

Nombres y Apellidos	Firma
ALY PANTOJA URBANO DNI: 46225855 ORCID: 0000-0003-4006-3877	Firmado electrónicamente por: PURBANOA el 25-11- 2023 15:36:57
RIVELINHO MITCHEL PEREYRA CERNA DNI: 42212494 ORCID: 0000-0001-6007-2768	Firmado electrónicamente por: RMPEREYRA el 25-11- 2023 21:34:03

Código documento Trilce: TRI - 0665634

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE LOS AUTORES.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS	6
ÍNDICE DE TABLAS	8
ÍNDICE DE FIGURAS.....	9
RESUMEN.....	10
ABSTRACT	11
I. INTRODUCCIÓN.....	12
II. MARCO TEÓRICO	16
III. METODOLOGÍA	30
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	30
3.1.1. Tipo de investigación: Aplicada.....	30
3.1.2. Diseño de investigación: Experimental	30
3.2. Variables y operacionalización.....	30
3.2.1. Variable independiente: Agua de Río	30
3.2.2. La variable dependiente: Resistencia del concreto 210 kg/cm ²	31
3.3. Población, muestra y muestreo.....	31
3.3.1. Población.....	31
3.3.2. Muestra	31
3.3.3. Muestreo	32
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	32
3.4.1. Técnica: Observación - Experimentación.....	32
3.4.2. Instrumento de recolección de datos: Ficha de observación y Fichas de ensayos experimentales.	32

3.5.	Procedimientos.....	33
3.6.	Método de análisis de datos	34
3.7.	Aspectos éticos	34
IV.	RESULTADOS.....	35
V.	DISCUSIÓN.....	39
VI.	CONCLUSIONES	42
VII.	RECOMENDACIONES	43
	REFERENCIAS	44
	ANEXOS.....	51

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Roturas de probetas	32
Tabla N° 2: Nivel de pH	35
Tabla N° 3: Parámetros Químicos del agua del río Lacramarca y agua potable .	35
Tabla N° 5: Descriptivos a la resistencia del concreto del agua del río Lacramarca	37
Tabla N°6: Análisis de varianza a la resistencia la compresión del concreto (ANOVA).	38

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diseños de drenaje presentes en una cuenca. Fue extraído del “Ciclo hidrológico” y elaborado por (Breña & Jacobo,2006).	23
--	----

RESUMEN

En la presente tesis se aplicó estudios básicos de ingeniería, teniendo como objetivo general determinar la influencia que tiene el agua del río Lacramarca a la resistencia del concreto $f'c=210$ kg/cm², Chimbote, Áncash – 2023, mediante la evaluación de los parámetros físico-químicos del agua del río y cumplimiento con los límites establecidos en la NTP 339.088. La metodología utilizada, se basó en procedimientos de investigación científica, en este estudio se adoptó, un enfoque aplicado con un método cuantitativo, empleando una investigación experimental, buscando una solución adecuada para ser utilizado dentro de la zona de estudio determinada. Se realizaron 9 probetas cilíndricas con agua del río Lacramarca y 9 probetas cilíndricas testigos de agua potable, se realizó ensayos a la compresión a los 7, 14, y 28 días, teniendo como resultados obtenidos en la tesis permiten concluir que el agua del río Lacramarca alcanzó y superó los 99.9% de la resistencia a la compresión del concreto 210 kg/cm², obtenidas de muestras control, lo que tiene implicaciones importantes en la construcción de edificios y estructuras en la zona. Se concluye que el agua del río Lacramarca influyó en la resistencia a la compresión del concreto ($p<0.0001$).

Palabras clave: Agua de río, agua potable y resistencia a la compresión.

ABSTRACT

In the present thesis, basic engineering studies were applied, having as general objective to determine the influence that the water of the Lacramarca river has on the resistance of concrete $f'_c=210$ kg/cm², Chimbote, Ancash - 2023, through the evaluation of the physical-chemical parameters of the river water and compliance with the limits established in NTP 339.088. The methodology used, was based on scientific research procedures, in this study was adopted, an applied approach with a quantitative method, using experimental research, looking for an adequate solution to be used within the determined study area. Nine cylindrical specimens were made with water from the Lacramarca River and nine cylindrical specimens were made with drinking water, and compression tests were performed at 7, 14, and 28 days. The results obtained in the thesis allow concluding that the water from the Lacramarca River reached and surpassed 99.9% of the compressive strength of concrete 210 kg/cm², obtained from control samples, which has important implications in the construction of buildings and structures in the area. It is concluded that the Lacramarca river water significantly influenced the compressive strength of concrete ($p<0.0001$).

Keywords: River water, drinking water and compressive strength.

I. INTRODUCCIÓN

La investigación a nivel global se ha enfocado su atención en demostrar el amplio uso del agua potable, como gran recurso de consumo de la población, utilizado en el consumo humano y también como insumo fundamental en la construcción. Esta elección se basa en la mezcla de diversos elementos, tales como agua, cemento y agregados pétreos, que conforman los componentes principales para la elaboración del hormigón (Salinas & Vélez, 2023).

Actualmente, el mundo se encuentra atravesando una crisis ambiental que está disminuyendo la disponibilidad de agua potable para las personas. Esto ha llevado a la necesidad de encontrar alternativas al agua potable en los procesos de construcción, con el fin de preservar las particularidades esenciales que posee el concreto (Muhammad, et al., 2018)

Por consiguiente, estas características son cruciales para asegurar el comportamiento adecuado de una estructura frente a las fuerzas externas. La principal característica del concreto es su capacidad para resistir la compresión, ya que esta le otorga a la estructura los requisitos necesarios durante el tiempo utilizado (Apomayta, 2022).

Como se hizo referencia previamente, en el contexto actual es esencial una sólida compresión de las partes que tiene el concreto. Cualquier alteración en los materiales o elementos podría repercutir, tanto en las características físicas como las propiedades mecánicas de dicho material. De este modo, es esencial tener un nivel adecuado de conocimiento y seguir los procesos estandarizados para una adecuada fabricación del concreto (Valera, 2018).

Además, las actividades económicas, correspondientes al sector Construcción desarrollados en nuestro país; ha mantenido un incremento de manera estable en los últimos años, con un promedio de aumento del 15%. Esto se debe en gran parte a la estabilidad macroeconómica positiva que ha ayudado a mantener este nivel de crecimiento (Palomino, 2021).

Por ello, es importante no solo mantener la innovación en el ámbito de la investigación, sino también considerar diversas alternativas de recursos que estén disponibles para los constructores y que tengan un alto rendimiento sin

comprometer la resistencia estructural de los elementos constructivos (Muhammad et al., 2018).

Basándonos en la situación a nivel nacional y en línea con lo mencionado anteriormente, una de las principales dificultades es la creciente carencia de agua en algunas áreas de nuestro país. Adicionalmente, las obras de ingeniería civil se llevan a cabo no solo en las principales ciudades de las regiones peruanas, sino también en áreas remotas, donde obtener agua para la construcción puede resultar costosa. En muchos casos, es necesario obtener este recurso de diversas fuentes debido a la falta de disponibilidad en esas localidades. (Espinoza & Guerrero, 2020)

Como resultado de la realidad económica, se ha optado por emplear distintos tipos de agua sin considerar las potenciales implicaciones que esto pueda acarrear tanto en la calidad del concreto fabricado (Palomino, 2021).

Adicionalmente, es importante destacar que existen diversas alternativas de agua disponibles que suelen ser fácilmente accesibles. Sin embargo, no podemos ignorar el hecho de que estos recursos pueden tener propiedades que podrían degradar el estado del concreto o hormigón (Franco, 2020). En este contexto, se ha optado por investigar opciones distintas al agua potable para el diseño de la mezcla, su finalidad fue aprovechar la disminución de gastos económicos que esto conlleva (García & Rondón, 2021).

Asimismo, en la región de Áncash, se ha analizado el agua del río Lacramarca como una posible opción para el diseño de hormigón o concreto, ya que esta anualmente se desperdicia una gran cantidad en el cual termina desembocando en el mar, brindando resultados diferentes debido a la longitud total del río. (Izquierdo et al., 2018).

Según Ccanto (2019), Todo tipo de agua natural, ya sea tratada o no, insípida, incolora e inodora, puede emplearse como insumo para el mezclado en la preparación de hormigón o concreto. Aunque existen aguas no consideradas potables, es posible emplearlas en la mezcla de hormigón o concreto, dado que los criterios de calidad para dicha mezcla no están relacionados con aspectos bacteriológicos, sino más bien con las características químicas y su efecto en las características y comportamiento del hormigón o concreto.

Basándose en lo anterior, se propuso la problemática de investigación siguiente: ¿Cómo influye el agua del río Lacramarca en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, Chimbote-2023?

Se ha hecho referencia a que es posible indicar que el estudio se ha justificado según las siguientes razones la investigación ha sido respaldada por los siguientes motivos: Se justifica socialmente y ambientalmente, porque genera una alternativa sostenible para el aprovechamiento al utilizar el recurso hídrico exclusivo para el consumo humano y encontrar otras opciones para el concreto, se estará promoviendo el uso responsable y la conservación del agua. Además, al emplear agua de río en lugar de agua potable para la producción de concreto, por lo que se evitará el desperdicio de agua potable en actividades industriales innecesarias y se aprovechará esta fuente de agua que en la actualidad se pierde en el mar.

En cuanto a la justificación técnica, se pretende comprobar mediante la experimentación y verificación de ensayos a compresión del mortero, el cual nos determina la resistencia del mismo y el grado de impacto del empleo de agua no potable en la calidad de la mezcla. Esto llevará a tener evidencias, no solo empíricas, sino científicas, en relación a la elección entre distintos tipos de agua, dando lugar a un mayor nivel de tecnicidad, para este tipo de enfoques.

En cuanto a lo económico, en relación al agua de río, el proceso de valoración se limitaría únicamente a los costos de extracción y transporte, sin considerar el precio del recurso hídrico en sí mismo. Esta situación se debe al hecho de que el agua proveniente de ríos constituye un cuerpo acuático que se encuentra disponible para ser empleado en distintas actividades, según se estime pertinente, especialmente en esta circunstancia particular.

Asimismo, generaría disminución de costos en la elaboración de concreto, en zonas donde no tienen el servicio de agua potable, como son las zonas rurales dentro del país. Se justifica por su conveniencia, por eso buscamos la solución más adecuada a utilizar dentro de la zona de estudio determinada.

Al terminar, en cuanto a su metodología, se justificó porque se usó procedimientos dentro de la investigación científica, buscando una solución, ya que el concreto es una composición que contiene varios elementos en su estructura, como cemento, aire y agregados finos y gruesos, además del agua. El agua es un insumo crucial

utilizado para mezclar estos componentes. Este recurso hídrico desempeña un papel fundamental e indispensable al generar cambios en las características del cemento, en particular su idoneidad de unión y cohesión, que permite que todos los componentes se integren y se configuren en diferentes proporciones para obtener el concreto con la resistencia deseada.

Considerando el objetivo general, determinar la influencia que tiene el agua del río Lacramarca a la resistencia del concreto $f'c=210$ kg/cm², los siguientes fueron los objetivos específicos: a) Comparar los parámetros físico del agua de río Lacramarca y el agua potable, si los valores se encuentran dentro de los límites establecidos en la norma técnica peruana; b) Analizar los parámetros químicos del agua de río Lacramarca, para determinar si los valores obtenidos se encuentran dentro del rango establecido en la norma técnica peruana; c) Determinar cuál es el efecto que genera el agua de río Lacramarca en la resistencia a la compresión del concreto 210 kg/cm², Chimbote-2023.

Siendo la hipótesis general es: El agua del río Lacramarca influye significativamente en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm², Chimbote – 2023.

II. MARCO TEÓRICO

Con el fin de ampliar el conocimiento en el ámbito de estudio, se realizó una indagación detallada de los documentos, a nivel mundial, nacional y local, que abordaban temáticas similares al estudio. Se presentaron algunas líneas que resumen las principales contribuciones de estos estudios.

De acuerdo al ámbito internacional, en Colombia, Galván y Guzmán (2020), su tesis pretendía averiguar cómo afectaban las aguas subterráneas al ser sometidas a la resistencia de compresión del mortero hidráulico, empleando agua proveniente del subsuelo para la elaboración de la mezcla, constatando que la firmeza a la compresión del concreto mediante testigos elaborados a base de agua potable, así como agua de río. La sistemática en la indagación fue tipo experimental. Los resultados recogidos muestran que el agua subterránea es aceptable para fabricar hormigón, con estos resultados se llegó a la conclusión que si se encuentran dentro de ellos límites según la norma NTC-3459. Esta investigación constata la influencia del agua subterránea en los resultados de los ensayos, lo cual tiene un aporte significativo para nuestro estudio.

Asimismo, el estudio de investigación realizado por Rodríguez (2022), en su proyecto, cuyo objetivo es determinar la combinación óptima, se realizó un estudio comparativo entre el uso de agua potable y agua del subsuelo, proveniente del municipio de San José del Gacal – Colombia con el objetivo de indagar de cómo influye en la fabricación de concreto convencional y es de tipo experimental - aplicada. Los hallazgos mostraron que la capacidad de resistir llega a disminuir con el aumento del porcentaje (%) de agua subterránea añadida a las muestras. Además, concluyeron que, si es posible fabricar concreto con agua pluvial, siempre que las concentraciones de parámetros físicos y químicos como sulfatos, cloruros y sólidos totales no sean muy elevadas. Esta investigación aportó en la verificación de que el agua subterránea mejora la característica de nuestro estudio.

Además, en Cuba, León y Rodríguez (2022), en su estudio, los autores identifican los factores que inciden en el ensayo de resistencia. En lugar de llevar a cabo investigaciones específicas, se basan en la recopilación, estudios previos y trabajos relacionados con el tema. Los resultados provienen de la literatura existente y destacan las características de los materiales, el curado y los parámetros de prueba

que ejercen influencia sobre el ensayo de la mezcla. No hay datos ni resultados de experimentos originales, ya que el enfoque principal es conceptual. Las conclusiones subrayan la importancia de considerar una combinación de factores, en particular las características y las cantidades del mortero.

Sin embargo, en Ambato - Ecuador, Salinas y Vélez, et.al (2023), su investigación residió en comprobar la resistencia de los especímenes elaborados de una misma mezcla de tipo experimental. Además, se elaboraron con cinco clases diferentes de agua, incluyendo agua potable, agua mineral gasificada y agua azucarada, asimismo fueron expuestas a diferentes métodos de curado, donde una muestra se sometió a curado por inmersión y la otra se trató mediante la aplicación de una membrana plástica transparente, y llegaron a la Conclusión que la resistencia a la compresión satisface los criterios necesarios para evaluar su impacto en la calidad final del concreto, alcanzando una resistencia de 180 kg/cm² o 114 a los 7 días. Este estudio es de suma importancia; ya que se analiza algunas características de nuestro estudio.

Asimismo, en Ecuador, Celi (2023), cuyo objetivo fue analizar los tipos de agua, que se elaboran en el concreto; esta investigación se realizó en la localidad de cuenca, donde se evaluó la resistencia a la compresión con distintos tipos de agua (lluvia, estancada y quebrada), se realizaron probetas cilíndricas con diferentes dosificaciones. Los hallazgos obtenidos indicaron que el agua de la quebrada, existe una alteración y que no se encuentra dentro de los límites permitidos. Las conclusiones, es que el agua de la lluvia y estancada se puede usar para la fabricación del concreto. Esta indagación es de suma importancia para nuestro estudio, se debe a que la elección del agua adecuada no afecta la resistencia a la mezcla.

También en el ámbito nacional en Cajamarca, Chávez (2019); en su estudio para elaborar la valoración de su capacidad de resistir la compresión del concreto, reemplazando el agua termal. El objetivo era determinar cómo afectaba este cambio para soportar las fuerzas de compresión, utilizando un mortero de $f'c=210$ kg/cm², en diferentes periodos de tiempo. Los hallazgos indicaron que la mezcla con agua termal presentó disminuciones en su capacidad de resistir la compresión axial en un 0,91%, 1,70%, 3,26%, y 3,35%, respectivamente, en comparación con

el uso de agua convencional. En resumen, el agua termal es adecuada para su elaboración del concreto, ya que la disminución puede variar en su capacidad de resistir la compresión. Esta investigación sobre el agua termal es relevante para nuestro propio estudio.

Además, en Apurímac, Salas (2020), realizó una investigación experimental, cuyo objetivo fue evaluar la influencia de la T° del agua (10°C a 35°C) en la resistencia mecánica del concreto con cemento multipropósito. La metodología utilizada fue de estilo explicativo – cuasi experimental y su muestra es de 20 probetas. Los resultados obtenidos presentan que la resistencia con la temperatura a los 35 días aumentó la resistencia a la compresión de $f'c=278.00\text{kg/cm}^2$. Además, concluyó que la resistencia aumenta con la temperatura del agua. Estos hallazgos son relevantes para nuestra investigación sobre el incremento y disminución en el área de estudio.

Por otro lado, en Juliaca, Quilla y Quiroz (2021); mencionaron que su objetivo principal era utilizar el agua subterránea y el agua óptima, con propósito de realizar la estimación de la capacidad de resistir la compresión del concreto, enfoque aplicado - experimental y una muestra de 24. Como resultados con respecto a las características físico-químicas del agua, obtuvieron un resultado de prueba axiales con una resistencia de compresión óptima en los diferentes días. Se concluyó que el concreto realizado sí cumplía con la resistencia diseño por lo que ambas fuentes de agua son aceptables. Esta investigación aportó en la verificación de que el agua del subsuelo y el agua potable en la mejora de la característica de nuestro estudio.

Asimismo, en Moquegua, Apomayta (2022), en su investigación se estableció en analizar el modelo de diseño de edificaciones con agua proveniente del río y ver si influye en su resistencia. Se ha aplicado el tipo de investigación experimental en que su propia investigación ha llevado a la utilización de 34 probetas con una capacidad de resistencia a la presión del concreto, que se llegaron a distribuir entre siete, catorce y veintiocho días. Los hallazgos obtenidos en el experimento con las muestras de agua de río mostraron que su resistencia fue superior al 90% en comparación con las muestras o probetas testigo. Esta investigación aportó en la verificación de que el agua subterránea mejora la característica de nuestro estudio y que el agua del río es apropiada para la construcción.

Además, en Puno, Yana (2022), en su proyecto de indagación fue analizar cómo las propiedades físico - químicas de las aguas del subsuelo y del agua potable influyen en las características del concreto. Se identificó por estar enfocada en la aplicada - experimental. La población estudiada consistió en una muestra compuesta por 96 probetas y 12 vigas de concreto. Los hallazgos demostraron una menor firmeza en la compresión. Las conclusiones derivadas de esta investigación indican que reemplazar el agua potable por aguas subterráneas en la producción de la mezcla, resultó en un comportamiento mejorado del material. Esto demuestra su viabilidad y utilidad en la fabricación de concreto. Esta indagación es de suma importancia puesto que se analiza algunas características de nuestro estudio.

Al mismo tiempo, es importante tener conocimiento de algunos conceptos teóricos, Breña & Jacobo (2006); En relación al agua de río, mencionan que, el ciclo hidrológico a nivel global y en los fenómenos que ocurren en el hemisferio continental. Esta disciplina se conoce como geociencia y se encarga de predecir y describir los procesos de cambio que experimenta el agua a lo largo del tiempo y en diferentes etapas del sistema hidrológico global.

