



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**Influencia de aditivo impermeabilizante en concreto  $f'c$  280 kg/cm<sup>2</sup>  
para la construcción de reservorios - El Porvenir, Trujillo 2024**

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

Ingeniero Civil

**AUTORES:**

Mendoza Pizan, Gerber Andres (orcid.org/0000-0002-9321-1004)

Ramirez Bocanegra, Luis Jesus (orcid.org/00000-0001-6336-2664)

**ASESORES:**

MSc. Murga Torres, Emzon Enrique (orcid.org/0000-0002-7618-9650)  
Mg. Diaz Malpartida, Isai Nelson David (orcid.org/0000-0001-8525-4760)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Sísmico y Estructural

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

TRUJILLO – PERÚ

2024



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, MURGA TORRES EMZON ENRIQUE, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "Influencia de aditivo impermeabilizante en concreto fc 280 kg/cm<sup>2</sup> para la construcción de reservorios - El Porvenir, Trujillo 2024", cuyos autores son RAMIREZ BOCANEGRA LUIS JESUS, MENDOZA PIZAN GERBER ANDRES, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20.00%, 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.

TRUJILLO, 26 de Junio del 2024

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
MURGA TORRES EMZON ENRIQUE DNI: 70283659 ORCID: 0000-0002-7618-9650	Firmado electrónicamente por: EMURGATO el 26- 06-2024 20:07:53

Código documento Trilce: TRI - 0775442





**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### **Declaratoria de Originalidad de los Autores**

Nosotros, MENDOZA PIZAN GERBER ANDRES, RAMIREZ BOCANEGRA LUIS JESUS estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Influencia de aditivo impermeabilizante en concreto  $f_c$  280 kg/cm<sup>2</sup> para la construcción de reservorios - El Porvenir, Trujillo 2024", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

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

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

<b>Nombres y Apellidos</b>	<b>Firma</b>
RAMIREZ BOCANEGRA LUIS JESUS DNI: 72549226 ORCID: 0000-0001-6336-2664	Firmado electrónicamente por: LRAMIREZB1 el 01-07- 2024 23:01:49
MENDOZA PIZAN GERBER ANDRES DNI: 76864882 ORCID: 0000-0002-9321-1004	Firmado electrónicamente por: GMENDOZAP el 01-07- 2024 19:59:33

Código documento Trilce: INV - 1688606

## **Dedicatoria**

Este trabajo especialmente está dedicado a Dios, por iluminar y guiar nuestro camino con bien, estando siempre con nosotros y ayudándonos a corregir nuestros errores. A nuestros padres por su gran esfuerzo que hacen cada día para así permitirnos seguir estudiando a pesar de todo lo que estamos atravesando como es el caso la crisis política y social que hay en nuestro país, del mismo modo por brindarnos su apoyo económico y sus palabras de amor y aliento los cuales nos han venido motivando para seguir adelante con nuestra carrera profesional de ingeniería civil.

## **Agradecimiento**

Agradecemos a nuestros asesores universitarios, Diaz Malpartida, Isai Nelson David y Murga Torres, Emzon Enrique docentes de la Universidad César Vallejo – Trujillo, por su valioso apoyo, recomendaciones, así mismo como aportarnos sus conocimientos para desarrollo de este trabajo de investigación e inculcarnos el valor ético profesional de ingeniera civil, así como lograr que lleguemos a ser grandes profesionales.

A la Universidad César Vallejo y a la Escuela de Ingeniería Civil por ayudarnos en nuestro crecimiento profesional y personal.

## Índice de contenidos

Carátula.....	i
Declaratoria de autenticidad del asesor.....	ii
Declaratoria de originalidad del autor(es).....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimiento.....	v
Índice de contenidos.....	vi
Índice de tablas.....	vii
Índice de figuras.....	viii
Resumen.....	ix
Abstract.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. METODOLOGÍA.....	9
III. RESULTADOS.....	13
IV. DISCUSIÓN.....	20
V. CONCLUSIONES.....	22
VI. RECOMENDACIONES.....	23
REFERENCIAS.....	25
ANEXOS	

## Índice de tablas

TABLA N°1. Análisis granulométrico de los agregados.....	13
TABLA N°2. Características físicas de los agregados.....	14
TABLA N°3. Diseño de mezcla por el método ACI.....	15
TABLA N°4. Dosificación.....	15
TABLA N°5. Asentamiento del concreto (SLUMP).....	16
TABLA N°6. Peso unitario del concreto.....	16
TABLA N°7. Temperatura del concreto.....	17
TABLA N°8. Resistencia a la compresión.....	18
TABLA N°9. Volumen de vacíos promedio %.....	18

## Índice de figuras

Figura 1. Curva granulométrica.....	14
Figura 2. Análisis de la resistencia a la compresión a los 7 días.....	(Anexo 6)
Figura 3. Análisis de la resistencia a la compresión a los 14 días.....	(Anexo 6)
Figura 4. Análisis de la resistencia a la compresión a los 28 días.....	(Anexo 6)
Figura 5. Análisis promedio de la resistencia a la compresión.....	(Anexo 6)
Figura 6. Análisis comparativo del volumen de vacíos %.....	(Anexo 6)



## Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo general determinar la influencia del aditivo impermeabilizante empleado en el concreto  $f'c$ : 280 kg/cm<sup>2</sup> en la construcción de reservorios - El Porvenir, Trujillo 2024. El diseño de la investigación es de tipo experimental y finalmente puramente experimental. Donde la cantidad de muestras a ensayar es de 36 probetas a los 7, 14 y 28 días, además, se realizó un ensayo de volumen de vacíos en el concreto ya endurecido, donde se adicionaron 3%, 5% y 7% de aditivo impermeabilizante Z1. Donde en los resultados de resistencia a la compresión, todo porcentaje influye de manera negativa, presentando menores resultados al concreto patrón 290.04kg/cm<sup>2</sup>. Para el volumen de vacíos este influye de manera positiva en todas sus dosificaciones, presentando resultados menores que el concreto patrón 9.056%. Se concluye que, con el uso de aditivo impermeabilizante Z1, para el ensayo a la compresión con proporciones menores a los trabajados en esta investigación se puede llegar a mejores resultados, según la ficha técnica se trabaja a 2% y para el ensayo de porcentaje de vacíos si se pudo obtener un resultado positivo con respecto al concreto patrón.