Es decir, el recurso hídrico en sus procesos del flujo en la superficie y en el subsuelo, considerando los diferentes procesos biológicos y físicos – químicos, que ocurren en lo extenso de todo el ciclo hidrológico. a) Escurrimiento del agua es un componente importante del ciclo hidrológico, ya que transporta nutrientes, sedimentos y contaminantes desde las áreas terrestres hasta los cuerpos de agua. También ocupa lugar importante en la formación y erosión de los paisajes, al crear cañones, valles y otros accidentes geográficos a través del tiempo. b) Las fuentes del escurrimiento del agua pueden ser diversas y están relacionadas principalmente con la precipitación y la interacción entre el agua y la superficie terrestre. La cantidad y la velocidad del escurrimiento pueden variar según factores geográficos, climáticos y humanos, así como la capacidad del suelo para permitir la infiltración de agua y la topografía de la zona.

Según la clasificación de las principales fuentes de escurrimiento se fundamenta en cuatro categorías principales: escurrimiento directo, flujo interior del terreno, flujo base y lluvias perpendiculares al cauce. El escurrimiento directo se refiere a la precipitación que cae directamente sobre el cauce del río. Este tipo de

escurrimiento tiene una contribución significativa en comparación con otros fenómenos que alimentan los ríos. Su comportamiento se debe principalmente a las dimensiones reducidas de la extensión que abarca de los ríos y corrientes.

Además, el flujo subsuperficial es una forma de contribución que experimenta variaciones temporales y espaciales, dependiendo de los eventos que ocurren. Durante temporadas de sequía, este flujo puede mantener una descarga constante, lo que da lugar a corrientes permanentes como consecuencia. En otros momentos, el flujo subsuperficial proporciona sólo la dosis óptima para prolongar la descarga por un lapso de tiempo después de las últimas lluvias o precipitaciones. Esto posibilita extender el procedimiento de descarga en una vertiente naturalmente constituida, lo que a la vez da lugar a corrientes intermitentes.

Hay que mencionar, que el caudal de agua alimenta el cauce, es relativamente bajo y solo alcanza para mantener la cantidad de humedad requerida en las áreas correspondientes, el flujo que antes era constante se reduce casi por completo. En estas circunstancias, si se produce un suceso de origen natural como precipitaciones o deshielo, la probabilidad de que se genera un escurrimiento superficial será breve y de corta duración.

Por otro lado, si una sección del cauce o curso de agua presenta humedad en niveles reducidos, o si las características que lo componen están fracturadas o muestran un tipo de canalizaciones debido al origen o desaparición del escurrimiento experimentará un impacto en su conducta. En estas situaciones, parte de los aportes directos se desviarán hacia las orillas cercanas, mientras que otros se desviarán hacia la estructura del área del terreno circundante.

En lo que sigue, el flujo base: Es la proporción de agua que alimenta el procedimiento que está vinculado al comportamiento de una reserva de agua poco profundo y a la formación de un lecho fluvial cercano. Sin embargo, si durante el curso de un cuerpo de agua o cauce se ve afectado por la construcción hidráulica que tiene como objetivo proporcionar agua potable para el uso humano, el flujo principal existente estará relacionado con los cuerpos de agua residuales generados como resultado del funcionamiento de dichas obras.

Considerando que el escurrimiento directo se refiere al proceso en el que las lluvias o precipitaciones temporales, producto de eventos naturales, generan una afluencia

adicional luego de haber hecho mención a las tres fuentes previas han sido identificadas y establecidas según parámetros naturales.

Para comprender los procesos básicos del escurrimiento, es necesario considerar los siguientes elementos: la intensidad y regularidad de las precipitaciones, la capacidad de infiltración en una superficie articulada, el estado hidráulico de los parámetros del suelo o la roca, y las propiedades hidráulicas de los materiales presentes en el suelo y la roca.

Al comparar los diferentes elementos destacados, podemos obtener datos sobre el progreso y los resultados de diversos eventos. En base a esto, se establecerá un conjunto de condiciones básicas que se basan en cuatro particularidades y sus correspondientes consecuencias o situaciones desfavorables.

En cuanto a la intensidad de las precipitaciones es menor que la capacidad del suelo para permitir la entrada de líquidos y cuando la cantidad de humedad en la roca o el suelo no es suficiente para retener el agua en su estado original, esto indica que habrá un escurrimiento y que la superficie del suelo se verá afectada en menor medida. En esta situación, la estructura del terreno podrá absorber la mayor parte del agua que ingresa a través de la lluvia. Es importante tener en cuenta que este comportamiento resultará en una alteración del flujo, limitando su volumen, ya que el agua percibida se restablecerá para aumentar el contenido de humedad que se establecerá inicialmente.

Cuando ocurre un proceso de escurrimiento superficial, cuando la cantidad de lluvia es mínima, la capacidad para que se infiltre en el terreno y el nivel de humedad del suelo o roca es insuficiente para retener el agua en su ubicación original. Sin embargo, este escurrimiento será mínimo en términos de volumen, ya que el terreno está cerca de mantener los cuerpos de agua en su estado inicial. Por otro lado, el flujo subsuperficial se considerará más relevante o fundamental en este caso.

Cuando llueve intensamente y el suelo no es capaz de absorber toda el agua y la cantidad de humedad presente no es suficiente para conservar el agua en su fase natural, se provoca un desbordamiento del exceso de agua sobre superficie, el terreno muestra una falta significativa de humedad. En este caso, el recurso hídrico tiende a acumularse en las capas más profundas debido a la limitada capacidad de

infiltración. Se empleará como suministro para incrementar o conservar el nivel de humedad presente en el suelo, lo que resultará en un escurrimiento mínimo en relación con el evento mencionado anteriormente.

En la situación actual, el suelo se encuentra casi saturado, lo que impide una infiltración significativa y hace que el escurrimiento sea más evidente. En este proceso, se observa una corriente subterránea importante. En caso de que el suelo no permita una infiltración adecuada en las capas superficiales, esto indica que la humedad no puede penetrar en la estructura del suelo, lo cual favorece el proceso en el cual el agua fluye y se desplaza sobre la superficie del suelo o terreno.

Asimismo, la cuenca hidrográfica está compuesta por una red de drenaje interconectada, a través de la cual se recolecta el agua procedente de zonas elevadas y se dirige hacia áreas de menor altitud.

En ciertos tramos de los cauces, las áreas adyacentes o ribereñas están vinculadas a extensas superficies de terreno que experimentan inundaciones durante las estaciones de crecidas. Estas áreas se conocen como planes de inundación y su delimitación se basa en estudios realizados. Si la formación de la planicie se debe a un proceso de erosión en los márgenes del cauce ya un retroceso en la formación del valle, dando lugar a una capa de sedimentos depositados, se le denomina planicie erosional.

A cerca del espesor actual de los sedimentos depositados ha alcanzado una medida considerable, incluso en metros o más, durante un período de tiempo determinado, se le denomina planicie de agradación.

Es importante destacar que la organización del sistema de canales que conforman un cauce, que se encarga de drenar una cuenca, se clasifica según sus características en los siguientes tipos: dendrítico, enrejado, radial y rectangular.

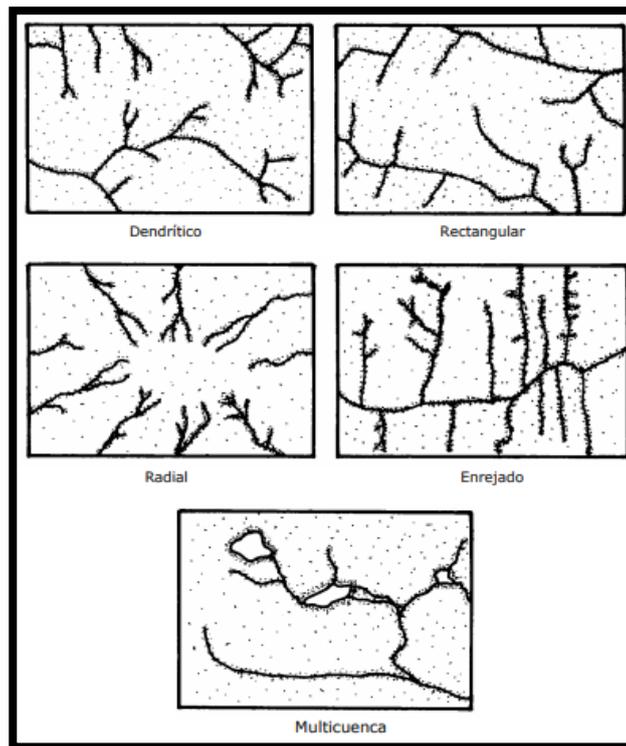


Figura 1: Diseños de drenaje presentes en una cuenca. Fue extraído del “Ciclo hidrológico” y elaborado por (Breña & Jacobo, 2006).

Por otro lado, los ríos se clasifican según su topografía o época física se puede realizar de la siguiente manera: a) Río joven: Estos ríos se caracterizan por erosionar rápidamente sus márgenes. La pendiente del cauce es pronunciada y es común encontrar cascadas, rápidos y pocos afluentes de longitud reducida. b) Río maduro: En esta etapa, el potencial erosivo del río disminuyendo, lo que resulta en una pendiente del cauce más suave y la eliminación de cascadas y rápidos. Las planicies de inundación se extienden mucho más y comienzan a formarse meandros. El río alcanza su máxima profundidad en esta etapa. c) Río senil: En esta fase, el ensanchamiento de la planicie de inundación se vuelve más importante que la profundización del cauce. El río se caracteriza por tener una planicie de inundación amplia y bien desarrollada. El proceso de formación de meandros continúa, y el río tiende a tener una corriente más lenta y estable.

Según la persistencia de su flujo, se pueden clasificar los ríos de la siguiente manera: a) Ríos de flujo perenne: Son aquellos que mantienen un caudal constante y conducen agua a lo largo de todo el año, sin importar las estaciones o eventos hidrológicos; b) Ríos de flujo intermitente: Son aquellos que llevan agua durante períodos limitados de tiempo, generalmente durante semanas o meses. El flujo de

agua puede variar según las estaciones y las precipitaciones, pudiendo secarse en ciertos momentos; c) Ríos de flujo efímero: Son aquellos que llevan agua sólo después de eventos hidrológicos específicos, como lluvias intensas o deshielos. El flujo de agua en estos ríos es temporal y dura solo un corto intervalo de tiempo, que puede ser de horas o días.

A su vez, el agua de mezclado, según RIVVA (2000), se refiere al agua presente en el concreto que interactúa químicamente con el material cementante con el fin de formar el gel. El propósito es lograr que la mezcla tenga las características necesarias cuando está recién hecha, para permitir su correcta manipulación y aplicación.

Es relevante resaltar que, en la generalidad de las circunstancias, es recomendable usar agua potabilizada en el proceso de mezclado. Incluso se puede emplear agua que previamente haya sido utilizada en la preparación de concreto, siempre y cuando se haya demostrado su adecuada calidad en experiencias anteriores. En este sentido, no es necesario realizar pruebas adicionales para comprobar el tipo de agua en el mezclado.

Al mismo tiempo, los patrones de eficacia en el agua, deben ser cumplidos son los siguientes: Durante la fabricación y endurecimiento de la mezcla deberá satisfacer los estándares especificados en la NTP 339.088 y, preferible, ser apta para el consumo humano. Queda completamente prohibido emplear agua con características ácidas, calcáreas, minerales o carbonatadas, así como aquella proveniente de minas o residuos de procesos de extracción de minerales.

Igualmente, están prohibidas las aguas que contienen restos de inorgánicos o subproductos industriales, aguas con una concentración de sulfato superior al 1%, presencia de algas, sustancias orgánicas o residuos de descomposición de materia orgánica, así como también se prohíbe el uso de aguas residuales, y las aguas que contengan azúcar en polvo o sus compuestos. También se prohíben las descargas de aguas negras y aguas que contengan azúcar en polvo o sus compuestos.

También bajo la autorización de la inspección correspondiente, las aguas naturales no potables podrán ser empleadas siempre que se satisfagan las siguientes condiciones: a) Es necesario que las aguas utilizadas estén libres de contaminantes como sales, ácidos, aceites, álcalis, componente orgánico o cualquier otra

sustancia que pudiera generar perjuicios al concreto, a las barras de refuerzo o a los objetos insertados en él. b) La calidad del agua debe cumplir con ciertos requisitos establecidos por análisis de laboratorio.

Además, estos requisitos incluyen una concentración máxima de cloruros (300 ppm), una concentración máxima de sulfatos (300 ppm), una concentración máxima de sales de magnesio (150 ppm), una concentración máxima de sales disueltas totales (500 ppm), un pH mayor a 7, una concentración máxima de partículas sólidas suspendidas (1,500 ppm) y una concentración máxima de residuos orgánicos (10 ppm). c) Para determinar las igualdades de la mezcla, se toman en cuenta los resultados del laboratorio, realizados con el concreto elaborado utilizando el agua seleccionada como fuente. d) Según RIVVA (2014), los bloques de mortero elaborados con el agua seleccionada y sometidos a ensayos bajo la normativa ASTM C 109, presentan resistencias en compresión que son comparables a los valores obtenidos a los 7 y 28 días. Estos valores no son inferiores al 90% de los especímenes preparados utilizando agua potable en condiciones similares.

Los parámetros físico-químicos son los que principalmente se tienen en cuenta al establecer los requisitos de características del agua utilizadas en el mezclado durante en la creación del concreto. Estos requisitos no están relacionados con la presencia de componentes bacteriológicos, los cuales son relevantes para las aguas destinadas al consumo humano y potable. En cambio, los parámetros físico-químicos se centran en las propiedades del agua que pueden influir en el comportamiento y las características del concreto.

Después de examinar las características físicas y químicas del agua, es crucial tener en cuenta que un exceso de impurezas en el agua utilizada para mezclar puede causar problemas adicionales, la manifestación de manchas o deterioro en el acero utilizado para fortalecer el concreto, puede ocurrir debido a ciertos parámetros presentes en el agua utilizada para el mezclado. Es importante destacar que, el agua de tipo potable, debe ser adecuada a nivel físico y químico en la elaboración del mortero, a excepción de que presente un sabor extraño, lo cual puede ser detectado mediante análisis (Vázquez et al., 2001).

Acerca del DBO5 desempeña un papel fundamental en diversas áreas, como la evaluación de la condición o estado del agua en fuentes de agua superficial y en aguas residuales. A partir de este parámetro, se fortalecerán los Límites Máximos Permisibles (LMP) para garantizar que el agua satisfaga los criterios de calidad establecidos. Además, la DBO5 se utiliza para controlar el trabajo de las plantas de (PTAR), asegurando que se cumplan los niveles de eliminación y de materia orgánica. Asimismo, este parámetro es utilizado en el desarrollo de modelos de unidades de tratamiento biológico para optimizar los procesos de tratamiento del agua. (Raffo & Ruiz, 2014).

Considerando, que el parámetro de residuo insoluble está relacionado con los Sólidos Totales en Suspensión, que se refiere al aumento de impurezas concurrentes en el agua. El concepto de "sólidos en suspensión" se refiere a los sedimentos que se hallan suspendidas en el agua. Este parámetro permite cuantificar los niveles de no puros concurrentes en el agua (Vargas, 2016).

Además, el pH es un indicador que representa el nivel de acidez o alcalinidad presente en el agua y su cálculo se basa en el aumento de iones de hidrógeno. Es relevante destacar que ciertas regulaciones, como las establecidas por la división de Ingenieros de EE.UU., se recomienda que los niveles de pH del agua estén comprendidos entre 6 y 8. Es crucial evitar el uso de aguas ácidas con un pH inferior a 3, ya que esto puede generar complicaciones en su manejo y aplicación (Vázquez et al., 2001).

Asimismo, los sulfatos que son aniones presentes en diversas fuentes de agua natural, tienen su origen principalmente en la oxidación de minerales de sulfato y residuos industriales. Además, los sulfatos son componentes fundamentales en la lluvia. Es importante resaltar que concentraciones elevadas de sulfatos en el agua destinada al consumo humano pueden causar efectos laxantes al combinarse con magnesio y calcio, que son los elementos más comunes asociados con la dureza del agua. Según la (OMS); ha determinado directrices que fijan un límite máximo permitido de 500 mg/l de sulfatos en el agua potable. No obstante, la reglamentación de la Unión Europea es más concreta y estricta, indicando que el límite máximo de sustancias permitidas en el agua que se destina al consumo por parte de las personas es de 250 mg/l. (GWC, 2017).

Exactamente, al considerar el empleo de agua en la producción de concreto, se ha corroborado que la presencia de sulfatos afecta negativamente al concreto al formar compuestos expansivos que generan grietas. Estas grietas, a su vez, facilitan la entrada de cloruros y dan lugar al desgaste producido el armado de refuerzo por oxidación (Gonzales, 2019).

Dicho brevemente, la literatura considera aceptable el agua de mezcla en el mortero que contiene más de 10,000 ppm de sulfato de sodio. Sin embargo, si los sulfatos están presentes en forma de ion SO_4 , su concentración no debe superar las 3,000 ppm. Asimismo, el zinc, plomo, manganeso, estaño y cobre en el agua de mezcla puede ocasionar una disminución significativa en la resistencia del concreto y generar diferencias importantes en los tiempos de fraguado. En general, las cantidades de sales de estos compuestos no son aceptables por encima de 500 ppm en el agua manipulada en la elaboración del mortero (Vázquez et al., 2001).

De manera semejante, los cloruros son compuestos salinos que se forman mediante la combinación del cloro gaseoso con un metal. El anión inorgánico Cl^- , conocido como cloruro, es uno de los componentes más importantes en el agua, y su presencia puede variar dependiendo de su procedencia, ya sea natural, producido por residuos de agua o por actividades industriales (de acuerdo con García-Vargas et al., 2012).

Es necesario recalcar, que la investigación global señala que concentraciones de cloruro de sodio superiores a 20.000 ppm son generalmente aceptables para la producción de hormigón, especialmente hormigón seco, con poca reacción a la corrosión durante la vida útil. Los valores de iones de cloro para el agua utilizada solo en hormigón pretensado no deben exceder las 500 ppm. Por el contrario, el hormigón aluminizado, ya sea sumergido o galvanizado, o los tipos de hormigón expuestos a la humedad externa, no deben tener un contenido de cloruro de más de 1000 ppm en el suministro de agua (Vázquez et al., 2001).

Por otro lado, una de las propiedades conglomerantes del cemento es su capacidad para combinar áridos, grava y agua para crear una mezcla de hormigón, producir propiedades de unión entre los ingredientes y producir un hormigón endurecido que se ajuste a requisitos específicos (Ortega, 2014).

Se hace mención que los agregados pueden ser gruesos o finos (arenas). La compactación ideal de los áridos, que combina adecuadamente su tamaño y distribución granulométrica, influye enormemente en la resistencia del hormigón (Ortega, 2014). El concreto normal; La preparación de las muestras de concreto depende de la usanza de agregados comunes o generales, y, el peso unitario objetivo debe estar en el rango de 2300 a 2500 kg/m³. Este valor se determina en función de las dimensiones del agregado más grande utilizado. El peso unitario típico utilizado es de 2400 kg/m³, y los componentes seleccionados deben ser materiales duros y resistentes para cumplir con este requisito (Ortega, 2014).

Conviene subrayar que la resistencia, se define como la tensión máxima que el hormigón puede soportar sin romperse bajo un peso aplicado por una magnitud de un área, expresada en kg/cm². Diseñado principalmente para soportar presiones de compresión, y resistencia a tales tensiones se considera un indicador de su calidad. (RIVVA, 2014, p. 33).

Además; hay que tener en cuenta varios factores a la hora de realizar las etapas de diseño del hormigón. En primer lugar, se establecerá la resistencia necesaria del hormigón. A continuación, se decidirá la medida nominal límite permitida para la grava. También, se decidirá la uniformidad de la combinación, la cual será medida en método de asentamiento final.

A su vez, el volumen de agua a utilizar en relación con el volumen total de hormigón, se tendrá en cuenta la trabajabilidad requerida, el cálculo tendrá en cuenta las dimensiones máximas nominales de la arena gruesa, nos ayuda a proporcionar firmeza requerida y la existencia de oxígeno atrapado o incorporado. Además, dependiendo de si el concreto es convencional o contiene aire incluido por aditivo, la cantidad deseada establecerá el aire atrapado o total aire en porcentaje se establecerá.

A continuación, se determinará la razón de agua-cemento relación (a/c) necesaria para producir la firmeza adecuada, teniendo en cuenta tanto la resistencia media elegida como la existencia o falta de aire en el hormigón requerida para producir la resistencia adecuada. La relación a/c también se determinará considerando los requisitos de durabilidad, teniendo en cuenta los posibles generadores exteriores e intrínsecos que lograrían perturbar la duración del armazón de la infraestructura.

Finalmente, se utilizará el procedimiento de diseño elegido para establecer las dimensiones del mezclado, las medidas elegidas serán ajustadas según datos arrojados por el laboratorio. Además, se realizarán modificaciones en las igualdades de la última etapa de acuerdo con las conclusiones de las pruebas, tomando en cuenta las restricciones de la obra. (RIVVA, 2014).

En definitiva, la Norma ASTM C39; establece que es posible evaluar la dureza de las probetas de concreto, pueden ser moldeadas en laboratorio, extraídas en el campo o tomadas de núcleos. Esta norma se aplica en casos donde el peso unitario del concreto es superior a 800 kg/cm². Para las muestras de ensayo, los tamaños estándar son cilindros de concreto de 150*300 mm o 100*200 mm. Es posible utilizar cilindros con otras dimensiones mientras se cumpla la relación longitud/diámetro = 2 y se asegure que la diferencia de diámetro entre cada muestra no exceda el 2%. Se requiere un mínimo de tres muestras de 150 mm de diámetro y tres muestras de 100 mm de diámetro.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación: Aplicada.

La investigación fue en función al objetivo, determinar la influencia del uso de agua del Río Lacramarca en la elaboración de concreto de 210 kg/cm².

Según Peláez (2019), la investigación aplicada busca encontrar respuestas y soluciones a los desafíos que surgen en diferentes áreas de la vida humana. Su propósito es perfeccionar y optimizar los procedimientos, aplicación de las normas y reglas existentes, con el objetivo de encontrar soluciones efectivas.

3.1.2. Diseño de investigación: Experimental

El diseño de investigación es experimental - cuasi experimental, ya que se manipuló la variable independiente para conocer la influencia o consecuencia en la variable dependiente, usando pruebas de laboratorio para obtener los resultados. Según Peláez (2019).

3.2. Variables y operacionalización

3.2.1. Variable independiente: Agua de Río

Definición Conceptual: En el cauce del río se pueden observar una gran variedad de fenómenos, pero uno de los más relevantes es la propiedad que se basa en los principios del escurrimiento y que recibe su alimentación de cuatro cuerpos de agua diferentes: lluvia, flujo subterráneo, flujo intenso y el propio escurrimiento directo. Es fundamental resaltar que cada uno de estos componentes posee características propias y singulares. (Breña & Jacobo, 2006).

Definición Operacional: El agua utilizada en la elaboración de concretos desempeña roles exclusivos en el procedimiento. Es importante destacar que el agua proporciona humedad al cemento y mejora la facilidad de trabajo de los elementos durante la mezcla. De todo el recurso hídrico utilizado, una cierta cantidad se utiliza para humedecer el cemento, mientras que el resto no tiene efecto en el proceso, ya que se evapora con el tiempo (Rivera, 2013).

Dimensiones: Contenido de cloruro, Sulfatos, sales de magnesio, solubles

totales, nivel de pH, sólidos en suspensión y materia orgánica.

Indicadores: ppm ó %.

Escala de medición: De intervalo o razón.

3.2.2. La variable dependiente: Resistencia del concreto 210 kg/cm²

Definición Conceptual: La firmeza del concreto podemos explicar como el máximo esfuerzo, que tiene resistir el material sin quebrarse. El propósito principal del concreto es resistir fuerzas de compresión, asimismo esta medida y firmeza de estos esfuerzos se van a utilizar como índice de su calidad. (RIVVA, 2014. 33 pp.)

Definición Operacional: Máxima dureza en la muestra de concreto, la cual deberá soportar un peso axial medida en (kg/cm²) la cual debemos determinar en función a las Normas Técnicas Peruanas 339.038.

Dimensiones: Proporción de diseño de mezcla de concreto y resistencia a la compresión de muestra de concreto.

Indicadores: Diseño de mezcla de concreto y rotura de muestra de concreto probetas.

Escala de medición: De razón.

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población

En el estudio la población estuvo comprendida por 18 probetas de concreto de resistencia 210 kg/cm²; empleando 9 probetas control de agua potable y 9 probetas de agua del Río Lacramarca; extraída 2 puntos en el tramo entre la Av. Perú y Prolongación Jorge Chávez (Distancia: 745m, Coordenada Inicio: E: 768851.00 m N:89962120.00m Coordenada Fin: E: 769093.00 m N: 8996896.00 m). La definición establece que el término población se refiere a un conjunto de datos colectivos, relacionados por características en común Loayza (2021).

3.3.2. Muestra

Para nuestra de investigación, se obtuvo mediante las muestras de 18 probetas, de acuerdo al siguiente cuadro en concordancia con lo expuesto en la norma ASTM C.39.

Tabla N° 1: Roturas de probetas

N° DE ROTURAS DE PROBETAS						
			7 DÍAS	14 DÍAS	28 DÍAS	SUBTOTAL
Probetas De Concreto Patrón (Agua Potable)			3	3	3	9
Probetas Elaboradas Con Agua De Río			3	3	3	9
Total, De Probetas						18

Fuente: *Elaboración propia.*

3.3.3. Muestreo

La selección del muestreo fue realizada intencional, porque se basa en la norma ASTM C.39 descrita anteriormente. No es de tipo probabilístico debido a que no se han utilizado fórmulas estadísticas para la determinación de la muestra.

Unidad de análisis: Probetas de concreto.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

3.4.1. Técnica: Observación - Experimentación

En la investigación que llevamos a cabo, se utilizó técnica y fichas de ensayos experimentales.

3.4.2. Instrumento de recolección de datos: Ficha de observación y Fichas de ensayos experimentales.

Debido a que se manipuló las variables de estudio, y para conocer el comportamiento de las variables, se procedió bajo normativa vigente, tales como: Análisis del agua (Según parámetros de la NTP 339.088 (ASTM C 1602), El diseño de la mezcla de concreto conforme a la Norma ACI 211 y la evaluación de

la resistencia a la compresión del concreto según la Norma ASTM C39.

Validez y Confiabilidad: Se consideró formatos que se utilizan en los cuales son confiables y están validados.

3.5. Procedimientos

En la investigación, se utilizó una serie de instrumentos y enfoques para recopilar la información requerida en cada etapa del estudio:

En primer lugar, se realizó el trámite necesario en el laboratorio con el fin de analizar los parámetros químicos del agua, extraídos del río Lacramarca.

En segundo lugar, el estudio se realizó en el río, siguiendo los planos que revelan los sitios donde se efectuó la investigación.

En tercer lugar, se obtuvieron las muestras de agua siguiendo las directrices establecidas por las autoridades correspondientes para no ser manipulados incorrectamente y se analizaron con el menor grado de alteración posible.

En cuarto lugar, se ejecutaron los procedimientos necesarios en el laboratorio de suelos con el fin de realizar los ensayos requeridos según los criterios del estudio.

En quinto lugar, se realizaron los análisis físico-químicos de los parámetros determinados según la normativa vigente (NTP 339.088), en las muestras que se recolectó de agua del río Lacramarca. Este proceso se llegó a realizar por el laboratorio encargado.

En sexto lugar, se analizaron los datos recolectados de las pruebas ejecutadas en los laboratorios. En base a estos resultados, se realizaron cálculos para diseñar la mezcla.

En séptimo lugar, los procedimientos necesarios de los ensayos de rotura de las probetas, se realizaron en el laboratorio de mecánica de suelos, incluyendo el vertido del mortero elaborado según el diseño calculado. Se elaboraron tres (3) probetas por día.

En octavo lugar, las pruebas de rotura de las muestras de concreto se realizaron por el laboratorio de suelos a los siete (07), catorce (14), veintiocho (28) días. Se registraron los datos con el mínimo margen de error posible, siguiendo los procedimientos y procesos de rotura establecidos.

3.6. Método de análisis de datos

En nuestro estudio, se empleó análisis estadístico descriptivo para la técnica de exámenes de datos, se realizaron utilizando tablas y el SPSS Statistics V21.0, para examinar los resultados, empleando estadística descriptiva donde intervengan medidas de centralidad y variabilidad.

3.7. Aspectos éticos

En el estudio se utilizaron los principios éticos establecidos por la Universidad y las normas ISO 690, citando adecuadamente las referencias bibliográficas y respetando los derechos de autor.

Se tomaron en cuenta los siguientes valores: Beneficencia; los resultados obtenidos se utilizarán en proyectos futuros con el objetivo de determinar los parámetros del agua de río Lacramarca, ya que se encuentran dentro de la NTP.

No maleficencia: Se realizó únicamente con fines de estudios, sin poner en riesgo a los ciudadanos del distrito ni al ecosistema.

Además, se respetó la propiedad intelectual; toda la información tomada de otros estudios fue debidamente referenciada y respetando los derechos de autor. Asimismo, se respetó las bases de datos confiables, como revistas, libros y artículos, y se conservó la confiabilidad de los datos.

Responsabilidad intelectual: A través del estudio y diseño estructural, se mantendrán nuevos conocimientos a la comunidad sobre cómo influye en agua del río de Lacramarca en la resistencia de la compresión 210 kg/cm².

IV. RESULTADOS

Los resultados de la investigación, han sido ordenados por cada objetivo específico planteado, se utilizó técnica y fichas de ensayos experimentales.

Parámetros físicos del agua de río Lacramarca y agua potable.

Tabla N° 2: Nivel de pH

Parámetro Físico	Río Lacramarca Ppm	Agua potable Ppm	NTP 339.088	Admisibilidad de acuerdo a la NTP
Nivel de pH	7.10	7.14	5 – 8	Si

Fuente: Datos obtenidos del laboratorio KAE INGENIERÍA S.A.C,2023.

Interpretación: En la tabla N° 2, se llega apreciar que el nivel de pH del agua del río Lacramarca es bajo en comparación con el agua potable, en los cuales ambos, se encuentran admisibles de acuerdo a la NTP 339.088, lo que hace, que el nivel pH del agua de río Lacramarca; sea óptima y permisible para la construcción.

Parámetros químicos del agua de río Lacramarca.

Tabla N° 3: Parámetros Químicos del agua del río Lacramarca y agua potable

Parámetros químicos	Río Lacramarca Ppm	Agua potable Ppm	NTP 339.088	Admisibilidad de acuerdo a la NTP
Cloruro	148.89	42.54	1000	Si
Sulfatos	76.055	222.21	600	Si
Sales de Magnesio	16.54	8.2	150	Si
Solubles Totales	516	360	1500	Si
Sólidos en Suspensión	262	82	5000	Si
Materia Orgánica	2.84	1.92	3	Si

Fuente: Datos obtenidos del laboratorio KAE INGENIERÍA S.A.C,2023.

Interpretación: En la tabla N° 3, se llega a apreciar que los parámetros químicos del agua de río Lacramarca, en nivel de sulfatos, es bajo de 76.055 ppm, comparado al agua potable, que es más alto su nivel de sulfato con 222.21 ppm, es decir que los demás parámetros químicos del río (cloruro 148.89, sales de magnesio 16.54, solubles totales 516, sólidos en suspensión 262 y materia orgánica 2.84), son más altos al del agua potable, por lo tanto, ambos se encuentran admisibles de acuerdo a la NTP 339.088, y, los parámetros químicos del agua de río Lacramarca; son óptimos y permisibles para la construcción.

Efectos del agua del río Lacramarca en la resistencia a la compresión del concreto 210 kg/cm².

Tabla N° 4: Resistencia a la compresión del río de Lacramarca a los 7, 14 y 28 días.

Ítem	Edad (días)	Estructura Vaciada	Área (mm ²)	Lectura (Kg)	%	f'ce (Kg/Cm ²)	% Promedio	Tipo de Rotura
1	7	Muestra N° 01	18241	27634	70.7	151	70.22	E
		Muestra N° 02	17860	26445	71	148		B
		Muestra N° 03	18050	26088	69	145		B
2	14	Muestra N° 04	18289	33026	86	181	87.33	B
		Muestra N° 05	18003	33591	89	187		D
		Muestra N° 06	18098	33096	87	183		E
3	28	Muestra N° 07	18003	37407	99	208	100.7	E
		Muestra N° 08	17860	37824	101	212		E
		Muestra N° 09	18289	39291	102	215		E

Fuente: Datos obtenidos del laboratorio KAE INGENIERÍA S.A.C,2023.

Interpretación: En la tabla N° 4, se llega a apreciar 03 muestras por cada edad de la resistencia a la compresión del concreto 210 kg/cm², teniendo en cuenta el curado a los 7,14, y 28 días. A los 7 días se logra un promedio a la resistencia a la compresión de un 70.22%, dónde 02 muestras presentaron el mismo tipo de rotura B (Cono bien formado sobre una base, grietas verticales a través de las capas, pero no bien definido en la otra base), a los 14 días se llegó a un 87.33%, las 03 muestras presentaron diferentes tipos de rotura (B, D y E) y por último a los 28 días se llegó a obtener un 100.67%, podemos observar que a los 28 días las 03 muestras presentaron el mismo tipo de rotura E (Grietas verticales columnares en ambas bases. Conos no bien formados).

Validación de hipótesis:

El agua del río Lacramarca influye significativamente en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm², Chimbote - 2023.

Tabla N° 5: Descriptivos a la resistencia del concreto del agua del río Lacramarca

	Descriptivos								
	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mín.	Máx.	
					Límite inferior	Límite superior			
Resistencia a la compresión agua de río	7	3	70,2200	1,07014	,61785	67,5616	72,8784	69	71
	14	3	87,3333	1,52753	,88192	83,5388	91,1279	86	89
	28	3	100,6667	1,52753	,88192	96,8721	104,461	99	102
	Total	9	86,0733	13,27247	4,4241	75,8712	96,2755	69	102
Resistencia a la compresión agua potable	7	3	72,67	1,155	,667	69,80	75,54	72	74
	14	3	88,67	1,528	,882	84,87	92,46	87	90
	28	3	103,67	1,528	,882	99,87	107,46	102	105
	Total	9	88,33	13,481	4,494	77,97	98,70	72	105

Fuente: Datos obtenidos del SPSS Statistics V21.0.

Interpretación: En la tabla N° 5, se llega a apreciar en el intervalo de confianza para la media al 95%, de la resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días, en lo que respecta al agua de río Lacramarca, resultados que se encuentran en el límite inferior en 75.87% y límite superior 96.27%, a comparación del agua potable que tiene una diferencia de 2% mayor al agua de río, en donde su valor intervalo de confianza está en el límite inferior de 77,97 % y un límite superior 98%, en donde ambos superan el intervalo de confianza del 95%.

Tabla N°6: Análisis de varianza a la resistencia la compresión del concreto (ANOVA).

ANOVA de un factor						
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Resistencia a la compresión del agua de río	Inter grupos	1397,643	2	698,822	360,721	,000001
	Intragrupo	11,624	6	1,937		
	Total	1409,267	8			
Resistencia a la compresión del agua potable	Inter grupos	1442,000	2	721,000	360,500	,000001
	Intragrupo	12,000	6	2,000		
	Total	1454,000	8			

Fuente: Datos obtenidos del SPSS Statistics V21.0.

Interpretación: En la tabla N° 6, se aprecia los resultados del Análisis de Varianza de un Factor de la resistencia a la compresión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ del agua de río Lacramarca en sus diferentes etapas de curado 7,14 y 28 días, demostrando mediante el análisis de varianza de un factor, obteniendo un 0.000001 de significancia ($p < 0.01$), lo que indica que el agua del río mejora la resistencia a la compresión del concreto 210 kg/cm^2 , hasta un 99.9%, entonces podemos decir que los datos muestran suficientes evidencias para rechazar la hipótesis nula (que no hay influencia), dando por aceptada la hipótesis alternativa que indica que el agua del río Lacramarca si influye significativamente en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, Chimbote – 2023.

V. DISCUSIÓN

Se realizó una exhaustiva evaluación de los datos mediante la recopilación de información del laboratorio de mecánica de suelos, la cual nos proporciona una sólida base conceptual para entender cómo influye el agua del río Lacramarca en la resistencia del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. Por lo que se exploraron diversas teorías e investigaciones en las que se abordaron este tema, tanto a nivel internacional como nacional, evidenciando una diversidad de enfoques y resultados que fueron aplicados en nuestro estudio.

En lo que corresponde, al objetivo general para determinar la influencia que tiene el agua de río Lacramarca a la resistencia del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, se observa un incremento significativo con el tiempo, llegando a superar el 100.67 % a los 28 días; en sus resultados obtenidos por Celi (2023), que se asemejan con nuestro estudio donde obtuvo 125%, ambos resultados demuestran que la calidad de agua influye de forma positiva incrementando en la resistencia del concreto.

En función a nuestros resultados obtenidos de los parámetros físicos del agua de río Lacramarca y agua potable; muestran que los valores del pH del agua del río Lacramarca es de 7.10 ppm y del agua potable 7.14 ppm, resultados o valores admitidos por la NTP 339.088. Nuestros resultados obtenidos del nivel de pH se asemejan a los resultados obtenidos por Talavera (2021), en su investigación del agua del río Rímac -Lima en donde obtuvo su nivel de pH 7.74. De igual modo, Apomayta (2022), obtuvo un indicador de sus análisis físicos pH del agua del río Moquegua de 8.38 ppm, fue mayor a nuestros resultados. Sin embargo, el nivel de pH de Galván y Guzmán (2020), son menores a nuestros resultados, en su investigación realizada en Colombia donde obtuvo su nivel de pH de 6.34.