Palabras clave: Aditivo impermeabilizante Z1, asentamiento, resistencia a la compresión, volumen de vacíos.

## **Abstract**

The general objective of this research was to determine the influence of the waterproofing additive used in the concrete  $f'c$ : 280 kg/cm<sup>2</sup> in the construction of reservoirs - El Porvenir, Trujillo 2024. The research design is experimental and finally purely experimental. The number of samples to be tested is 36 specimens at 7, 14 and 28 days, in addition, a test of voids volume in the hardened concrete was carried out, where 3%, 5% and 7% of Z1 waterproofing admixture were added. In the results of compressive strength, every percentage has a negative influence, presenting lower results than the standard concrete 290.04kg/cm<sup>2</sup>. For the volume of voids, it has a positive influence in all its dosages, presenting results lower than the standard concrete 9.056%. It is concluded that, with the use of Z1 waterproofing admixture, for the compression test with lower proportions than those used in this research, better results can be obtained, according to the technical data sheet, it is used at 2% and for the test of voids percentage, a positive result could be obtained with respect to the standard concrete.

Keywords: Z1 waterproofing admixture, slump, compressive strength, void volume.

## **I. INTRODUCCIÓN**

A través de los tiempos el suministro de agua potable ha sido y es hasta en la actualidad una preocupación primordial para el desarrollo sostenible de las comunidades, especialmente en áreas urbanas en crecimiento como lo es el Distrito El Porvenir – Trujillo. En este caso, la construcción de reservorios de agua es una infraestructura vital para poder garantizar un suministro confiable y seguro de agua potable a la población.

El concreto  $f'c: 280 \text{ kg/cm}^2$  es uno de los materiales más utilizados en el ámbito de la construcción de reservorios de agua por su alta durabilidad y resistencia. No obstante, la permeabilidad del concreto puede ser un factor que limita su eficacia y duración de estas estructuras, primordialmente en áreas propensas a la infiltración de agua.

El aditivo impermeabilizante Z1 es una solución innovadora diseñada para mejorar la resistencia al agua y longevidad de diferentes tipos de materiales de construcción, como concreto, mortero y estuco. Este aditivo se mezcla fácilmente con el material de construcción durante la preparación, lo que proporciona la protección efectiva contra la penetración de agua y la humedad, ayudando a prevenir problemas como filtraciones, fisuras y daños estructurales. Además de su función principal de impermeabilización, el Z1 también puede mejorar otras propiedades del material, tal es la resistencia al desgaste y la adherencia, lo cual le convierte en una opción versátil y efectiva para la amplia gama de aplicaciones en proyectos de construcción y renovación.

Como dice Barranca (2019), debido a la composición de sus materiales, como los agregados de arena, piedra y el cemento, el concreto es típicamente poroso. El cemento, en particular, contiene material granular muy fino que, en combinación con el agua, genera espacios internos. Estos espacios pueden ser el resultado de la evaporación del agua o de la cristalización de alguno de los componentes del cemento.

La permeabilidad del concreto es un aspecto crucial, ya que está estrechamente relacionada con su durabilidad. Cuanto menor sea la permeabilidad, es decir, cuanto más resistente sea el concreto a la filtración de líquidos, mejor será su capacidad para resistir daños causados por como la corrosión de sales, sulfatos, la húmedas y presiones hidrostáticas. (p.3-4).

De acuerdo a los reportes más recientes de la OMS y del UNICEF (2022), alrededor del 30% de la población global, la cual equivale a unos 2,1 mil millones de personas de 7 mil millones totales, no tienen acceso a agua potable en su vida cotidiana. Además, se es cree que 2'400,000 mil millones de personas carecen de un sistema de higiene indicado.

El presente trabajo se centra en la influencia del aditivo impermeabilizante empleado en el concreto  $f'c$ : 280 kg/cm<sup>2</sup> para la construcción de reservorios - El Porvenir, Trujillo 2024. Este aditivo tiene el potencial de mejorar drásticamente la impermeabilidad del concreto reduciendo así también el riesgo de filtraciones y alargar la vida útil de los reservorios.

Por ello, este presente estudio formula la siguiente pregunta ¿Cuál es la influencia del aditivo impermeabilizante empleado en el concreto  $f'c$ : 280 kg/cm<sup>2</sup> en la construcción de reservorios - El Porvenir, Trujillo 2024, en términos de su efectividad para mejorar la resistencia y prolongar la vida útil de estas estructuras? Asimismo, como preguntas específicas en la investigación tenemos las siguientes:

- a) ¿Cómo afecta el aditivo impermeabilizante empleado en el concreto  $f'c$ : 280 kg/cm<sup>2</sup> las propiedades físicas y mecánicas del material, como la resistencia a la compresión, densidad, absorción y porcentaje de vacíos del concreto endurecido?;
- b) ¿Cuál es el impacto ambiental de la utilización del aditivo impermeabilizante en la construcción de reservorios de agua en comparación con métodos tradicionales de impermeabilización?;
- c) ¿Cuál es el impacto económico de la utilización del aditivo impermeabilizante en la construcción de reservorios de agua en comparación con métodos tradicionales de

impermeabilización?

Considerando las diversas fuentes verídicas de investigación y según nuestro diseño de investigación es de diseño cuantitativo, experimental y como objetivo general: Determinar la influencia del aditivo impermeabilizante empleado en el concreto  $f'c$ : 280 kg/cm<sup>2</sup> en la construcción de reservorios - El Porvenir, Trujillo 2024, por otro lado, como objetivos específicos:

1. Determinar las propiedades físicas de los agregados (fino y grueso) de la cantera Lekersa.
2. Realizar el diseño de mezcla mediante el método ACI para la elaboración del concreto  $f'c$ : 280 kg/cm<sup>2</sup> en la construcción de reservorios – El Porvenir, Trujillo 2024.
3. Evaluar la trabajabilidad, peso unitario y temperatura que se obtiene al adicionar el aditivo impermeabilizante Z1 en la mezcla del concreto  $f'c$ : 280 kg/cm<sup>2</sup> en la construcción de reservorios – El Porvenir, Trujillo 2024.
4. Determinar las propiedades mecánicas, densidad, absorción y porcentaje de vacíos en el concreto  $f'c$ : 280 kg/cm<sup>2</sup> ya endurecido con la adición del impermeabilizante en 3%, 5% y 7% según la norma NTP 339.187 en la construcción de reservorios – El Porvenir, Trujillo 2024.