En lo referente a nuestros resultados obtenidos de los parámetros químicos del agua de río Lacramarca y agua potable; las muestras presentan diferencias en los valores en el agua del río Lacramarca, obteniendo en cloruro 148.89 ppm, en sulfatos 76.055 ppm, en sales de magnesio 16.54 ppm, en solubles totales 516.0 ppm, en sólidos en suspensión 262.0 ppm y materia orgánica 2.84 ppm, respecto a la prueba química del agua potable, se obtuvo como resultado en cloruro 42.54 ppm, en sulfatos 22.21 ppm, en sales de magnesio 8.2 ppm, en solubles totales 360.0, en sólidos en suspensión 82.0 ppm y materia orgánica 1.92 ppm,

demostrándose que sus valores son admisibles de acuerdo a la NTP 339.088. Yana (2022), en su estudio de investigación realizada en Puno, determinó parámetros químicos mayores a los nuestros; cloruro 279.0 ppm, en sulfatos 170.0 ppm, en alcalinidad 422.0 ppm, en sólidos en suspensión totales 1346.0 ppm y materia orgánica <3 ppm y concluyendo que el agua subterránea es apropiada para la construcción. Este resultado es totalmente diferente a Rodríguez (2021), donde sus parámetros químicos son menores a nuestros resultados; donde obtuvo como resultado en cloruro 73.5 ppm, en sulfatos 52.0 ppm, en alcalinidad 92.0 ppm, en sólidos en suspensión totales 386.4 ppm, ambos resultados se encuentran dentro del rango admisible de la NTP 339.088.

Los efectos del agua del río Lacramarca en la resistencia a la compresión del concreto 210 kg/cm², es adecuada para utilizar en la producción de concreto. Las muestras se dividieron en grupos según su edad, con períodos de 7, 14 y 28 días, como lo indican las normas. Luego se llevó a cabo el ensayo rompiendo las muestras, teniendo una resistencia a los 7 días de 161.33 kg/cm² promedio, a los 14 días 183.67 kg/cm² promedio y a los 28 días de edad un 211.66 kg/cm² promedio de las muestras con agua del río Lacramarca, obteniendo una resistencia de 100.67 % similar a las muestras patrón del agua potable, resultados totalmente diferentes y menores a Quilla y Quiroz (2021); a los 7 días de edad; obtuvieron una resistencia de 199.35 kg/cm² promedio, 14 días de edad con una resistencia de 225.33 kg/cm² promedio y 28 días de edad con una resistencia 269.03 kg/cm² promedio en el cual se observó el incremento de las resistencias del concreto mezclado con agua subterránea. Así mismo, Yana (2022), en su estudio de investigación realizada en Juliaca – Puno, demuestra sus resultados a la compresión, son mayores a nuestros resultados; en donde comparó el agua subterránea con el agua potable, analizó sus propiedades mecánicas y características del concreto, el cual tomó 3 muestras de agua subterráneas en diferentes puntos, en cuanto a las propiedades mecánicas; la resistencia a la compresión del concreto con AP (patrón) fue de 225.36kg/cm² y al sustituir por AS1, AS2 y AS3 fue de 219.03kg/cm², 233.31kg/cm² y 241.62kg/cm² respectivamente, se observó una reducción de la resistencia a la compresión del concreto con respecto a la muestra patrón de 3.01% con AS1, mientras que incrementó en 3.79% y 7.74% con AS2 y AS3, dentro de los cuales se encuentran

los límites máximos permisibles descritos en la NTP 339.088, siendo adecuado para el uso de la construcción. De igual modo Apomayta (2022), en su estudio de investigación realizado en Moquegua – Mariscal Nieto, donde analizó el diseño de edificaciones con agua proveniente del río Moquegua. Los resultados de su resistencia a la compresión mostraron valores inferiores a los obtenidos en nuestro estudio. Concretamente, registraron una resistencia de $f'c=64,77 \text{ kg/cm}^2$ a los 7 días, $f'c=103,02 \text{ kg/cm}^2$ a los 14 días, $f'c=115,82 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días y $f'c=121,55$ a los 35 días. Estos resultados apoyan la afirmación de Apomayta de que el agua del río Moquegua es adecuada para su uso en la construcción, ya que los valores de resistencia obtenidos sugieren un comportamiento satisfactorio del hormigón. Estas conclusiones refuerzan la evidencia de que las diferentes fuentes de agua pueden afectar a la resistencia del hormigón de distintas maneras. La comparación de estos resultados con los obtenidos en otros estudios, como el nuestro, proporciona una valiosa información sobre las influencias regionales en las propiedades del hormigón y pone de relieve la importancia de considerar las características específicas del agua local en los procesos de diseño y construcción.

Por último, en Colombia, Rodríguez (2021), se centró en evaluar la resistencia a la compresión de cilindros de concreto a las edades de 7, 14 y 28 días. Los resultados revelaron que los cilindros fabricados con agua subterránea alcanzaron un nivel del 83,33% con respecto a los niveles esperados. Sin embargo, se destacó que la resistencia a la compresión con agua de río Lacramarca superó el 100.67% a la edad de 28 días, evidenciando un rendimiento superior. Este fenómeno sugiere que la capacidad de resistir del agua subterránea disminuye con el aumento del porcentaje de su utilización. Además, los hallazgos de la investigación concluyeron que la fabricación de concreto utilizando agua pluvial es factible y adecuada para su aplicación en la construcción. Este descubrimiento abre perspectivas interesantes para la sostenibilidad en la industria de la construcción al demostrar que es posible emplear fuentes alternativas de agua sin comprometer la calidad y resistencia del concreto. Así, los resultados de este estudio proporcionan información valiosa que puede influir en las prácticas de construcción, fomentando la consideración y adopción de métodos más sostenibles.

VI. CONCLUSIONES

1. Luego de realizar pruebas de laboratorio, se pudo comprobar que el agua del río Lacramarca influye significativamente ($p < 0.0001$) en la resistencia a la compresión del concreto, ya que se observó que la resistencia de las muestras estudiadas alcanzó y superó los 99.9% de la resistencia a la compresión del concreto 210 kg/cm², obtenidas de muestras control según NTP 339.088 a los 28 días de rotura de las probetas.
2. Los parámetros físicos del nivel de pH 7.10, las muestras del agua de río Lacramarca y el agua potable, se encuentran dentro de los parámetros permitidos según la NTP 339.088.
3. El agua del río Lacramarca, demuestra que sus parámetros químicos son admisibles por la NTP 339.088, su nivel de cloruro 148.89 ppm, sulfatos 76.055 ppm, sales de magnesio 16.54 ppm, solubles totales 516.0 ppm, sólidos en suspensión 262.0 ppm y materia orgánica 2.84 ppm, son aceptables para la elaboración del concreto.
4. El agua del río Lacramarca influye mejorando la resistencia a la compresión del concreto 210 kg/cm², en un 0.67%.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se sugiere utilizar el agua del río Lacramarca, para la producción de concreto 210 kg/ cm², aguas arriba del puente Lacramarca, ya que son admisibles por NTP 339.088, con base a la evidencia del laboratorio de suelos, pero se debe tener en cuenta algunos factores al momento de utilizarla en la construcción.
2. Se sugiere elaborar especímenes de concreto con aguas donde se puede realizar un comparativo y sometiendo a ensayos a la resistencia a la compresión donde se analizará, si el agua llega a cumplir con los estándares por norma peruana.
3. Se recomienda que no solo se debe evaluar los parámetros químicos de la calidad del agua, sino también los agregados ya que son muy importante para la elaboración del concreto y garantizar un proceso de curado de calidad para garantizar el mismo.
4. Se recomienda para lograr resistencias totales que sean al menos equivalentes al diseño de mezcla establecido, se deben realizar ensayos de resistencia a la compresión del concreto utilizando la misma agua de estudio (agua del río Lacramarca), utilizando agregados de calidad.

REFERENCIAS

ALITCHKOV, Dimiter. Analysis of the Water Use in Different Types of Buildings. Eurasian Journal of Civil Engineering and Architecture, 2019, vol. 3, no 2, p. 53-62.

Disponible en: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/835404>

ANA (2018) Evaluación de los recursos hídricas en las cuencas de los ríos Santa, Lacramarca y Nepeña Disponible en:

<https://repositorio.ana.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12543/3862/ANA0002363.pdf?sequence=1>

ANDRADE, C. (2018). Design and evaluation of service life through concrete electrical resistivity. Revista de la Asociación Latinoamericana de Control de Calidad, Patología y Recuperación de la Construcción, 8 (3), 264- 279. Recuperado de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/ralconpat/v8n3/2007-6835-ralconpat-8-03-264.pdf>

APOMAYTA, Patricia (2022), Influencia Del Agua Del Río Moquegua En La Resistencia A La Compresión Del Concreto Para El Diseño De Edificaciones, Mariscal Nieto - Moquegua 2021 – Universidad José Carlos Mariátegui: Moquegua .170pp. Disponible en:

https://repositorio.ujcm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12819/1555/Patricia_tesis_titulo_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ARBAIZA FERMINI, Lydia. Cómo elaborar una tesis de grado. Perú: Universidad ESAN ediciones, 2019. Disponible en:

<https://dspace.scz.ucb.edu.bo/dspace/bitstream/123456789/30741/1/14547.pdf>

ASTM C1602/C1602M-22. (2022). Standard Specification for Mixing Water Used in the Production of Hydraulic Cement Concrete. Disponible en:

https://www.astm.org/c1602_c1602m-22.html

ASTM C39-10. Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens. 2021.

ASTM International. (2023). ASTM C109: Compressive Strength of Hydraulic Cement Mortars (Using 2-in. or [50-mm] Cube Specimens). ASTM International. Recuperado el 1 de noviembre de 2023, de

<https://www.astm.org/Standards/C109.htm>

BREÑA, Agustín; JACOBO, Marco. Principios y fundamentos de la hidrología superficial. Universidad Autónoma Metropolitana, 2006, vol. 289.
<http://cenca.imta.mx/pdf/PrincipiosyFundamentosdelaHidrologiaSuperficial.pdf>

BUENO & VALENCIA, Determinación De La Combinación Óptima De Agua Potable Y Agua Subterránea Para La Elaboración De Concreto Simple. Universidad de la costa: Colombia. 2017.53pp. Disponible en:
<https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/5834/Trabajo%20de%20Grado%20Final%20Nestor%20%26%20Cristian%20GRADO%20Ultimo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

CCANTO CLEMENTE, Feliciano; MALLCCO HUAYANAY, Alberto. Análisis comparativo de la resistencia de un concreto convencional $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ utilizando el agua subterránea en el mezclado en el distrito de Acobamba-Huancavelica-2018. 2019. <https://repositorio.unh.edu.pe/items/a863c3bd-f71d-4ea3-a2f4-6f168f4c0e5b>

CELI GORDILLO, Josselyn Domenica. Influencia en la calidad de agua en la elaboración de hormigones. 2023.
<https://dspace.ucacue.edu.ec/bitstream/ucacue/14103/2/CELI%20GORDILLO%20JOSELYN%20DOMENICA.pdf>

CHAVEZ SOTO, Marcos. Resistencia a la compresión del concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ utilizando agua termal, Cajamarca 2019. 2020.
<https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/23567>

CONSUEGRA, Liset León; GARCÍA, Carlos Rodríguez. Factores que influyen en la resistencia a la compresión del hormigón. Estado del arte. Revista de Arquitectura e Ingeniería, 2022, vol. 16, no 3, p. 1-11.
<https://www.redalyc.org/journal/1939/193972950003/193972950003.pdf>

De calidad, humano-limites permisibles; el, tratamientos a. que debe someterse; su, agua para. Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, Salud ambiental, agua para uso y consumo humano-Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización. 1994.
<https://www.seguiremoshaciendohistoria.gob.mx/wpcontent/uploads/2020/07/Norma-127.pdf>

FARID, Hamad, et al. Impact analysis of water quality on the development of construction materials. *Processes*, 2019, vol. 7, no 9, p. 579.
<http://sumc.lt/index.php/se/article/view/805>

Fondo Editorial Universidad César Vallejo. (2017). "Referencias estilo ISO 690 y 690-2: Adaptación de la norma de la International Organization for Standardization (ISO)." Producción: Fondo Editorial UCV, Universidad César Vallejo SAC. Av. Alfredo Mendiola 6232, Panamericana Norte, Los Olivos. Lima, Perú.

GALVÁN ROMERO, Juan Camilo; GUZMÁN JULIO, Andrea Carolina. Influencia de la calidad del agua subterránea en la resistencia a la compresión de morteros hidráulicos. 2020. 71pp. Disponible en:
<https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/7105/INFLUENCIA%20DE%20LA%20CALIDAD%20DEL%20AGUA%20SUBTERR%c3%81NEA%20EN%20LA%20RESISTENCIA%20A%20LA%20COMPRESI%c3%93N%20DE%20MORTEROS%20HIDR%c3%81ULICOS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

GARCÍA, Juan Emilio Ortega. Diseño de estructuras de concreto armado. Tomo I. Editorial Macro, 2014. Disponible en:
<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=PwsvDgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA5&dq=Dise%C3%B1o+de+estructuras+de+concreto+armado+Juan+Emilio+Ortega+Garc%C3%ADa&ots=kOqgcdJ3Wp&sig=UOdyw5s6b8kPrydyZ-jay9adkdU#v=onepage&q=Dise%C3%B1o%20de%20estructuras%20de%20concreto%20armado%20Juan%20Emilio%20Ortega%20Garc%C3%ADa&f=false>

GARCÍA-VARGAS, A., REYES-NAVARRETE, M., ALVARADO-DE-LA-PEÑA, A. I., GONZÁLEZ-VALDEZ, L., MAGDALENA-ANTUNA, D., VÁZQUEZ-ALARCÓN, E., HERRERA-BENAVIDES, A. (2012). Cloruros totales en el agua de abastecimiento. *Vidsupra*, 4(1), 20-21. Disponible en:
<https://www.repositoriodigital.ipn.mx/handle/123456789/8825>

GONZALES, M. (2019). La corrosión del concreto en ambiente marino. Paper presentado en la Asociación de Productores de Cemento, ASOCEM. Disponible en:
http://web.asocem.org.pe/asocem/bib_img/67826-8-1.pdf

GUEVARA, G., VERDESOTO, A., CASTRO, N. y MOLINA, N., 2020. Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de

investigación-acción). RECIMUNDO [en línea], vol. 4, no. 3, [consulta: 9 diciembre 2021]. ISSN 2588-073X. DOI 10.26820/RECIMUNDO/4. (3). JULIO.2020.163-173.

Disponibile en: <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/860>

GWC. (2017). Sulfatos presentes en nuestro suministro y en aguas naturales.

Recuperado de <https://gwc.com.ar/contaminantes-del-agua/sulfatos/>

Izquierdo, I.; Soto, O. y Ramalho, M. (2018). Propiedades físicas y mecánicas del hormigón usando polvo residual de desechos orgánicos como reemplazo parcial del cemento. Revista de Ingeniería y Construcción, 33 (3), 229 – 241. Recuperado de:

<https://scielo.conicyt.cl/pdf/ric/v33n3/0718-5073-ric-33-03-229.pdf>

JULIO, Dayana & MORALES, Luis. (2018) Influencia de la calidad del agua lluvia en la resistencia a compresión de morteros hidráulicos – Universidad de la costa: Barranquilla. 2018. 63pp. Disponible en:

<https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/4863/INFLUENCIA%20DE%20LA%20CALIDAD%20DEL%20AGUA%20LLUVIA%20EN%20LA%20RESISTENCIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

LECCA, Eduardo Raffo; LIZAMA, Edgar Cruz Ruiz. Caracterización de las aguas residuales y la demanda bioquímica de oxígeno. Industrial data, 2014, vol. 17, no 1, p. 71-80. Disponible en:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8635432>

M. en I. N. Adán Vázquez Rojas, Francisco González Díaz, Luis Rocha Chiu y J. Antonio Flores Bustamante. Elaboración de concretos con agua tratadas. Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto. Disponible en:

<http://www.imcyc.com/revista/2001/abril2001/concretos.htm>

MASÍAS MOGOLLÓN, Kimberly Alisson. Resistencia a la flexión y tracción en el concreto usando ladrillo triturado como agregado grueso. 2018. Disponible en:

https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3484/ICI_254.pdf?sequence=1&isAllowed=y

NTP 339.034 NTP (Norma Técnica Peruana) 339.034: Concreto. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión y flexión del concreto, en muestras cilíndricas. Lima, 2008.

NTP 339.076.2009. CONCRETO, Contenido de Cloruros en Agua. 2009.

NTP 339.088. Concreto, Agua de mezcla utilizada en la producción de concreto de cemento Portland. Requisitos. 2014. p.14.

PALOMINO FLORES, Henry. Análisis del concreto $f' c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con la utilización del agua del Río Vilcanota, agua de la Laguna Urcos y agua potable. 2021. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/60557>

PINEDO, S. P. (2018). Resistencia a la compresión del concreto elaborado con agua residual tratada proveniente de la PTAR del distrito de la Encañada – Cajamarca - 2018 (Tesis de licenciatura). Repositorio de la Universidad Privada del Norte. [Recuperado de: https://hdl.handle.net/11537/24741](https://hdl.handle.net/11537/24741)

QUILLA CUSI, Helard Nilton a Edison Adonis QUIROZ CHAMBI. Uso del agua subterránea y agua potable para determinar la resistencia a compresión del concreto estructural, Juliaca 2021. B.m.: Universidad César Vallejo, 2021. [Disponible en https://hdl.handle.net/20.500.12692/66017](https://hdl.handle.net/20.500.12692/66017)

REVUELTA CRESPO, David; GUTIÉRREZ JIMÉNEZ, José Pedro. Estimación de la resistencia a compresión del hormigón mediante el muestreo, extracción y rotura de probetas testigo. 2008. Disponible en: https://digital.csic.es/bitstream/10261/6298/1/IJEC_Revuelta.pdf.

RIVERA, G. (2013). "Concreto Simple" (Primera ed.). Colombia: Unicauca.

RIVVA, Diseño de mezclas. (2da ed.). Perú. Instituto de la Construcción y Gerencia-ICG, 2000. 25-26 pp.

RIVVA, Enrique. Materiales para el concreto. (2da ed.). Perú. Instituto de la Construcción y Gerencia – ICG, 2000. 66 pp.

RIVVA, Enrique. Materiales para el concreto. (2da ed.). Perú. Instituto de la Construcción y Gerencia-ICG, 2000. 30 pp.

RIVVA, Enrique. Naturaleza y Materiales del Concreto. Perú. Capítulo Peruano del ACI, 2000. 254 pp.

RODRÍGUEZ GAVIRIA, Diego Alejandro. Aguas lluvias y aguas subterráneas: alternativas para la fabricación de hormigón y contribución a un impacto ambiental reducido, generado por las obras de construcción en el sector público y privado del municipio de Arauca. 2021. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de Colombia-

Sede Medellín. Disponible en:
<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/79460/1090457492.2021.pdf.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

SALAS DURAN, Jim Anthony. Influencia en la resistencia mecánica del concreto con la incorporación de cemento multipropósito y agua fría entre 10°C a 35° C en Challhuahuacho–Apurímac, 2020. 2020. Disponible en:
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/68214/Salas_DJA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

SPSS Statistics 21.0 Available for Download. (s.f.). "IBM SPSS Statistics V21.0 helps improve decision making and productivity through simulation modeling and augmented integration with other tools. Disponible en:
<https://www.ibm.com/support/pages/spss-statistics-210-available-download>

SU, Nan; MIAO, Buquan; LIU, Fu-Shung. Effect of wash water and underground water on properties of concrete. Cement and concrete research, 2002, vol. 32, no 5, p. 777-782. Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0008884601007621>

TALAVERA PALOMINO, Ebertson. Estudio comparativo de las propiedades del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, utilizando agua potable y agua del Río Rímac, Ate – 2021. B.m.: Universidad César Vallejo, pp.88. Disponible en:
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/82022>

VALERA ESPINO, Pool Piero. Influencia de las propiedades físico-químicas del agua del río Shilcayo en la resistencia del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Tarapoto-2018. 2018. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/27092>

VARGAS HUANCA, Mariela. Validación del método de ensayo de sólidos totales suspendidos en matriz de agua residual y cruda en el laboratorio central de la Empresa Pública Social de Agua y Saneamiento (EPSAS). Tesis Doctoral. Disponible en: <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/8767/PG-1735-Vargas%20Huanca%2C%20Mariela.pdf?sequence=4>

VARGAS SANCHEZ, Iván Rogelio. RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DE CONCRETO $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE AGUA. En:

Repositorio Institucional - UPN [base de datos en línea]. 1117. Universidad Privada del Norte, 2016. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/11026>

VELEZMORO CAPALDO, Ana C, Henry A BLANCO a Cesar PEÑUELA. Influencia del nitrato presente en el agua de mezcla sobre las propiedades físicas del concreto. Revista de la Facultad de Ingeniería. 2018, 29 (2), 61–67. ISSN 0798-4065. Disponible en: https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S0798-40652014000200006&script=sci_arttext

VIASUS QUINTERO, Giovany Rafael, et al. Gobernanza del agua: una mirada a la gestión comunitaria para el acceso y uso en la ruralidad. Caso acueducto rural de San José del Gacal, municipio de Ventaquemada, Boyacá. Recuperado de: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/59679/Tesis%20MGA%20Giovany%20R%20Viasus%20Q.pdf?sequence=1>

VILLEGAS, Edisson Xavier Salinas, et al. Incidencia del tipo de agua y curado en las propiedades del hormigón: Incidence of the type of water and curing on the properties of the concrete. LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, 2023, vol. 4, no 2, p. 5964–5981-5964–5981. Disponible en: <https://latam.redilat.org/index.php/lt/article/view/1028>

YANA VALENCIA, Greassy Jhascineth. Análisis comparativo de propiedades físico–mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con agua subterránea–agua potable, distrito de Juliaca, Puno-2022. 2022. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/88865?show=full>

ZHANG, Dazhen, et al. Wastewater reuse and energy saving require a more decentralized urban wastewater system. Evidence from multi-objective optimal design at the city scale. Water Research, 2023, vol. 235, p. 119923. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0043135423003597>

ANEXOS

Anexo N° 1: Operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
Variable Independiente Agua Río	En el cauce del río se pueden observar una gran variedad de fenómenos, pero uno de los más relevantes es la propiedad que se basa en los principios del escurrimiento y que recibe su alimentación de cuatro cuerpos de agua diferentes: lluvia, flujo subterráneo, flujo intenso y el propio escurrimiento directo. Es fundamental resaltar que cada uno de estos componentes posee características propias y singulares. (Breña & Jacobo, 2006).	El agua utilizada en la elaboración de concretos desempeña roles exclusivos en el procedimiento. Es importante destacar que el agua proporciona humedad al cemento y mejora la facilidad de trabajo de los elementos durante la mezcla. De todo el recurso hídrico utilizado, una cierta cantidad se utiliza para humedecer el cemento, mientras que el resto no tiene efecto en el proceso, ya que se evapora con el tiempo (Rivera, 2013).	- Contenido de Cloruro	-ppm ó %.	- De Intervalo o Razón
			- Contenido de Sulfatos	-ppm ó %.	-De Intervalo o Razón
			- Contenido de Sales de Magnesio	-ppm ó %.	-De Intervalo o Razón
			- Contenido de Solubles Totales	-ppm ó %.	-De Intervalo o Razón.
			- Nivel de pH	-Adimensional	-De Intervalo o Razón
			- Contenido de Sólidos en Suspensión	-ppm ó %.	-De Intervalo o Razón
			- Contenido de Materia Orgánica	-ppm ó %.	-De Intervalo o Razón

Variable Dependiente: Resistencia del Concreto 210 kg/cm ²	La firmeza del concreto podemos explicar como el máximo esfuerzo, que tiene resistir el material sin quebrarse. El propósito principal del concreto es resistir fuerzas de compresión, asimismo esta medida y firmeza de estos esfuerzos se van a utilizar como índice de su calidad. (RIVVA, 2014. 33 pp.)	Máxima dureza en la muestra de concreto, la cual deberá soportar un peso axial medida en (kg/cm ²) la cual debemos determinar en función a las Normas Técnicas Peruanas 339.038.	-Proporción de diseño de mezcla de concreto.	-Diseño de mezcla de concreto.	De Razón
			- Resistencia a la compresión de muestra de concreto.	-Rotura de muestra de concreto probetas	De Razón

Resultados de laboratorio del análisis físico – químicos del agua de Río Lacramarca



Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO

PROYECTO : INFLUENCIA DEL AGUA DE RÍO LACRAMARCA EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2 CHIMBOTE, ANCASH -2023

SOLICITADO : PANTOJA URBANO ALY
PEREYRA CERNA RIVELINHO MITCHEL

UBICACIÓN : Distrito: Chimbote; Provincia: Santa; Departamento: Ancash

FECHA : 01/09/2023

Cantera : RIO LACRAMARCA

Muestra : AGUA DE RIO

MUESTRA	ANÁLISIS						
	pH	SALES TOTALES ppm	SOLIDOS EN SUSPENSIÓN ppm	SALES DE Mg ppm	CLORUROS ppm Cl-	SULFATOS ppm SO4=	MATERIA ORGÁNICA ppm
AGUA	7.10	516	262	16,54	148,89	76,055	2,84

SALES SOLUBLES TOTALES

1	Peso de la cápsula de porcelana	57,5814
2	Peso cápsula + agua + sal	84,0822
3	Peso cápsula seca + sal	57,5943
4	Peso sal	0,0129
5.	ppm sales solubles totales	516

SOLIDOS EN SUSPENSIÓN

1	Peso de la cápsula de porcelana	54,0661
2	Peso cápsula seca + Sólidos en suspensión	54,0792
3	Peso sólidos en suspensión	0,0131
4	ppm de sólidos en suspensión	262

SULFATOS

1	Peso de la cápsula de porcelana	38,5436
2	Peso cápsula seca + sulfatos	38,6021
3	Peso sulfatos	0,0585
4	ppm sulfatos	240,522



KAE Ingeniería
Miguel Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 10067

Pje. Fátima - Mz. Y', Lt. 1A - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 954444061 - 969785163; Email: kaeingenieria@gmail.com

Anexo 3: Resultados de ensayo de análisis granulométrico de los agregados

Resultados de ensayo de los agregados grueso.



Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

PROYECTO: INFLUENCIA DEL AGUA DE RÍO LACRAMARCA EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO	REGISTRO N°: CC-IAR-GRA-01
F'C=210 KG/CM2 CHIMBOTE, ANCASH -2023	PAGINA N°: 01 de 01
SOLICITA: PANTOJA URBANO ALY - PEREYRA CERNA RIVELINHO MITCHEL	
UBICACIÓN: Distrito: Chimbote; Provincia: Santa; Departamento: Ancash	FECHA: 4/09/2023
CANTERA: Chero	

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS
 (ASTM C-136, MTC E204)

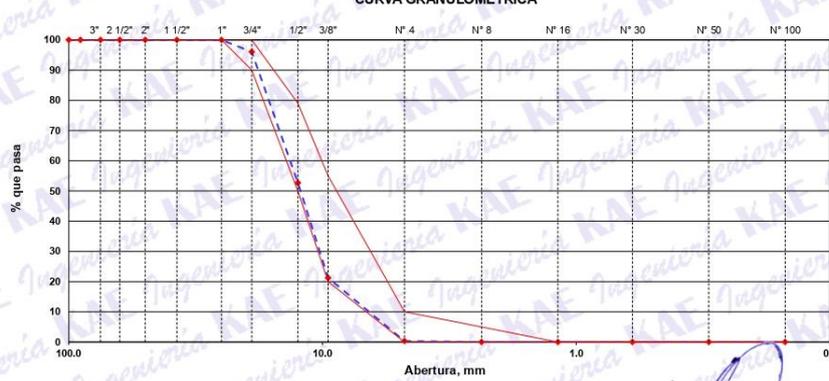
ABERTURA (mm)	TAMIZ	RETENIDO MATERIAL (gr)	RETENIDO PARCIAL %	RETENIDO ACUMULADO %	% PASA	ASTM "LIM. INF."	ASTM "LIM. SUP."
4240.40							
4240.40							
AGREGADO GRUESO ASTM C33/C33M - 18 - HUSO #67							
100.00	4"		0.00	0.00	100.00	100	100
90.00	3 1/2"		0.00	0.00	100.00	100	100
75.00	3"		0.00	0.00	100.00	100	100
63.00	2 1/2"		0.00	0.00	100.00	100	100
50.00	2"		0.00	0.00	100.00	100	100
37.50	1 1/2"		0.00	0.00	100.00	100	100
25.00	1"	0	0.00	0.00	100.00	100	100
19.00	3/4"	168	3.96	3.96	96.04	90	100
12.50	1/2"	1837	43.33	47.29	52.71	50	79
9.50	3/8"	1334	31.46	78.75	21.25	20	55
4.75	N° 4	887	20.92	99.67	0.33	0	10
2.36	N° 8	14	0.33	100.00	0.00	0	5
1.18	N° 16	0	0.00	100.00	0.00	0	0
0.60	N° 30	0	0.00	100.00	0.00	0	0
0.30	N° 50	0	0.00	100.00	0.00	0	0
0.15	N° 100	0	0.00	100.00	0.00	0	0
	FONDO	0	0.00	100.00			

Modulo de Fineza : 6.82

Tamaño Máximo Nominal : 1/2"

Tamaño Máximo : 1"

CURVA GRANULOMÉTRICA



OBSERVACIONES: La muestras de agregados fueron proporcionadas por el solicitante.



Vicet. Alfonso Herrera Lázaro
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 16067



Rev. H.L.V.
Ejec. H.L.D.

Pje. Fátima - Mz. Y, Lt. 1A - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 954444061 - 969785163; Email: kaeingenieria@gmail.com

Resultados de ensayo de los agregados Fino.



Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

KAE Ingeniería

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

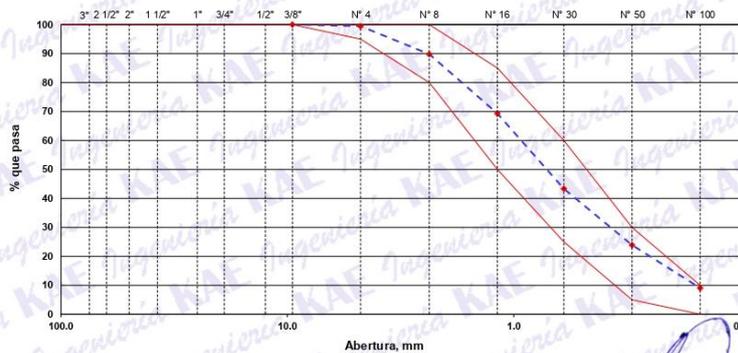
PROYECTO : INFLUENCIA DEL AGUA DE RÍO LACRAMARCA EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO	REGISTRO N°: CC-IAR-GRA-02
F/C=210 KG/CM2 CHIMBOTE, ANCASH -2023	PAGINA N°: 01 de 01
SOLICITA : PANTOJA URBANO ALY - PEREYRA CERNA RIVELINHO MITCHEL	
UBICACIÓN : Distrito: Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancas CANTERA : Chero	FECHA: 4/09/2023

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS (ASTM C-136, MTC E204)

ABERTURA (mm)	TAMIZ	RETENIDO MATERIAL (gr)	RETENIDO PARCIAL %	RETENIDO ACUMULADO %	% PASA	ASTM "LIM. INF."	ASTM "LIM. SUP."
100.00	4"		0.00	0.00	100.00	100	100
90.00	3 1/2"		0.00	0.00	100.00	100	100
75.00	3"		0.00	0.00	100.00	100	100
63.00	2 1/2"		0.00	0.00	100.00	100	100
50.00	2"		0.00	0.00	100.00	100	100
37.50	1 1/2"		0.00	0.00	100.00	100	100
25.00	1"		0.00	0.00	100.00	100	100
19.00	3/4"		0.00	0.00	100.00	100	100
12.50	1/2"		0.00	0.00	100.00	100	100
9.50	3/8"	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
4.75	N° 4	2.60	0.54	0.54	99.46	95	100
2.36	N° 8	46.40	9.67	10.21	89.79	80	100
1.18	N° 16	98.40	20.50	30.71	69.29	50	85
0.60	N° 30	124.60	25.96	56.68	43.32	25	60
0.30	N° 50	93.20	19.42	76.10	23.90	5	30
0.15	N° 100	71.20	14.84	90.94	9.06	0	10
0.07	N° 200	26.70	5.56	96.50	3.50	-	-
	FONDO	16.80	3.50	100.00			

Modulo de Fineza : 2.65

CURVA GRANULOMÉTRICA



OBSERVACIONES: La muestras de agregados fueron proporcionadas por el solicitante.

Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 18067

Rev. H.L.V.
Ejec. H.L.D.

Pje. Fátima - Mz. Y', Lt. 1A - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 954444061 - 969785163; Email: kaeingenieria@gmail.com

Anexo 4: Resultados de ensayo peso específico y absorción de los agregados (Grueso y fino).

Resultados de ensayo peso específico y absorción de agregado grueso.



Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

PROYECTO : INFLUENCIA DEL AGUA DE RÍO LACRAMARCA EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO	REGISTRO N° : CC-IAR-PE-01
FC=210 KG/CM2 CHIMBOTE, ANCASH -2023	PAGINA N° : 01 de 01
SOLICITA : PANTOJA URBANO ALY - PEREYRA CERNA RIVELINHO MITCHEL	
UBICACIÓN : Distrito: Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	FECHA : 4/09/2023

ENSAYO PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO GRUESO
MTC E206

Información de Muestra

Cantera : Chero Temp. Agua : 23 °C Saturación : 24 hrs.

Muestra : 2145 gr.

Peso en el aire de la muestra secada en horno	2145	gr.
Peso de muestra saturada superficialmente seca en el aire	2155	gr.
Peso de la muestra en agua	1409	gr.

P. Especifico Saturado con Superficie Seca	Pe _{ss}	2.889	gr/cm3
P. Especifico de Masa	Pe _m	2.876	gr/cm3
P. Especifico Aparente	Pe _a	2.914	gr/cm3

Absorción	Ab	0.46	%
-----------	----	------	---

OBSERVACIONES : La muestras de agregados fueron proporcionadas por el solicitante.



Victor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 218007



KAE INGENIERIA
V. BU
GERENCIA

Rev. H.L.V.
Ejec. H.L.D.

Pje. Fátima - Mz. Y, Lt. 1A - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 954444061 - 969785163; Email: kaeingenieria@gmail.com

Resultados de ensayo peso especifico y absorción de agregado fino



Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

KAE Ingeniería

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

PROYECTO :	INFLUENCIA DEL AGUA DE RÍO LACRAMARCA EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO	REGISTRO N° :	CC-IAR-PE-02
	FC-210 KG/CM2 CHIMBOTE, ANCASH -2023	PAGINA N° :	01 de 01
SOLICITA :	PANTOJA URBANO ALY - PEREYRA CERNA RIVELINHO MITCHEL		
UBICACIÓN :	Distrito: Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	FECHA :	4/09/2023

ENSAYO DE GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO MTC E205

Información de Muestra

Cantera : Chero Temp. Agua : 23 °C Saturación : 24 hrs.
Muestra : 500 gr. Fiola : 500 cm³

Peso en el aire de la muestra secada en horno	491.9	gr.
Peso de la fiola llena de agua a la marca de calibracion	667.8	gr.
Peso de la fiola con la muestra y el agua	982.6	gr.
P. Especifico Saturado con Superficie Seca	2.656	gr/cm3
P. Especifico de Masa	2.700	gr/cm3
P. Especifico Aparente	2.778	gr/cm3
Absorción	1.65	%

OBSERVACIONES:

La muestras de agregados fueron proporcionadas por el solicitante.

Rev. H.L.V.
Ejec. H.L.D.


KAE Ingeniería
Víctor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 16087



Pje. Fátima - Mz. Y, Lt. 1A - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 954444061 - 969785163; Email: kaeingenieria@gmail.com

Anexo 5: Resultados de ensayo peso unitario suelto y compactado (Grueso y Fino).

Resultados de ensayo peso unitario suelto y compactado grueso.



Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

KAE Ingeniería

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

PROYECTO :	INFLUENCIA DEL AGUA DE RÍO LACRAMARCA EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO	REGISTRO N°:	CC-IAR-PU-01	
	F'c=210 KG/CM2 CHIMBOTE, ANCASH -2023	PÁGINA N°:	01 de 01	
SOLICITA :	PANTOJA URBANO ALY - PEREYRA CERNA RIVELINHO MITCHEL			
UBICACIÓN :	Distrito: Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash		FECHA:	4/09/2023

ENSAYO DE PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO

MTC E203

AGREGADO GRUESO - CANTERA CHERO

PESO UNITARIO SUELTO (Kg/m3):

1418.9

PESO UNITARIO COMPACTADO (Kg/m3):

1585.4

SUELTO

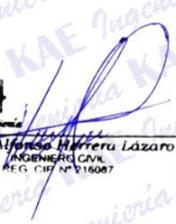
COMPACTADO

20.099	22.445
19.900	22.461
20.113	22.260

OBSERVACIONES:

La muestras de agregados fueron proporcionadas por el solicitante.

Rev. H.L.V.
Ejec. H.L.D.


Miguel Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. C.O.T. N° 116087



Resultados de ensayo peso unitario suelto y compactado de agregado fino.



Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

KAE Ingeniería

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

PROYECTO :	INFLUENCIA DEL AGUA DE RÍO LACRAMARCA EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO	REGISTRO N°:	CC-IAR-PU-02
	F'C=210 KG/CM2 CHIMBOTE, ANCASH -2023	PÁGINA N°:	01 de 01
SOLICITA :	PANTOJA URBANO ALY - PEREYRA CERNA RIVELINHO MITCHEL		
UBICACIÓN :	Distrito: Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	FECHA:	4/09/2023

ENSAYO DE PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO

MTC E203

AGREGADO FINO - CANTERA CHERO

PESO UNITARIO SUELTO (Kg/m3):

PESO UNITARIO COMPACTADO (Kg/m3):

1651.5
1814.9

SUELTO COMPACTADO

23.247	25.556
23.360	25.622
23.357	25.710

OBSERVACIONES:

La muestras de agregados fueron proporcionadas por el solicitante.

Rev. H.L.V.

Ejec. H.L.D.


Marco Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 110067



Pje. Fátima - Mz. Y, Lt. 1A - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 954444061 - 969785163; Email: kaeingenieria@gmail.com

Anexo 6: Resultados de contenido de humedad (Grueso y Fino).

Resultados de contenido de humedad de agregado grueso.



Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

PROYECTO :	INFLUENCIA DEL AGUA DE RÍO LACRAMARCA EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO	REGISTRO N°:	CC-IAR-CH-01
	F'C=210 KG/CM2 CHIMBOTE, ANCASH -2023	PAGINA N°:	01 de 01
SOLICITA :	PANTOJA URBANO ALY - PEREYRA CERNA RIVELINHO MITCHEL		
UBICACIÓN :	Distrito: Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	FECHA:	4/09/2023

CONTENIDO DE HUMEDAD
(ASTM 4944, ASTM 4959 , ASTM 2216)

CONTENIDO DE HUMEDAD DE LA MUESTRA INTEGRAL						
AGREGADO GRUESO - CANTERA CHERO						
N° de Muestra		1	2	3	--	--
a	Recipiente N°	5	26	3		
b	Peso Recp. + Suelo Húmedo gr	2854.2	2103.4	2240.5		
c	Peso Recp + Suelo Seco gr	2843.2	2093.6	2233.8		
d	Peso Recipiente gr	56.5	68.5	60.9		
e	Peso del Agua gr	11	9.8	6.7		
f	Peso Suelo Seco gr	2786.7	2025.1	2172.9		
g	Contenido de Humedad %	0.39	0.48	0.31		
h	Humedad Promedio %	0.40				

OBSERVACIONES : La muestras de agregados fueron proporcionadas por el solicitante.