De acuerdo con esto la hipótesis general de esta investigación es la siguiente: sí, el aditivo impermeabilizante empleado en el concreto de resistencia 280 kg/cm<sup>2</sup> tendrá un impacto notable en la impermeabilidad y durabilidad de los reservorios construidos - El Porvenir, Trujillo 2024, mejorando su resistencia a filtraciones de agua y prolongando su vida útil; y por ende nos planteamos las siguientes hipótesis específicas: sí, el uso del aditivo impermeabilizante en el concreto  $f'c$ : 280 kg/cm<sup>2</sup> resultará en una reducción significativa de la porosidad del material, lo que contribuirá a mejorar su capacidad para resistir la infiltración de agua en los reservorios; sí, se espera que los reservorios construidos con concreto de resistencia 280 kg/cm<sup>2</sup> modificado con el aditivo impermeabilizante experimenten una disminución notable en la tasa de filtraciones de agua a través de las paredes y fondo de las estructuras; sí, la aplicación del aditivo impermeabilizante en la construcción de reservorios - El Porvenir, Trujillo 2024 resultará en una mayor durabilidad de las estructuras, reduciendo la necesidad de mantenimiento y reparaciones a largo plazo y, por lo tanto, disminuyendo

los costos operativos asociados.

En consecuencia, esta investigación se justifica de manera teórica, económica y social de este proyecto contribuirá al entendimiento de cómo la incorporación de aditivos impermeabilizantes pueden modificar las propiedades del concreto y mejorar su resistencia a la penetración del agua. De igual manera de manera económica ya que la construcción de reservorios es una inversión significativa para las autoridades locales y los organismos locales del suministro de agua, si el uso de aditivos impermeabilizantes resulta en una mayor longevidad de los reservorios, esto podría traducirse en ahorros económicos a largo plazo al reducir la necesidad de reparaciones y mantenimiento. Asimismo, de manera social, porque los reservorios de agua son infraestructuras críticas que garantiza el suministro de agua potable para los habitantes, al mejorar la calidad y durabilidad de estos reservorios mediante el uso de aditivos impermeabilizantes puede contribuir a asegurar un suministro confiable de agua potable a largo plazo, así beneficiando el bienestar de la comunidad.

Según Geyer (2019), en su estudio se propuso investigar cómo la inclusión de superplastificantes afecta la  $f'c$  del concreto. Los resultados obtenidos mostraron que, a los 28 días de edad, la resistencia mecánica fue de 668,628 kg/cm<sup>2</sup> para el hormigón convencional (CC) y de 723,182 kg/cm<sup>2</sup> para el hormigón con nanosílice (SNC). Estos hallazgos sugieren que la adición de nanosílice al hormigón puede conducir a mayor resistencia a la compresión a los 28 días, lo cual puede explicarse por el efecto puzolánico de la nanosílice. Debido a su alta área superficial específica, la nanosílice facilita la formación de silicato cálcico hidratado, que resulta de la reacción puzolánica entre la nanosílice y los productos que se encargan de la hidratación del cemento, tal lo es el hidróxido de calcio.

Dicho por Lia y otros (2023), sugirieron las siguientes medidas para mejorar la calidad Concreto impermeable utilizando aditivos líquidos químicos impermeables llamada Sika Membrana-2000, el método utilizado por los autores es cuantitativo porque se recogieron muchas muestras, la mezcla fue diseñada teniendo en cuenta las medidas. Técnica física, indicadores de rendimiento, indicadores de fibras, las

muestras fueron llevadas al laboratorio de Mecánica de rocas, el periodo de seguimiento abarca 28 días. Después de 28 días, se obtuvieron los siguientes resultados: la muestra SEM-1 mostraba numerosas grietas, mientras que la muestra SEM-2 presentaba menos grietas. Las mejoras cualitativas en SEM-3 son perceptibles visualmente. El cemento C3, S y C2S no se hidrata completamente. En resumen, la resistencia de la muestra aumentó un 29.3%, alcanzando 49.8 Mpa.

Según Venencia (2022), examinó en su investigación la influencia de temperaturas superiores a 30°C en mezclas de hormigón fresco y endurecido, incluyendo Argentina. Para ello, utilizó cemento CP50 ARI (410 kg/m<sup>3</sup>), arena gruesa lavada (528 kg/m<sup>3</sup>) y arena fina de Paraná (418 kg/m<sup>3</sup>), agregado grueso (899 kg/m<sup>3</sup>), agua, superplastificante, entre otros recursos para encontrar su dosis. De esta manera se encontraron temperaturas más altas, a una temperatura de 36°C con inmunidad reducida, incluso en los primeros dos meses, años excedieron los parámetros inferidos en un 72%, con ambiente entre 25°C y 38,8°C. Este mismo modo, Venencia recomienda utilizar hormigón con temperaturas más altas, fue establecido bajo la CIRSOC 201-2005 de Argentina para climas cálidos, la temperatura de la posición es de 35°, manteniendo un rango seguro de 1°C.