Victor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 16087



KAE INGENIERIA
GERENCIA

Rev. H.L.V.
Ejec. H.L.D.

Pje. Fátima - Mz. Y', Lt. IA - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 954444061 - 969785163; Email: kaeingenieria@gmail.com

Resultados de contenido de humedad de agregado fino.



Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

KAE Ingeniería

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

PROYECTO :	INFLUENCIA DEL AGUA DE RÍO LACRAMARCA EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO	REGISTRO N°:	CC-IAR-CH-02	
	F'c=210 KG/CM2 CHIMBOTE, ANCASH -2023	PAGINA N°:	01 de 01	
SOLICITA :	PANTOJA URBANO ALY - PEREYRA CERNA RIVELINHO MITCHEL			
UBICACIÓN :	Distrito: Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash		FECHA:	4/09/2023

CONTENIDO DE HUMEDAD

(ASTM 4944, ASTM 4959, ASTM 2216)

CONTENIDO DE HUMEDAD DE LA MUESTRA INTEGRAL						
AGREGADO FINO - CANTERA CHERO						
N° de Muestra		1	2	3	-	--
a	Recipiente	N° 10	7	4		
b	Peso Recip. + Suelo Húmedo	gr 562.3	485.7	516.2		
c	Peso Recip + Suelo Seco	gr 558.2	482.5	513		
d	Peso Recipiente	gr 43.5	42.8	50.1		
e	Peso del Agua	gr 4.1	3.2	3.2		
f	Peso Suelo Seco	gr 514.7	439.7	462.9		
g	Contenido de Humedad	% 0.80	0.73	0.69		
h	Humedad Promedio				0.74	

OBSERVACIONES :

La muestras de agregados fueron proporcionadas por el solicitante.

Rev. H.L.V.
Ejec. H.L.D.



Matar Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 916067



Pje. Fátima - Mz. Y, Lt. 1A - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 954444061 - 969785163; Email: kaeingenieria@gmail.com

Anexo 7: Resultado de diseño de mezcla de concreto 210 kg/cm².



Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

KAE Ingeniería

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

PROYECTO: INFLUENCIA DEL AGUA DE RÍO LACRAMARCA EN LA	REGISTRO N°: CC-IAR-DM-01
RESISTENCIA DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM ² CHIMBOTE,	PÁGINA N°: 01 de 03
ANCASH -2023	
SOLICITA: PANTOJA URBANO ALY - PEREYRA CERNA RIVELINHO MITCHEL	
UBICACIÓN: Distrito: Chimbote; Provincia: Santa; Departamento: Ancash	FECHA: 04/09/2023

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO 210 KG/CM²

Método de Diseño 211 ACI

Procedencia de Agregados

- Ag. Grueso : Cantera Chero
- Ag. Fino : Cantera Chero

Cemento

- Cemento Pacasmayo Tipo I
- Peso Especifico : 3080 kg/m³

Agua

- Agua Potable
- Peso Especifico : 1000 kg/m³

Características del Concreto

- Resistencia Especificada : 210 kg/cm²
- Asentamiento : 3" a 4"

1. Resistencia Requerida (f_{cr}) - "No hay datos estadísticos"

Resistencia Especificada a la Compresión, Mpa	Resistencia Promedio Requerida a la Compresión, Mpa	
$f_c < 21$	$f_{cr} = f_c + 7.0$	$f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
$21 \leq f_c \leq 35$	$f_{cr} = f_c + 8.5$	$f_{cr} = 294 \text{ kg/cm}^2$
$f_c > 35$	$f_{cr} = 1.1f_c + 5.0$	$f_{cr} = 29 \text{ MPa}$

2. Selección del Tamaño Máximo Nominal del Agregado Grueso

El TMN está limitado por las dimensiones de la estructura teniendo presente que en ningún caso debe de exceder de:

- 1/5 de la dimensión más angosta entre caras del encofrado.
- 1/3 del espesor de las losas.
- 3/4 de la distancia libre entre barras o paquetes de barras o cables pretensores.

Selección del TMN del Agregado Grueso

3. Datos Obtenidos de los Agregados en Laboratorio

Ensayos	Unidad	Ag. Grueso	Ag. Fino
Módulo de Fineza		--	2.65
Peso Especifico	kg/m ³	2876	2700
Absorción	%	0.46	1.65
Contenido de Humedad	%	0.40	0.74
Peso Unistario Suelto	kg/m ³	1419	1651
Peso Unitario Compactado	kg/m ³	1585	1815


Miguel Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. Nº 121007



Pje. Fátima - Mz. Y', Lt. 1A - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 954444061 - 969785163; Email: kaeingenieria@gmail.com



KAE Ingeniería

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

PROYECTO :	INFLUENCIA DEL AGUA DE RÍO LACRAMARCA EN LA	REGISTRO N°:	CC-IAR-DM-01	
	RESISTENCIA DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 CHIMBOTE.	PÁGINA N°:	02 de 03	
	ANCASH -2023			
SOLICITA :	PANTOJA URBANO ALY - PEREYRA CERNA RIVELINHO MITCHEL			
UBICACIÓN:	Distrito: Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash		FECHA:	04/09/2023

4. Estimación del Contenido de Aire y Agua de Mezclado

Incorporación de Aire al Concreto		NO
Requerimiento de Agua de Mezclado	Lt/m3	216
Porcentaje de Aire al Concreto	%	2.5
Nivel de Exposición		No Aplica

5. Selección de Relación Agua - Cemento (a/c)

Con el valor de la resistencia promedio requerida f'_{cr} , obtenemos la relación agua/cemento para concretos normales; si el concreto esta sometido a condiciones severas se utilizará valores para asumir la relación agua/cemento por durabilidad.

$$f'_{cr} = 294 \text{ kg/cm}^2$$

f'_{cr}	a/c	a/c	0.55
250	0.62		
294	0.56		
300	0.55		

6. Contenido de Cemento

$$\text{Cemento} = 216 \text{ lt/m}^3 / 0.55 = 393 \text{ kg} = 9.2 \text{ bolsas}$$

7. Estimación del Contenido de Agregado Grueso y Agregado Fino

Cemento	=	0.128	kg	
Volumen de Pasta	=	0.369	m ³	
Volumen de Agregados	=	0.631	m ³	
Aire Atrapado	=	0.025		
Agua	=	0.216		
b/bo	=	0.58		
Peso del Agregado Grueso	=	914.6	kg	Agregado Grueso
Volumen del Agregado Grueso	=	0.318	m ³	50.4%
Peso del Agregado Fino	=	846.2	kg	Agregado Fino
Volumen del Agregado Fino	=	0.313	m ³	49.6%

8. Diseño de Mezcla en Estado Seco

Cemento	392.7	kg
Agregado Fino Natural	846.2	kg
Agregado Grueso Natural	914.6	kg
Agua	216.0	lt




KAE Ingeniería
Víctor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. Nº 15087



KAE Ingeniería

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

PROYECTO : INFLUENCIA DEL AGUA DE RÍO LACRAMARCA EN LA	REGISTRO N°: CC-IAR-DM-01
RESISTENCIA DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 CHIMBOTE,	PÁGINA N°: 03 de 03
ANCASH -2023	
SOLICITA : PANTOJA URBANO ALY - PEREYRA CERNA RIVELINHO MITCHEL	
UBICACIÓN: Distrito: Chimbote; Provincia: Santa; Departamento: Ancash	FECHA: 04/09/2023

9. Corrección del Diseño por el Aporte de Humedad de los Agregados

a) Pesos Húmedos Corregidos de los Agregados

Agregado Grueso húmedo	=	918.2	kg
Agregado Fino Húmedo	=	852.4	kg

b) Aporte de Agua de los Agregados

Agregado Grueso	=	-0.56	lt
Agregado Fino	=	-7.68	lt

c) Cálculo de Agua Efectiva

Agua Efectiva	=	224.2	lt
---------------	---	-------	----

Nota: Los ajustes por humedad se realizan en los agregados finos y gruesos y en el volumen unitario de agua de mezclado.

10. Diseño de Mezcla en Estado Húmedo

- Expresión de Proporciones en Peso

Cemento	=	392.7	kg	=	1.00	kg
Agregado Fino Natural	=	852.4	kg	=	2.17	kg
Agregado Grueso Natural	=	918.2	kg	=	2.34	kg
Agua	=	224.2	lt	=	0.57	lt

1 : 2.17 : 2.34 : 0.57

- Expresión de Proporciones en Volumen

Cemento	=	1	pie ³
Agregado Fino Natural	=	1.97	pie ³
Agregado Grueso Natural	=	2.47	pie ³
Agua	=	24.27	lt/bls

1 : 1.97 : 2.47 : 24.27



Miguel Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
R.O.C. N° 12516087



Pje. Fátima - Mz. Y', Lt. 1A - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 954444061 - 969785163; Email: kaeingenieria@gmail.com

Anexo 8: Resultados del ensayo de resistencia a la compresión (Agua de río Lacramarca y agua potable).

Ensayo de resistencia a la compresión del agua de río Lacramarca a los 7 días.



**Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales**

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

PROYECTO : <u>INFLUENCIA DEL AGUA DE RIO LACRAMARCA EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'c=210 XG/GM2</u>		REGISTRO N° : <u>CC-149/RC-02</u>
Lugar : <u>CHIMBOTE, ANCASH - 2023</u>		PAGINA N° : <u>01 de 01</u>
SOLICITA : <u>DANTOJA VILLANO ALY - SUPERVISOR GERENTE RIVALENHO MITCHEL</u>		
UBICACIÓN : <u>Districto Chárbote - Provincia Santa - Departamento Ancash</u>		

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
(ASTM - C39, MTC E704, NTP-339-034)

Item	Identificación y Características de la Probeta							Ensayo de Rotura							
	Estructura Vacada	Fecha de Muestreo	Fc (Kg/cm²)	Diámetro promedio (mm)	Altura promedio (mm)	Relación Ancho/Alto	Fact. Correcc.	Área (mm²)	Fecha de Rotura	Edad (días)	Lectura (Kg)	Lectura Corregida (Kg)	Fc (Kg/cm²)	%	Tipo de Rotura
01	Muestra N° 01 Agua de Río	05/09/2023	210	152.4	302.2	2	1	18241	12/09/2023	7	27880	27634	151	72	E
02	Muestra N° 02 Agua de Río	05/09/2023	210	150.8	301.5	2	1	17860	12/09/2023	7	26850	26445	148	71	B
03	Muestra N° 03 Agua de Río	05/09/2023	210	151.8	303.1	2	1	18050	12/09/2023	7	26320	26085	145	69	B

Descripción del tipo de rotura

Tipo de Rotura	Grua	Cono y Hendidura	Cabe y Cabe	Corte	Columnar	<p>TIPO A: Conos relativamente bien formados en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.</p> <p>TIPO B: Cono bien formado sobre una base, grietas verticales a través de las capas, pero no bien definido en la otra base.</p> <p>TIPO C: Se presenta cuando las caras de aplicación de carga del espécimen están ligeramente fuera de las tolerancias de paralelismo establecidas o por ligeras desviaciones en el centrado de la probeta respecto al eje de carga de la máquina.</p> <p>TIPO D: Fractura diagonal sin grietas en las bases. Golpear con martillos para desmenuar del tipo 1</p> <p>TIPO E: Grietas verticales columnares en ambas bases. Conos no bien formados.</p>
						
	A	B	C	D	E	

Observaciones y/o recomendaciones:
Las muestras de probetas fueron proporcionadas por el cliente.



Alfreda Herrera Lázaro
INGENIERA CIVIL
REG. CH. N° 115087



Pje. Fátima - Mz. Y, Lt. 1A - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 954444061 - 969785163; Email: kaeingenieria@gmail.com

Ensayo de resistencia a la compresión del agua de río Lacramarca a los 14 días.



Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

PROYECTO : INFLUENCIA DEL AGUA DE RÍO LACRAMARCA EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM ²	REGISTRO N° : CC-148/RC-04
CHIMBOTE - ANCASH - 2023	PAGINA N° : 01 de 01
SOLICITA : FANTOJA URRANO ALY - PEREYRA CERNA RIVELINHO MITCHEL	
UBICACIÓN : Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancah	

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
(ASTM - C39, MTC E704, NTP-339-034)

Item	Identificación y Características de la Probeta										Ensayo de Rotura				
	Estructura Vacada	Fecha de Muestreo	Fc (Kg/cm ²)	Diámetro promedio (mm)	Altura promedio (mm)	Relación AN/Diám	Fac. Conc.	Área (cm ²)	Fecha de Rotura	Edad (días)	Lectura (Kgf)	Fca Corregida (Kgf)	Fca (Kg/cm ²)	%	Tipo de Rotura
01	Muestra N° 04 Agua de Río	05/09/2023	210	152.0	302.2	2	1	18269	19/09/2023	14	33320	33026	181	86	a
02	Muestra N° 05 Agua de Río	05/09/2023	210	151.4	301.8	2	1	18003	19/09/2023	14	33890	33591	187	89	d
03	Muestra N° 06 Agua de Río	05/09/2023	210	151.8	300.2	2	1	18098	19/09/2023	14	33390	33090	183	87	e

Descripción del tipo de rotura

Tipo de Rotura	Grua	Caro y Horizontal	Caro y Caro	Caro	Columnar	Descripción
A						<p>TIPO A: Conos relativamente bien formados en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.</p> <p>TIPO B: Cono bien formado sobre una base, grietas verticales a través de las capas, pero no bien definidas en la otra base.</p> <p>TIPO C: Se presenta cuando las caras de aplicación de carga del espécimen están ligeramente fuera de las tolerancias de paralelismo establecidas o por ligeras desviaciones en el centro de la probeta respecto al eje de carga de la máquina.</p> <p>TIPO D: Fractura diagonal sin grietas en las bases. Golpear con martillos para diferencias del tipo 1.</p> <p>TIPO E: Grietas verticales columnares en ambas bases. Conos no bien formados.</p>

Observaciones y/o recomendaciones:

Las muestras de probetas fueron proporcionadas por el cliente.

Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIV. N° 15087



Pje. Fátima - Mz. Y', Lt. 1A - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 954444061 - 969785163; Email: kaeingenieria@gmail.com

Ensayo de resistencia a la compresión del agua de río Lacramarca a los 28 días.



Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

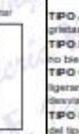
Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

PROYECTO: INFLUENCIA DEL AGUA DE RÍO LACRAMARCA EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM² REGISTRO N°: CC-148-16-05
 CHIMBOTE - ANCASH - 2023 PÁGINA N°: 01 de 01
 SOLICITA: DANTOJA LIZBANO ALY - PEREYRA CERRINA RAQUEL ENO MITCHEL
 UBICACIÓN: Districto: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
(ASTM - C39, MTC E704, NTP-339-034)

Item	Identificación y Características de la Prueba								Ensayo de Rotura						
	Estructura Vacuada	Fecha de Muestreo	Fc (Kg/cm ²)	Diámetro promedio (mm)	Altura promedio (mm)	Relación An/Diam	Pact. Conc.	Área (mm ²)	Fecha de Rotura	Edad (días)	Leitura (Kg)	Leitura Corregida (Kg)	Fca (Kg/cm ²)	%	Tipo de Rotura
01	Muestra N° 07 Agua de Río	05/08/2023	210	151.4	302.4	2	1	18003	03/10/2023	28	37740	37407	288	99	e
02	Muestra N° 05 Agua de Río	05/06/2023	210	150.8	300.5	2	1	17860	03/10/2023	28	38180	37524	212	101	e
03	Muestra N° 08 Agua de Río	05/06/2023	210	152.8	301.3	2	1	18289	03/10/2023	28	39640	39291	215	102	e

Descripción del tipo de rotura

Tipo de Rotura	Cono	Cono y Mandelbrot	Corte y Corte	Corte	Columnar
					
	A	B	C	D	E

TIPO A: Conos relativamente bien formados en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.
TIPO B: Como bien formado entre una base, grietas verticales a través de las capas, pero no bien definido en la otra base.
TIPO C: Se presenta cuando las caras de aplicación de carga del espécimen están ligeramente fuera de las tolerancias de paralelismo establecidas o por ligeras desviaciones en el centrado de la probeta respecto al eje de carga de la máquina.
TIPO D: Fractura diagonal sin grietas en las bases. Golpear con martillos para diferencias del tipo 1.
TIPO E: Grietas verticales columnares en ambas bases. Conos no bien formados.

Observaciones y recomendaciones:
 Las muestras de probetas fueron proporcionadas por el cliente.


Ingeniero Alfonso Herrera Lizaso
 INGENIERO CIVIL
 N° 1274719087


 KAE INGENIERIA
 GERENCIA

Pje. Fátima - Mz. Y°, Lt. 1A - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
 Celular: 954444061 - 969785163; Email: kaeingenieria@gmail.com

Ensayo de resistencia a la compresión del agua potable a los 7 días.



Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

PROYECTO : <u>INFLUENCIA DEL AGUA DE RIO LACRAMARCA EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2</u>	REGISTRO N° : <u>CC-149-18-01</u>
<u>CHIMBOTE - ANCASH - 2023</u>	PAGINA N° : <u>01 de 01</u>
SOLICITA : <u>PANTOJA UBRAND ALV - EMPRESA CERINA RIVERA HINOJOS MITCHEL</u>	
UBICACION : <u>Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancaash</u>	

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
 (ASTM - C39, MTC E704, NTP-339-034)

Item	Identificación y Características de la Prueba								Ensayo de Rotura						
	Estructura Vacada	Fecha de Muestreo	Fc (Kg/cm²)	Diametro promedio (mm)	Altura promedio (mm)	Relación Ancho/Alto	Fact. Correc.	Área (mm²)	Fecha de Rotura	Edad (días)	Leadura (Kgf)	Leadura Corregida (Kgf)	Fca (Kg/cm²)	%	Tipo de Rotura
01	Muestra N° 01 Agua Potable	05/09/2023	210	152.5	302.2	2	1	18265	12/09/2023	7	27820	27575	151	72	B
02	Muestra N° 02 Agua Potable	05/09/2023	210	151.3	301.8	2	1	17879	12/09/2023	7	28190	27942	155	74	B
03	Muestra N° 03 Agua Potable	05/09/2023	210	150.8	300.8	2	1	17860	12/09/2023	7	27290	27049	151	72	B

Descripción del tipo de rotura

Tipo de Rotura	Cono	Cono y hendidura	Cono y Corte	Corte	Columna	Descripción
						<p>TIPO A: Conos relativamente bien formados en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.</p> <p>TIPO B: Cono bien formado sobre una base, grietas verticales a través de las capas, pero no bien definidas en la otra base.</p> <p>TIPO C: Se presenta cuando las caras de aplicación de carga del espécimen están ligeramente fuera de las tolerancias de paralelismo establecidas o por ligeras desviaciones en el centrado de la probeta respecto al eje de carga de la máquina.</p> <p>TIPO D: Fractura diagonal sin grietas en las bases. Golpear con martillos para diferencias del tipo 1.</p> <p>TIPO E: Grietas verticales columnares en ambas bases. Conos no bien formados.</p>

Observaciones y/o recomendaciones:

Las muestras de probetas fueron proporcionadas por el cliente.