Para Quintero (2021), en su tesis doctoral denominada “Aditivos reductores de agua o superplastificantes altamente eficaces y sus efectos”, sobre las propiedades del hormigón, se lleva a cabo en Francisco de Paula – Colombia, deja claro la determinación de bienes Hormigón: trabajabilidad, adherencia, resistencia a la compresión, indica que todo esto está influenciando por la adición de superplastificantes, esta modificación proporciona mejores resultados cuando se trabaja con hormigón, sin aditivos, siempre y cuando se produzcan en las cantidades recomendadas fabricante de cada aditivo, los aditivos tuvieron el mayor cambio debido a la adición de aditivos indica controlabilidad o trabajabilidad. Fijar tiempo tanto inicial como final, todo esto demuestra que debemos intentar hacer lo correcto un equipo de prueba especificado en la NTC 1299 para su determinación, cantidad de suplemento

para mantener valores adecuados para cada activo de toda la investigación recopilada, queda claro que los valores de una mezcla excesiva pueden tener un impacto negativo en el hormigón.

Según Alvarado (2020), realizó la investigación denominada “Análisis comparativo de sensibilidad de diferentes aditivos superplastificante en hormigón”, realizado en la Universidad de San Nicolás, Elena, La Libertad - Ecuador. El objetivo es conseguir que el hormigón modificado, gracias a sus excelentes propiedades, garantice trabajabilidad y durabilidad, necesidades de forma y proyectos para el uso doméstico y de oficina o apostar, se llevó a cabo una investigación del uso de aditivos, superplastificante en hormigón  $f'c$  280 kg/cm<sup>2</sup>, selección de aditivos muchas marcas y productos químicos diferentes; se realizaron pruebas de hormigón en una nueva etapa en la que podrás probar su control y realizar experimentos, compresión a los 3, 7, 28, 60 y 90 días para evaluar su seguridad, resistir o modificar con el tiempo.

Para Benites (2023), el propósito del estudio fue determinar cómo afecta el aditivo y SIKA WT-100, este método es conveniente porque la muestra se recolecta y se lleva al laboratorio, también será descriptiva porque, analizar los datos obtenidos para su interpretación. El siguiente diseño es experimental y finalmente puramente experimental. En cuanto a las herramientas, primero una guía para la observación, después de completar la prueba, caracterización en forma de muestras concretas, resultado de peso específico cantera M1 2624,18 kg/m<sup>3</sup>, pe 2625,38 kg/m<sup>3</sup>, pem pe.sss 2654,17 kg/m<sup>3</sup>, pe 2708,31 kg/m<sup>3</sup>, pe 2705,31 kg/m<sup>3</sup>, coeficiente de absorción 1,17%. En la cantera M3 pe.sss 2652,90 kg/m<sup>3</sup>, pe 2703,26 kg/m<sup>3</sup>, pem 2623,34 kg/m<sup>3</sup>, coeficiente de absorción 1,13%. En resumen, el uso de aditivos SIKA WT-100 tiene un muy buen impacto en la permeabilidad magnética, los aditivos son más baratos que otros.

Según Sala Haldane (2020), en su estudio titulado “Evaluación de los efectos de los superplastificantes sobre la trabajabilidad y durabilidad”, realizado en Libia en el año 2020, se propuso determinar el porcentaje óptimo de superplastificantes y



también los posibles efectos nocivos de un porcentaje excesivo. Los resultados finales mostraron que, con la adición de superplastificantes en concentraciones de 0%, 0.8%, 1.0% y 1.2% de Sikament®-520, se lograron los siguientes valores de resistencias: 305.92, 397.69, 336.51 y 295.72 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente. Se observó que la máxima resistencia se alcanzó con una concentración de superplastificante del 0.8%, mientras que para las concentraciones restantes (1.0% y 1.2%) los niveles de resistencia comenzaron a disminuir. Este fenómeno puede provocar la segregación y la delaminación del concreto, lo que podría afectar su uniformidad y la adherencia del hormigón.

Según Panyura (2022), en su estudio especificó determinar los efectos de la incorporación de microsilíce en un superplastificante de hormigón con una  $f'c$  de 280 kg/cm<sup>2</sup>. Calcularon la resistencia media a la compresión después de 28 días. El hormigón sin aditivos tuvo  $f'c$ : 348.6 kg/cm<sup>2</sup>, al que se le añadió un 1% de aditivos. Utilizando superplastificante para estructuras de hormigón con microsilíce (SF) en proporciones del 5%, 10% y 15%, se observó un aumento en la  $f'c$ . Los valores promedio de  $f'c$  fue de 358.2 kg/cm<sup>2</sup>, 377.5 kg/cm<sup>2</sup> y 381.5 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente. En consecuencia, se dedujo que se logró un incremento del 15% en la  $f'c$ .

Según Estévez, Ricardo (2021), en su estudio presenta un enfoque descriptivo-experimental. El objetivo del estudio es emplear aditivos acelerantes, específicamente para concretos de 210 kg/cm<sup>2</sup>, con el fin de evitar problemas con el tiempo de fraguado y lograr una durabilidad superior con tiempos de curado cortos, teniendo en cuenta las variaciones climáticas. Se estipula que el tiempo de fraguado inicial de la mezcla con aditivos aceleradores es de 60 minutos. La resistencia se evalúa a los 3, 7, 14 y 28 días. El autor señala que el uso del aditivo Chema 3 provoca una disminución en la resistencia a los 28 días de curado, mientras que el aditivo Chema Estruct muestra un incremento notable en la capacidad de  $f'c$  en todos los tiempos de curado mencionados.

En conclusión, se observa que los costos por metro cúbico de concreto se ven afectados por el tipo de aditivo utilizado. Aunque el uso del aditivo Chema Estruct

resulta más costoso, se obtienen resultados positivos en cuanto a propiedades mecánicas.

De acuerdo con Saldaña (2023), en su estudio determinó las mejoras de trabajabilidad de un concreto de alta resistencia con la adición de aditivo natural, el cual obtuvo como resultado asentamiento entre 3.3 y 4 pulgadas, lo cual indicó que el concreto era trabajable.

Según Oruna (2022), en su investigación tuvo como uno de sus objetivos diseñar un concreto con alta permeabilidad para reducir las inundaciones del campo recreacional Grau de Juliaca, en el cual se obtuvieron como resultados en el ensayo de porcentaje de vacíos tales como sin la adición de aditivo para 15% de vacíos resulta 15.86%, en 20% 20.13 %, en 25% resulta 25.65%, en 15% de vacíos da como resultado 16.44%, en 20% 20.35 % y para 25% da como resultado resulta 25.88%,

Según Maxi y Mamani (2021), llevaron a cabo su investigación titulada "Implementación de fibra óptica en hormigón reforzado con fibra de vidrio, Cusco, 2021". Este estudio se caracteriza por ser experimental y aplicado, con un enfoque cuantitativo. Uno de sus objetivos ha sido determinar el comportamiento de la fibra de vidrio cuando es incorporado al concreto de resistencia de 210 kg/cm<sup>2</sup>. Los ensayos de compresión mostraron como resultado que a los 28 días el hormigón ordinario superó la prueba con una resistencia de arrastre de 237 kg/cm<sup>2</sup>. Sin embargo, al agregar un 1,5% de fibra de vidrio, la resistencia aumentó a 260,42 kg/cm<sup>2</sup>, lo que representa un incremento del 9,8% con respecto a la muestra control. La resistencia del hormigón ordinario fue de 34,42 kg/cm<sup>2</sup>, mientras tanto con la adición del 1,5% de fibra de vidrio incrementó a 36,50 kg/cm<sup>2</sup>, un 6,6% más alta que la del hormigón tradicional. Los resultados de las pruebas de inmersión en agua y de resistencia al aire mostraron mejoras significativas con la adición de fibra de vidrio en una dosis del 1,5%, lo que demuestra un progreso en las propiedades mecánicas del hormigón siendo comparado con el hormigón convencional.

Según Moreno (2019), investigó el efecto de los aditivos como SIKA WT-1000, tanto en forma líquida como en polvo, tanto en la f'c y también en la permeabilidad del material en Trujillo. Su objetivo era analizar la influencia de los aditivos impermeabilizantes conocidos como Sika WT100 y Sika 1 tanto en la f'c. y también en la permeabilidad del concreto. Los resultados mostraron que el uso de aditivos Sika WT-100, Sika 1 en polvo y Sika 1 líquido en concentraciones del 2%, 3% y 4% influyó positivamente en la capacidad de resistir esfuerzos. Los máximos de compresión alcanzados dentro de los 28 días fueron del 19.43% y 18.48%, correspondientemente, a comparación con el concreto estándar. A los 28 días, se observaron mejoras del 14.90%, 9.48% y 8.06% en la f'c. Además, se logró una mejora en la permeabilidad del sistema, al disminuir, con reducciones del 90.91%, 88.75%, 69.70%, 76.19% y 78.79% utilizando los aditivos Sika WT100, Sika 11 en polvo y Sika11 líquido en concentraciones del 2%, 3% y 4%, correspondientemente, al ser comparado con el concreto estándar a los 28 días.

Para Contreras y Merlo (2023), en su tesis mediante el método ACI elaboraron el diseño de mezcla, obteniendo una resistencia promedio de 364 kg/cm<sup>2</sup>, un 2% en contenido de aire, asimismo un V.U.A de 205 lt/m<sup>3</sup>, además una relación de agua/cemento del 0.466. El contenido del cemento fue de 439.91 kg, el peso del A.G. 1,045.24 kg, V.A. 0.22 m<sup>3</sup> y el peso del A.F. 587.971kg, obteniendo una proporción de diseño de 1:1.33:2.39:22.42.

## II. METODOLOGÍA

**Tipo y diseño de investigación:** Esta investigación es de tipo aplicada, ya que se han utilizado las distintas teorías y conceptos adquiridos con el fin de poder estudiar y analizar la influencia del aditivo impermeabilizante empleado en el concreto f'c: 280 kg/cm<sup>2</sup> en la construcción de reservorios - El Porvenir, Trujillo 2024. La actual investigación es de diseño cuantitativo, experimental y con un alcance explicativo. Según Hernández (2014), con el propósito de organizar directrices de procedimiento y registrar teorías, el método cuantitativo se dedica a recolectar datos para poner a

prueba hipótesis utilizando la informática y el análisis estadístico (p. 4). Por ello, el enfoque de esta investigación es cuantitativo. Según Borja (2012), estos grupos de estudio no han sido elegidos de manera casual porque ya estos habían estado formados anticipadamente de dicha manera para la investigación (p. 29). Es por ello que tomando en cuenta esta descripción nuestra investigación es pre experimental.

**Variables y operacionalización:** Variable Independiente: Uso del aditivo impermeabilizante Z1 empleado en concreto  $f'c$ : 280 kg/cm<sup>2</sup>, en la cual como definición conceptual tenemos lo mencionado por Sika Mexicana (2013), son componentes que pueden presentarse en forma líquida o en polvo y que se emplean en la fabricación de hormigón y mortero para conferirles propiedades impermeabilizantes al sellar los poros capilares del concreto (p.42), asimismo su definición operacional, adicionamos que tabal

Variable Dependiente: Influencia en el comportamiento del concreto en (la densidad, absorción y porcentaje de vacíos), en la cual tenemos como definición conceptual lo dicho por Barranca (2019), El concreto y sus propiedades para la construcción de reservorios, principalmente su capacidad para resistir la permeabilidad y su durabilidad en condiciones de servicio son parte del comportamiento que irá variando según los porcentajes de aditivo sea adicionado al concreto (p. 3 - 4), además, la definición operacional de este se refiere a la evaluación de dos aspectos del comportamiento del concreto, la resistencia a la permeabilidad, esta se medirá utilizando pruebas estándar de permeabilidad, tales como la prueba de absorción de agua, así poder determinar la cantidad de agua que pueden penetrar en el concreto, por otra parte en la durabilidad, esta se evaluará mediante la observación de la resistencia del concreto a la formación de grietas, desgaste superficial y otros signos de deterioro durante un periodo de tiempo específico, probablemente mediante inspecciones visuales y pruebas de laboratorio.