 Ing. Alfonso Herrera Lizaso
 MTC E704, NTP-339-034



Ensayo de resistencia a la compresión del agua potable a los 14 días.



Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

KAE Ingeniería

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

PROYECTO : <u>INFLUENCIA DEL AGUA DE RIO LAGUNAMARCA EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F' C=210 KG/CM2</u>	REGISTRO N° : <u>CC-14K/16-03</u>
<u>CHIMBOTE, ANCASH 2023</u>	PAGINA N° : <u>01 de 01</u>
SOLICITA : <u>DANTOJA URRANO ALY - PFERRYA CEPINA RIVERENHO MITCHEL</u>	
UBICACIÓN : <u>Districto: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash</u>	

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

(ASTM - C39, MTC E704, NTP-339-034)

Item	Identificación y Características de la Prueba										Ensayo de Rotura				
	Estructura Vacada	Fecha de Muestreo	Fc (Kg/cm²)	Diametro promedio (mm)	Altura promedio (mm)	Relación An/Diam	Fac. Conc.	Área (cm²)	Fecha de Rotura	Edad (días)	Lectura (Kgf)	Lectura Corregida (Kgf)	Fca (Kg/cm²)	%	Tipo de Rotura
01	Muestra N° 04 Agua Potable	05/09/2023	210	151.8	301.8	2	1	18500	19/09/2023	14	34150	33640	188	89	B
02	Muestra N° 05 Agua Potable	05/09/2023	210	150.7	302.5	2	1	17837	18/09/2023	14	33910	33611	188	90	B
03	Muestra N° 06 Agua Potable	05/09/2023	210	152.4	301.9	2	1	18241	19/09/2023	14	33730	33433	183	87	E

Descripción del tipo de rotura

Tipo de Rotura	Grisa	Cono y Martillada	Cono y Corte	Corte	Columnar	Descripción
						<p>TIPO A: Conos relativamente bien formados en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.</p> <p>TIPO B: Cono bien formado sobre una base, grietas verticales a través de las capas, pero no bien definido en la otra base.</p> <p>TIPO C: Se presenta cuando las caras de aplicación de carga del espécimen están ligeramente fuera de las tolerancias de paralelismo establecidas o por ligeras desviaciones en el centrado de la probeta respecto al eje de carga de la máquina.</p> <p>TIPO D: Fractura diagonal sin grietas en las bases. Golpear con martillos para diferencias del tipo I.</p> <p>TIPO E: Grietas verticales columnares en ambas bases. Conos no bien formados.</p>

Observaciones y/o recomendaciones:

Las muestras de probetas fueron proporcionadas por el cliente.

Alfredo Herrera Lázaro
 INGENIERO CIVIL
 N.º 12119067



Ensayo de resistencia a la compresión del agua potable a los 28 días.



Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

PROYECTO : <u>INFLUENCIA DEL AGUA DE RIO LACRAMARCA EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2</u>	REGISTRO N° : <u>CC-14916-03</u>
CHIMBOTE - ANCASH - 2023	PAGINA N° : <u>01 de 01</u>
SOLICITA : <u>DANTO LA VERRANO ALY - EMPRESA CERNA BAVELINHO MITCHEL</u>	
UBICACIÓN : <u>Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancah</u>	

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
 (ASTM - C39, MTC E704, NTP-339-034)

Item	Identificación y Características de la Prueba								Ensayo de Rotura						
	Estructura Valuada	Fecha de Muestreo	Fc (Kg/cm²)	Diametro promedio (mm)	Altura promedio (mm)	Relación An/Diam	Fac. Conc.	Área (cm²)	Fecha de Rotura	Edad (días)	Lectura (Kg)	Lectura Corregida (Kg)	Fca (Kg/cm²)	%	Tipo de Rotura
01	Muestra N° 07 Agua Potable	05/09/2023	210	151.4	300.8	2	1	18003	03/10/2023	28	38870	38528	214	102	C
02	Muestra N° 08 Agua Potable	05/09/2023	210	152.2	301.5	2	1	18104	03/10/2023	28	40390	39737	218	104	C
03	Muestra N° 09 Agua Potable	05/09/2023	210	152.9	300.5	2	1	18361	03/10/2023	28	40710	40351	220	105	C

Descripción del tipo de rotura

Tipo de Rotura	Cono	Cono y Perforadora	Cono y Corte	Corte	Columnar	Descripción
						<p>TIPO A: Conos relativamente bien formados en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.</p> <p>TIPO B: Cono bien formado sobre una base, grietas verticales a través de las capas, pero no bien definido en la otra base.</p> <p>TIPO C: Se presenta cuando las caras de aplicación de carga del espécimen están ligeramente fuera de las tolerancias de paralelismo establecidas o por ligeras desviaciones en el centrado de la probeta respecto al eje de carga de la máquina.</p> <p>TIPO D: Fractura diagonal sin grietas en las bases. Golpear con martillos para diferencias del tipo I.</p> <p>TIPO E: Grietas verticales columnares en ambas bases. Conos no bien formados.</p>

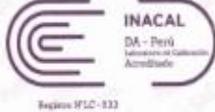
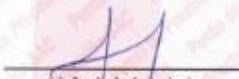
Observaciones y/o recomendaciones:
 Las muestras de probetas fueron proporcionadas por el cliente.



Miguel Alfonso Herrera Lázaro
 INGENIERO CIVIL
 REG. CO. N° 15067



Anexo 9: Calibración Balanza Digital.

 <p>Laboratorio PP</p>	<p>Punto de Precisión SAC LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033</p>	 <p>INACAL DA - Perú Laboratorio de Calibración Acreditado Registro N° LC-033</p>
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-617-2023		
Página: 1 de 3		
Expediente : 197-2023 Fecha de Emisión : 2023-07-24		<p>La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.</p>
1. Solicitante : KAE INGENIERIA S.A.C. Dirección : P.J. FATIMA MZA, Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH		
2. Instrumento de Medición : BALANZA Marca : OHAUS Modelo : R31P30 Número de Serie : 8342504815 Alcance de Indicación : 30 000 g División de Escala de Verificación (e) : 10 g División de Escala Real (d) : 1 g Procedencia : CHINA Identificación : NO INDICA Tipo : ELECTRÓNICA Ubicación : LABORATORIO Fecha de Calibración : 2023-07-17		<p>Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizarán las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.</p> <p>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.</p> <p>PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.</p>
3. Método de Calibración La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-001 1ra Edición, 2019; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII del INACAL-DM.		
4. Lugar de Calibración LABORATORIO de KAE INGENIERIA S.A.C. P.J. FATIMA MZA, Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH		
 <p>LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN S A C</p>	 <p>Jefe de Laboratorio Ing. Luis Loayza Capcha Reg. CIP N° 152631</p>	
PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02		
Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106		
www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com		
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.		



Laboratorio PP

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



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-617-2023

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Minima	Máxima
Temperatura	24,5	24,6
Humedad Relativa	71,4	71,4

6. Trazabilidad

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE23-C-0134-2023
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0057-2022
	Pesa (exactitud F1)	LM-C-226-2022
	Pesa (exactitud F1)	LM-C-227-2022

7. Observaciones

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 29 997 g para una carga de 30 000 g

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

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

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

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

De acuerdo con lo indicado por el cliente, la temperatura local varía de 21 °C a 28 °C.

La incertidumbre reportada en el presente certificado de calibración no incluye la contribución a la incertidumbre por deriva de la balanza.

8. Resultados de Medición

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

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición	Carga L1*	Inici		Final		
		Temp. (°C)	24,5	24,6		
N°	I (g)	ΔI (g)	E (g)	I (g)	ΔI (g)	E (g)
1	15 000	0,7	-0,2	30 000	0,6	-0,1
2	15 000	0,6	-0,1	30 000	0,6	-0,3
3	15 000	0,8	-0,3	30 001	0,7	0,8
4	15 000	0,7	-0,2	30 000	0,6	-0,1
5	15 000	0,6	-0,1	30 000	0,6	-0,3
6	15 000	0,6	-0,3	30 000	0,9	-0,4
7	15 001	0,9	0,6	30 000	0,7	-0,2
8	15 000	0,7	-0,2	30 000	0,6	-0,1
9	15 000	0,6	-0,1	30 001	0,6	0,7
10	15 000	0,8	-0,3	30 000	0,9	-0,4
Diferencia Máxima			0,9			1,2
Error máximo permitido ±			20 g		± 30 g	



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


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

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

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

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



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



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-617-2023
 Página: 3 de 3



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Temp. (°C)					Temp. (°C)				
	Inicial					Final				
	24,6					24,6				
	Determinación de E _g				Determinación del Error corregido					
	Carga mínima (g)	l (g)	Al (g)	E _o (g)	Carga L (g)	l (g)	Al (g)	E (g)	E _c (g)	
1	10,0	10	0,8	-0,3	10 000,0	10 000	0,7	-0,2	0,1	
2		10	0,9	-0,4		10 000	0,6	-0,1	0,3	
3		10	0,7	-0,2		10 000	0,8	-0,3	-0,1	
4		10	0,6	-0,1		10 000	0,9	-0,4	-0,3	
5		10	0,8	-0,3		9 998	0,7	-1,2	-0,9	
					Error máximo permitido: ± 20 g					

(*) valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	Temp. (°C)				Temp. (°C)				± emp. (g)
	Inicial				Final				
	24,6				24,6				
	CRECIENTES				DECRECIENTES				
	l (g)	Al (g)	E (g)	E _c (g)	l (g)	Al (g)	E (g)	E _c (g)	
10,0	10	0,7	-0,2						
20,0	20	0,6	-0,1	0,1	20	0,8	-0,3	-0,1	10
500,0	500	0,8	-0,3	-0,1	500	0,7	-0,2	0,0	10
2 000,0	2 000	0,9	-0,4	-0,2	2 000	0,6	-0,1	0,1	10
5 000,0	5 000	0,7	-0,2	0,0	5 000	0,8	-0,3	-0,1	10
7 000,0	7 000	0,6	-0,1	0,1	7 000	0,9	-0,4	-0,2	20
10 000,0	10 000	0,8	-0,3	-0,1	10 000	0,7	-0,2	0,0	20
15 000,0	15 000	0,9	-0,4	-0,2	15 000	0,6	-0,1	0,1	20
20 000,0	20 000	0,7	-0,2	0,0	20 000	0,8	-0,3	-0,1	20
25 000,0	25 000	0,6	-0,1	0,1	25 000	0,7	-0,2	0,0	30
30 000,0	30 000	0,8	-0,3	-0,1	30 000	0,6	-0,3	-0,1	30

e.m.p.: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R + 3,26 \times 10^{-3} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{3,61 \times 10^{-3} \text{ g}^2 + 1,46 \times 10^{-3} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza Al: Carga Incrementada E: Error encastado E_c: Error en cero E_c: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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

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

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

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

Anexo 9: Prensa.



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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-515-2023

Página : 1 de 2

Expediente : 197-2023
Fecha de emisión : 2023-07-20

1. Solicitante : KAE INGENIERIA S.A.C.

Dirección : P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO -
CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Descripción del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL

Marca de Prensa : PERUTEST
Modelo de Prensa : PC-120
Serie de Prensa : 1054
Capacidad de Prensa : 120 t

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

Marca de Transductor : ZEMIC
Modelo de Transductor : YB15
Serie de Transductor : 1172

Bomba Hidraulica : ELÉCTRICA

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicado 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 Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración

P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
17 - JULIO - 2023

4. Método de Calibración

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

5. Trazabilidad

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

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	25.7	25.6
Humedad %	72	72

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 PRECIÓN 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 PRECIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-515-2023

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	9904	9910	0,96	0,90	9907	0,94	-0,06
20000	19990	19960	0,05	0,20	19975	0,13	0,15
30000	29921	30042	0,26	-0,14	29982	0,06	-0,40
40000	40041	39982	-0,10	0,05	40012	-0,03	0,15
50000	50062	50125	-0,12	-0,25	50094	-0,19	-0,13
60000	60115	60132	-0,19	-0,22	60124	-0,21	-0,03
70000	70129	70157	-0,18	-0,22	70143	-0,20	-0,04

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

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

Ecuación de ajuste : $y = 0,996x + 125,52$

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

GRÁFICO N° 1

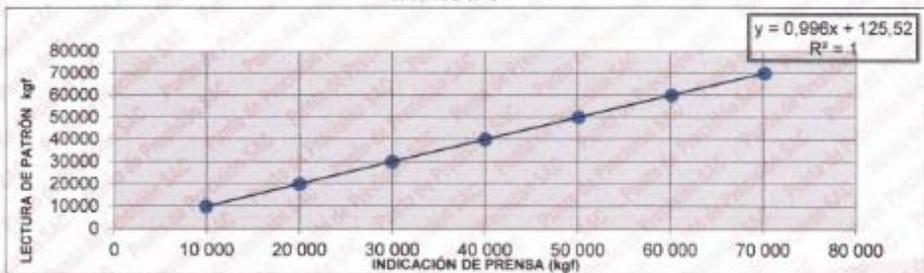
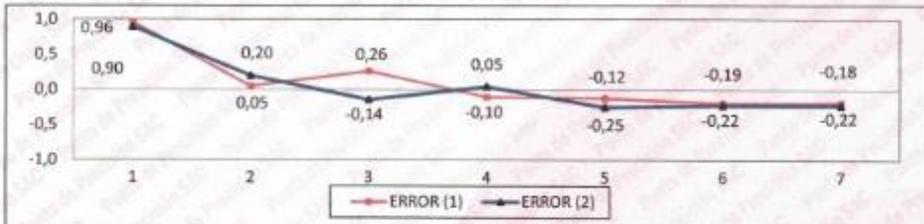


GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO



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

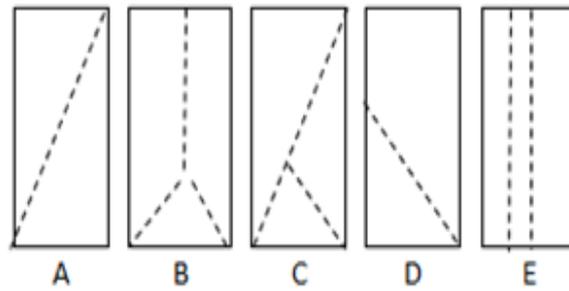


Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

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

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

Anexo 10: *Esquema de los patrones de tipos de fracturas, según NPT 339.034*



***A:** Conos relativamente bien formados en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.

***B:** Cono bien formado sobre una base, grietas verticales a través de las capas, pero no bien definido en la otra base.

***C:** Se presenta cuando las caras de aplicación de carga del espécimen están ligeramente fuera de las tolerancias de paralelismo establecidas o por ligeras desviaciones en el centrado de la probeta respecto al eje de carga de la máquina.

***D:** Fractura diagonal sin grietas en las bases. Golpear con martillos para diferencias del tipo

Anexo 11: Análisis Estadístico (Prueba de normalidad).

Formulación de Hipótesis: El agua del río Lacramarca influye significativamente en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm², Chimbote - 2023.

Nivel de significancia: $\alpha=28$ días (0.05)

Resumen del procesamiento de los casos							
	EDAD	Casos					
		Válidos		Perdidos		Total	
		N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	28	6	100,0%	0	0,0%	6	100,0%

Fuente: Datos obtenidos del SPSS Statistics V21.0.

Descriptivos			
	EDAD	Estadístico	Error típ.
Resistencia a la compresión	28	Media	102,1667 ,87242
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior Límite superior
		Media recortada al 5%	99,9240 104,4093
		Mediana	102,1852
		Varianza	102,0000
		Desv. típ.	4,567
		Mínimo	2,13698
		Máximo	99,00
		Rango	105,00
		Amplitud intercuartil	6,00
		Asimetría	3,75
		Curtosis	-,137 ,845
			-,270 1,741

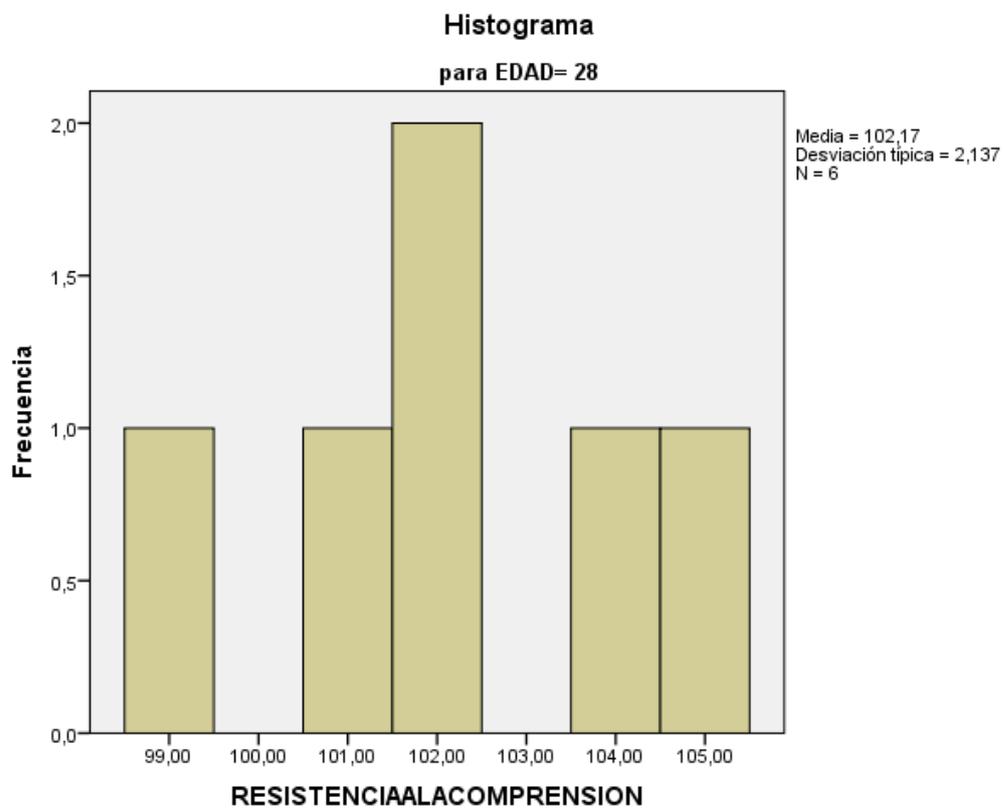
Fuente: Datos obtenidos del SPSS Statistics V21.0.