**Población, muestra y muestreo:** Nuestra población de estudio es conformada por el concreto  $f'c$ : 280 kg/cm<sup>2</sup>, al cual se le ha añadido el aditivo impermeabilizante

para así poder ejecutar sus pertinentes estudios. En tanto a los criterios de inclusión se agrega el aditivo impermeabilizante al concreto  $f_c$ : 280 kg/ cm<sup>2</sup> para reforzar la mezcla y así posteriormente ser utilizado en reservorios en el distrito de El Porvenir, ubicado en la provincia de Trujillo región de La Libertad, Perú - 2024.

Nuestra muestra se considera la resistencia a la compresión y el volumen de vacíos que nos brindará dicha mezcla correspondiente entre el aditivo impermeabilizante y el concreto  $f_c$ : 280 kg/cm<sup>2</sup> para la construcción de reservorios - El Porvenir, Trujillo 2024.

#### **Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad:**

Para iniciar nuestro proyecto, en primer lugar, se identificaron las propiedades de los elementos utilizados. Posteriormente, se procedió a evaluar las propiedades tanto físicas, como mecánicas del concreto a desarrollar según el método ACI y siguiendo el Ensayo de Densidad, Absorción y Porcentaje de Vacíos en el concreto endurecido utilizando el enfoque de observación directa.

En nuestros instrumentos realizaremos ensayos estandarizados, los cuales son el ensayo granulométrico conforme a la norma NTP 400.012, la determinación del peso específico y la absorción, el diseño de mezcla de concreto conforme a la norma NTP 339.035, el ensayo de asentamiento del concreto (SLUMP) según la norma NTP 339.035, el ensayo a la compresión conforme a la norma NTP 339.034 y el ensayo de densidad, absorción y porcentaje de vacíos en el concreto endurecido según la norma NTP 339.187.

Para recopilar los datos necesarios, llevaremos a cabo observaciones tanto en campo como en laboratorio. En nuestro caso, nos enfocaremos en un ensayo relacionado con la influencia del aditivo impermeabilizante empleado en concreto de resistencia 280 para la construcción de reservorios, siguiendo el método ACI y el volumen de vacíos en el hormigón, así como la preparación y el SLUMP. Posteriormente, los datos obtenidos se registrarán en las fichas técnicas de

laboratorio.

**Procedimiento:** Para consolidar con nuestro objetivo se utilizó el cemento portland compuesto ICo, el agregado fino y también agregado grueso, estos fueron obtenidos previamente de la cantera Lekersa, también se utilizó el aditivo impermeabilizante Z1. Se llevaron a cabo los ensayos correspondientes en estos materiales, y una vez obtenidas las propiedades necesarias, procedimos a elaborar nuestro diseño de mezcla.

Principalmente, se llevaron a cabo cálculos para determinar la cantidad que se utilizará de material en las probetas correspondientes.

Luego de ello se pudo elaborar un diseño de muestra para la probeta patrón en el laboratorio CRISAL INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.A.C en el distrito de La Esperanza – Trujillo.

Posteriormente, se pudo realizar 27 probetas más de 7, 14 y 28 días respectivamente utilizando el concreto de resistencia 280, con la adición del aditivo impermeabilizante en concentraciones de 3%, 5% y 7% para la construcción de reservorios – El Porvenir, Trujillo 2024 en el laboratorio ya mencionado donde se pudo obtener una  $f'c$  a los 28 días para la adición con 3% de Z1  $247.11 \text{ kg/cm}^2$ , para adición con 5% de Z1  $f'c$ :  $208.61 \text{ kg/cm}^2$  y para adición con 7% de Z1  $f'c$ :  $155.11 \text{ kg/cm}^2$ , y así poder medir la prueba de resistencia a la compresión por el método ACI y verificar que sea favorable según el diseño de mezcla para la construcción de reservorios.

**Método de análisis de datos:** Según lo planteado por Hernández (2014), el objetivo de la investigación va más allá de simplemente describir las distribuciones de las variables; se centra en el análisis inferencial, que implica la experimentación de hipótesis y la generalización de los resultados obtenidos a la población en gestión (p. 299).

Es por eso que la investigación es inferencial ya que realizaremos las

conclusiones a partir de los datos que han sido recolectados mediante las fichas técnicas del laboratorio-antes mencionado los cuales se basan en NTP y ASTM. Después de haber obtenido nuestro diseño de mezcla se pudo realizar una prueba de porcentaje de vacíos del concreto endurecido, y así se nos permita realizar los objetivos. Asimismo, la corroboración de la hipótesis planteada en fundamental para la recolección de datos.

**Aspectos éticos:** Con el propósito de salvaguardar los principios éticos y morales en nuestro proyecto de investigación, garantiremos la fiabilidad de los datos, rechazando cualquier falsificación de información de acuerdo a nuestros estándares éticos profesionales. Además, se dará crédito adecuado a las fuentes consultadas, citándolas de acuerdo con la normativa ISO.

Dos valores principales que se destacan en el enfoque ético de nuestro proyecto de investigación son la integridad y el respeto. La integridad se refleja en nuestro compromiso de preservar la veracidad y la exactitud de los datos, mientras que el respeto se manifiesta en el reconocimiento y a atribución adecuada a las fuentes consultadas, así como el tratamiento ético de los participantes y colaboradores involucrados en el estudio.

### **III. RESULTADOS**

#### **Propiedades físicas del agregado (grueso y delgado) de la cantera Lekersa**

Una fase importante fue lograr saber qué materiales íbamos a utilizar en el diseño de mezcla puesto que de ello dependía la calidad y durabilidad para la construcción de reservorios en el distrito de El Porvenir, Trujillo 2024. Se realizaron ensayos de granulometría en el laboratorio CRISAL INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.A.C.