Elección de la prueba estadística: Kolmogorov-Smimov – Shapiro-Wilk

Pruebas de normalidad							
EDAD	Kolmogórov-Smirnov			Shapiro-Wilk			
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístic o	Gl	Sig.	
Resistencia a la compresión	28	,198	6	,200*	,967	6	,875

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

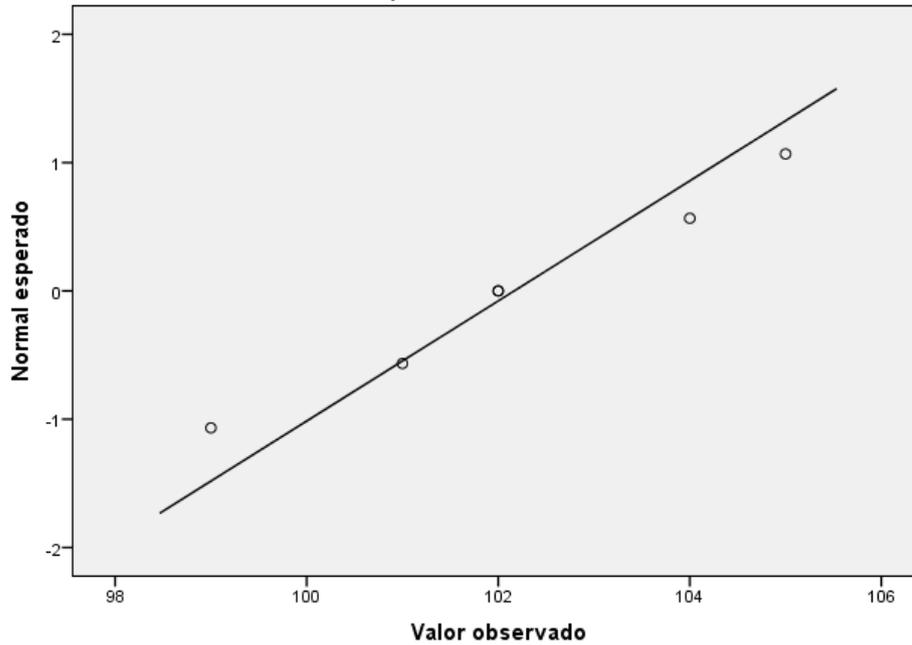
a. Corrección de la significación de Lilliefors



Fuente: Datos obtenidos del SPSS Statistics V21.0.

Gráfico Q-Q normal de RESISTENCIAALACOMPRESION

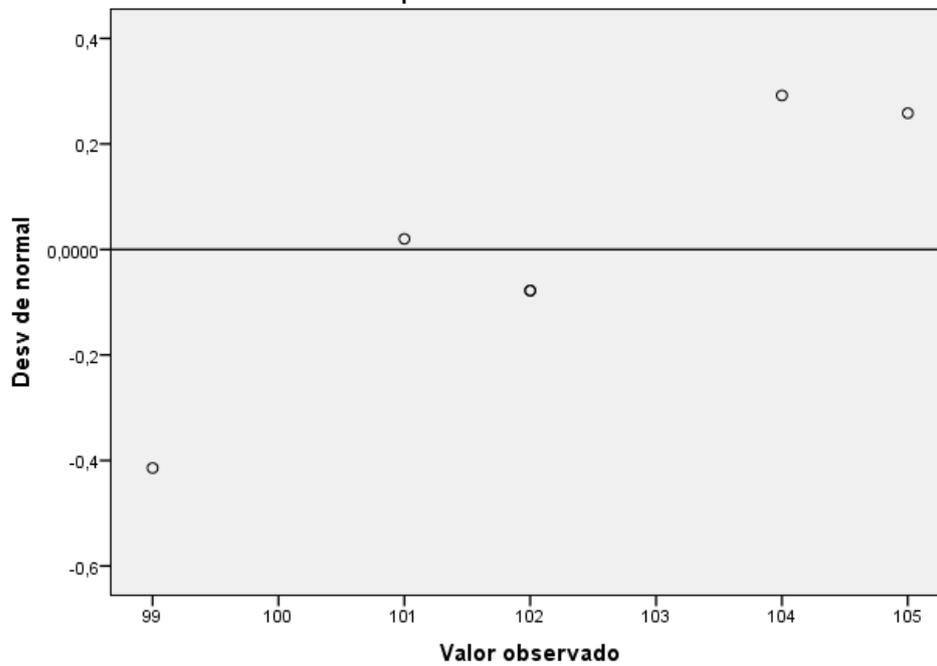
para EDAD= 28



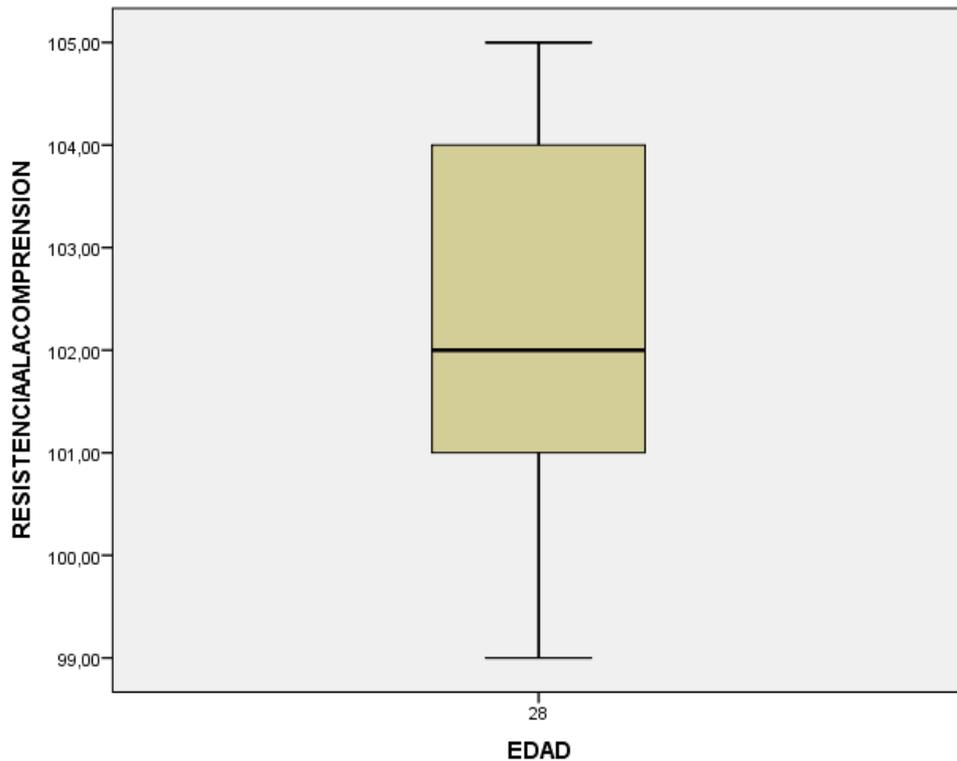
Fuente: Datos obtenidos del SPSS Statistics V21.0.

Gráfico Q-Q normal sin tendencias de RESISTENCIAALACOMPRESION

para EDAD= 28



Fuente: Datos obtenidos del SPSS Statistics V21.0.



Fuente: Datos obtenidos del SPSS Statistics V21.0.

Regla de decisión

Si: $p\text{-valor} \geq 0.05$

$P\text{-valor} = 0.875 > 0.05$, entonces se acepta la hipótesis del autor.

Conclusión:

Resistencia a compresión de concreto 210 kg/cm²: Existe evidencia estadística significativa que influye positivamente, en los resultados de la variable resistencia a compresión está relacionado de manera directa y positiva con la sustitución de agua potable-agua del río Lacramarca ($r=0.875$).

Anexo 12: Análisis de varianza (ANOVA) de un factor.

Formulación de Hipótesis: El agua del río Lacramarca influye significativamente en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm², Chimbote – 2023.

Nivel de significancia: $\alpha= 7,14$ y 28 días (0.05)

Descriptivos								
Resistencia a la compresión (agua de río Lacramarca y agua potable)								
	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
7	3	70,2200	1,07014	,61785	67,5616	72,8784	69,00	71,00
14	3	87,3333	1,52753	,88192	83,5388	91,1279	86,00	89,00
28	3	100,6667	1,52753	,88192	96,8721	104,4612	99,00	102,00
Total	9	86,0733	13,27247	4,42416	75,8712	96,2755	69,00	102,00

Fuente: Datos obtenidos del SPSS Statistics V21.0.

Prueba de homogeneidad de varianzas			
Resistencia a la compresión			
Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
,238	2	6	,795

Fuente: Datos obtenidos del SPSS Statistics V21.0.

ANOVA de un factor					
Resistencia a la compresión					
	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	1397,643	2	698,822	360,721	,000001
Intra-grupos	11,624	6	1,937		
Total	1409,267	8			

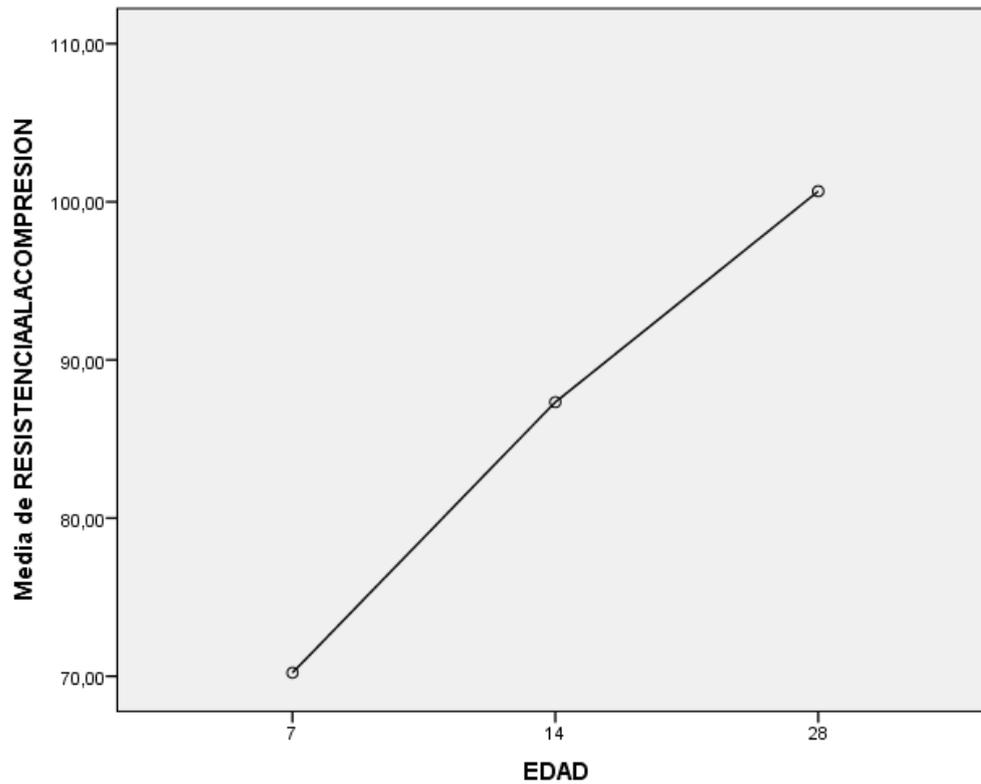
Fuente: Datos obtenidos del SPSS Statistics V21.0.

Pruebas robustas de igualdad de las medias				
Resistencia a la compresión				
	Estadístico ^a	gl1	gl2	Sig.
Welch	361,762	2	3,872	,000001

a. Distribuidos en F asintóticamente.

Fuente: Datos obtenidos del SPSS Statistics V21.0.

Gráfico de las medias



Fuente: Datos obtenidos del SPSS Statistics V21.0.

ANOVA de un factor

		Descriptivos							
		N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mín.	Máx.
						Límite inferior	Límite superior		
Resistencia a la compresión del agua de río Lacramarca	7	3	70,2200	1,07014	,61785	67,5616	72,8784	69,00	71,00
	14	3	87,3333	1,52753	,88192	83,5388	91,1279	86,00	89,00
	28	3	100,6667	1,52753	,88192	96,8721	104,4612	99,00	102,00
	Total	9	86,0733	13,27247	4,4241	75,8712	96,2755	69,00	102,00
Resistencia a la compresión de agua potable	7	3	72,67	1,155	,667	69,80	75,54	72	74
	14	3	88,67	1,528	,882	84,87	92,46	87	90
	28	3	103,67	1,528	,882	99,87	107,46	102	105
	Total	9	88,33	13,481	4,494	77,97	98,70	72	105

Fuente: Datos obtenidos del SPSS Statistics V21.0.

Prueba de homogeneidad de varianzas				
	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Resistencia a la compresión agua de río Lacramarca	,238	2	6	,795
Resistencia a la compresión agua potable	,133	2	6	,878

Fuente: Datos obtenidos del SPSS Statistics V21.0.

ANOVA de un factor						
		Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Resistencia a la compresión agua de río Lacramarca	Inter-grupos	1397,643	2	698,822	360,721	,000001
	Intra-grupos	11,624	6	1,937		
	Total	1409,267	8			
Resistencia a la compresión Agua potable	Inter-grupos	1442,000	2	721,000	360,500	,000001
	Intra-grupos	12,000	6	2,000		
	Total	1454,000	8			

Fuente: Datos obtenidos del SPSS Statistics V21.0.

Pruebas post hoc

Comparaciones múltiples							
Variable dependiente	(I) EDAD	(J) EDAD	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
Resistencia a la compresión del agua del río	7	14	-17,11333*	1,13645	,000	-20,6003	-13,6264
		28	-30,44667*	1,13645	,000	-33,9336	-26,9597
	14	7	17,11333*	1,13645	,000	13,6264	20,6003
		28	-13,33333*	1,13645	,000	-16,8203	-9,8464
	28	7	30,44667*	1,13645	,000	26,9597	33,9336
		14	13,33333*	1,13645	,000	9,8464	16,8203
Resistencia a la compresión del agua potable	7	14	-16,000*	1,155	,000	-19,54	-12,46
		28	-31,000*	1,155	,000	-34,54	-27,46
	14	7	16,000*	1,155	,000	12,46	19,54
		28	-15,000*	1,155	,000	-18,54	-11,46
	28	7	31,000*	1,155	,000	27,46	34,54
		14	15,000*	1,155	,000	11,46	18,54

*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

Fuente: Datos obtenidos del SPSS Statistics V21.0.

Subconjuntos homogéneos

Resistencia a la compresión					
	EDAD	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
			1	2	3
HSD de Tukey ^a	7	3	70,2200		
	14	3	87,3333		
	28	3	100,6667		
	Sig.		1,000	1,000	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 3.000.

Fuente: Datos obtenidos del SPSS Statistics V21.0.

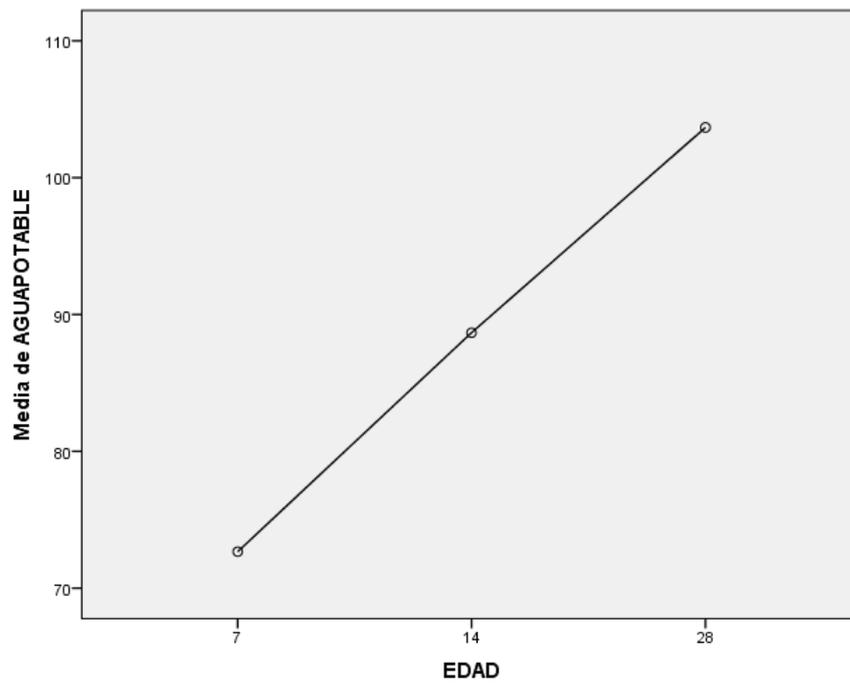
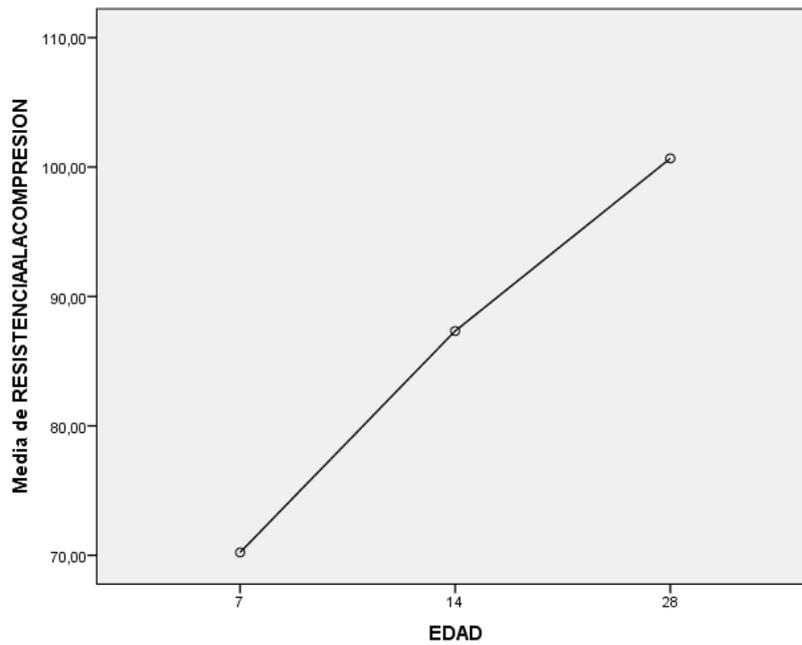
AGUA POTABLE					
	EDAD	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
			1	2	3
HSD de Tukey ^a	7	3	72,67		
	14	3	88,67		
	28	3	103,67		
	Sig.		1,000	1,000	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 3.000.

Fuente: Datos obtenidos del SPSS Statistics V21.0.

Gráfico de las medias



Regla de decisión

Si: $p\text{-valor} < 0.05$ se acepta la hipótesis.

Resistencia a compresión de agua de río Lacramarca: $p\text{-valor} = 0,000001 < 0.05$, entonces se acepta la hipótesis del autor.

Resistencia a compresión de agua potable: p-valor= 0, 000001<0.05, entonces se acepta la hipótesis.

Conclusión:

Resistencia a compresión de agua de río Lacramarca: p-valor= 0, 000001< 0.05, entonces se acepta la hipótesis, argumentando que el agua del río influye significativamente de manera positiva con un 99.9% en la resistencia a la compresión del concreto 210 kg/cm².

Anexo 13: Panel fotográfico.

Extracción y recolección de muestras para análisis Fico-químico del agua del Río Lacramarca; extraída 2 puntos en el tramo entre la Av. Perú y Prolongación Jorge Chávez (Distancia 745m, Coordenada Inicio: E: 768851.00 m N:89962120.00m Coordenada Fin: E: 769093.00 m N: 8996896.00 m).



Recolección de agua del Río Lacramarca; extraída 2 puntos en el tramo entre la Av. Perú y Prolongación Jorge Chávez, para la elaboración y curado de las probetas.

Av. Perú – Río arriba



Prolongación Jorge Chávez – Río abajo.



Extracción de agregados fino y grueso de la cantera Chero.



Ensayo Granulométrico agregado grueso.



Ensayo Granulométrico agregado fino.



Ensayo de prueba de slump.



Moldeado de Probetas.



Curado de probetas.



Resistencia a la compresión.