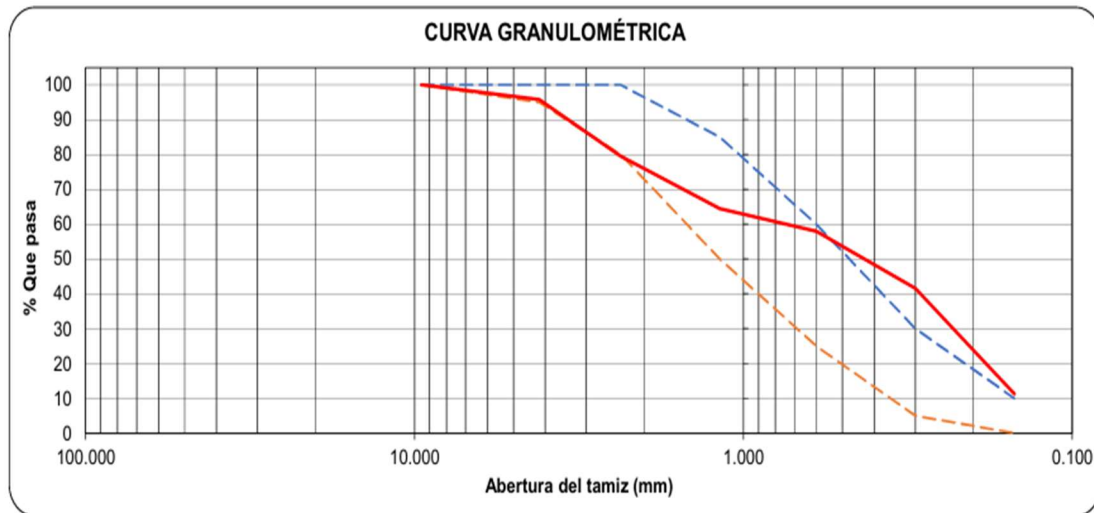
Las propiedades físicas del agregado, tanto AF, como AG se obtuvieron a través de un ensayo de granulometría de acuerdo con la NTP 400.012.

Tabla N°1: A continuación, te presento una tabla resumen del análisis granulométrico de los agregados.

	Peso Total (g)	Módulo de finura	Tamaño Máximo	Tamaño Mínimo	Tamiz
Grueso	2500	6.85	1 ½	3.4” =19.050	Tamiz 67
Fino	500	2.49	N°4	N°8=2.360	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 1: Curva Granulométrica



**Interpretación:** A través del ensayo granulométrico muestra que, en el AG, el peso total obtenido fue de 2500 g. El MF calculado fue de 6.85, con un T.M. de 1 ½ y un T.M.N. de 3.4 pulgadas. Equivalente aproximadamente 19.050 mm. Además, se determinó un tamiz de 67 para este AG. Por otra parte, en el AF se obtuvo un peso total tamizado de 500 g. El MF calculado fue de 2.49, con un T.M. de N°4 y un T.M.N. de tamiz N°8 el cual sería aproximadamente unos 2.360 mm.



Tabla N°2: Resumen de características físicas de los agregados.

	AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO
% Contenido de humedad	0.33%	1.34%
% de Absorción	1.51%	1.67%
P.U. suelto en seco (kg/m <sup>3</sup> )	1398.845	1620.035
P.U. compactado seco (kg/m <sup>3</sup> )	1555.819	1794.846
% de vacíos de agregados suelto	47.10%	38.73%
% de vacíos de agregados compactado	41.16%	32.12%

Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación:** La tabla N°2 revela sus propiedades físicas del AG y AF. Se aprecia que el contenido de humedad es del 0.33% para el AG y del 1.34% para el AF. En cuanto al ensayo de PU y vacíos, para el AG se encontró que el PU en el método suelto de 1,398.85 kg/m<sup>3</sup> con un % de vacíos de 47.10%. Por otra parte, para el AG, en el método suelto obtuvo un PU de 1,620.04 kg/cm<sup>3</sup> con un % de vacíos del 38.73%, y en el método compactado se pudo registrar un PU de 1,794.85 kg/cm<sup>3</sup> con un % de vacíos del 32.12%.

**Diseño de mezcla mediante el método ACI en la elaboración del concreto**  
**f'c: 280 kg/cm<sup>2</sup>.**

Tabla N°3: Especificaciones de diseño de mezcla por el método ACI 211.

Resistencia Promedio Requerida	365 kg/cm <sup>2</sup>
Tamaño Máximo Nominal	¾"
Contenido de Aire	2.00%
Selección del Asentamiento	3" a 4 "
Peso Unitario de Agua	201.71 lt/m <sup>3</sup>

Relación Agua/Cemento	0.467
Contenido del Cemento	432.31 kg
Peso del Agregado Grueso	1015.72 kg
Volumen Absoluto	0.384 m <sup>3</sup>
Peso del Agregado Fino	641.44 kg

Fuente: Elaboración propia.

*Tabla N°4: Dosificación.*

Cemento	Fino	Grueso	Agua
1	1.48	2.35	21.21 lt/bolsa

Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación:** De acuerdo a los cuadros elaborados, se observa que los datos del diseño de mezcla mediante el método ACI incluyen la resistencia promedio requerida que es de 365 kg/cm<sup>2</sup>, el volumen unitario de agua de 201.71 lt/m<sup>3</sup>, la relación a/c de 0.467, el contenido de cemento de 432.31 kg, el peso del agregado grueso de 1015.72 kg, el volumen absoluto de 0.384 m<sup>3</sup> y el peso del agregado fino de 641.44 kg. Estos valores nos permiten determinar las siguientes proporciones: 21.21 litros por bolsa de cemento.

**Trabajabilidad, Peso Unitario y Temperatura del concreto f'c: 280 kg/cm<sup>2</sup>  
NTP 339.035**

El ensayo de asentamiento lo hicimos con 4 probetas de concreto, los cuales están compuestos por el concreto patrón y el concreto con sus respectivos porcentajes de Z1 (3%, 5% y 7%), estas probetas son compactadas a través de golpes con una barra de acero y así lograr conseguir el asentamiento del concreto (SLUMP) según la norma NTP 339.035.

*Tabla N°5: Asentamiento del concreto (SLUMP) NTP 339.035.*

Muestra	Asentamiento (in)
Concreto patrón	3.9"

Concreto con 3% de Z1	3.74''
Concreto con 5% de Z1	3.46''
Concreto con 7% de Z1	3.14''

Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación:** De acuerdo a la tabla N°5, muestra los datos que fueron obtenidos a través de los ensayos realizados de trabajabilidad del concreto o asentamiento de este. En nuestro concreto patrón se obtuvo un asentamiento de 3.9'', por otro lado, el concreto con un 3% de Z1 un total de 3.74'' de asentamiento, el concreto con un 5% de Z1 consiguió un total de 3.46'' de asentamiento y el concreto con 7% de Z1 se logró un asentamiento de 3.14''.

*Tabla N°6: Peso unitario del concreto NTP 339.046.*

Muestra	Peso unitario promedio (kg/cm <sup>2</sup> )
Concreto patrón	2380.02
Concreto con 3% de Z1	2347.30
Concreto con 5% de Z1	2321.96
Concreto con 7% de Z1	2281.58

Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación:** De acuerdo a la tabla N°6, muestra los datos que fueron adquiridos por medio de los ensayos realizados de PU del concreto f'c: 280 kg/cm<sup>2</sup>. En nuestro concreto patrón se obtuvo un PU de 2,380.02 kg/cm<sup>2</sup>, por otra parte, el concreto con un 3% de Z1 un total de 2,347.30 kg/cm<sup>2</sup> de PU, con un 5% de Z1 consiguió un total de 2,321.96 kg/cm<sup>2</sup> de PU y con 7% de Z1 se logró un asentamiento

de 2,281.58 kg/cm<sup>2</sup>.

*Tabla N°7: Temperatura del concreto NTP 339.184.*

Muestra	Temperatura (°C)
Concreto patrón	24.8
Concreto con 3% de Z1	25
Concreto con 5% de Z1	25
Concreto con 7% de Z1	24.9

Fuente: Elaboración Propia.

**Interpretación:** Según la tabla N°7, muestra los resultados de temperatura que se obtuvo del concreto f'c: 280 kg/cm<sup>2</sup>. En nuestro concreto patrón se obtuvo una temperatura de 24.8 °C, por otro lado, el concreto con un 3% de Z1 un total de 25 °C de temperatura, el concreto con un 5% de Z1 consiguió un total de 25 °C de temperatura y el concreto con 7% de Z1 se logró una temperatura de 24.9 °C.

#### **Propiedades Mecánicas, Densidad, Absorción y Porcentaje de vacíos en el concreto f'c: 280 kg/cm<sup>2</sup> endurecido NTP 339.187**

Para ello realizamos el siguiente diseño de muestra para nuestras 4 probetas de concreto, los cuales serán el concreto patrón y el concreto adicionando el aditivo impermeabilizante Z1 en concentraciones del 3%, 5% y 7% siguiendo las edades de curado tal cual indica la NTP.

Para el ensayo de densidad, absorción y porcentaje de vacíos en el concreto endurecido lo hicimos con 4 probetas de concreto, los cuales están compuestos por el concreto patrón, con 3% de Z1, con 5% de Z1 y con 7% de Z1, estas probetas después de haberle hecho los anteriores ensayos se las lleva al horno por 24 horas para un

secado, luego se le sumerge en agua a una cierta temperatura por 48 horas, después de eso se lo seca y se lo vuelve a sumergir en agua se le somete a ebullición, por último se le sumerge en agua y se determina su volumen de vacíos promedio según la norma NTP 339.187.

*Tabla N°8: Resistencia a la compresión ASTM C39.*

Edad de curado	Concreto Patrón (kg/cm <sup>2</sup> )	Concreto con 3% de Z1 (kg/cm <sup>2</sup> )	Concreto con 5% de Z1 (kg/cm <sup>2</sup> )	Concreto con 7% de Z1 (kg/cm <sup>2</sup> )
7 días	188.64	200.34	149.52	113.17
14 días	225.9	234.42	182.69	142.85
28 días	290.04	247.11	208.61	155.11

Fuente: Elaboración Propia.

**Interpretación:** Según la tabla N°8, se muestra resultados de la resistencia a la compresión de cada probeta de concreto. El concreto patrón y las mezclas con el aditivo impermeabilizante Z1 en porcentajes de 3%, 5% y 7% fueron evaluados a los 7, 14 y 28 días de curado. Se observa que concreto patrón presenta una resistencia mayor en comparación al concreto con sus respectivas concentraciones de aditivo (3%, 5% y 7%), sin embargo, el concreto con 3% de Z1 es que el que más se acerca a nuestro diseño de mezcla, alcanzado una resistencia de 247.11 kg/cm<sup>2</sup>.

*Tabla N°8: Densidad, Absorción y Porcentaje de vacíos en el concreto endurecido NTP 339.187.*

Muestra	Volumen de vacíos promedio (kg/cm <sup>2</sup> )
Concreto patrón	9.056
Concreto con 3% de Z1	8.682
Concreto con 5% de Z1	8.429

Concreto con 7% de Z1	8.289
-----------------------	-------

Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación:** De acuerdo a la tabla N°9, muestra los datos que fueron obtenidos a través de las pruebas realizadas de densidad, absorción y porcentaje de vacíos del concreto  $f'c$ : 280 kg/cm<sup>2</sup> endurecido. En nuestro concreto patrón se obtuvo un volumen de vacíos promedio de 9.06 %, por otro lado, el concreto con un 3% de Z1 un volumen de vacíos promedio de 8.68 %, el concreto con un 5% de Z1 consiguió un volumen de vacíos promedio de 8.43 % y el concreto con 7% de Z1 se logró un volumen de promedio de 8.29 %.

#### IV. DISCUSIÓN

Según el primer objetivo, los resultados vistos nos muestran las propiedades físicas de cada agregado. el contenido de humedad es del 0.33% para el AG y del 1.34% para el AF. En cuanto al ensayo de PU y vacíos, para el AG se encontró que el PU en el método suelto de 1,398.84 kg/m<sup>3</sup> con un % de vacíos de 47.10%. Por otro lado, el AF, en el método suelto obtuvo un PU de 1,620.04 kg/cm<sup>3</sup> con un % de vacíos del 38.73%, y en el método compactado se pudo registrar un PU de 1,794.85 kg/cm<sup>3</sup> con un % de vacíos del 32.12%. Tal que Quintero (2019) consiguió resultados similares en sus agregados (fino y grueso), el AG tuvo como fineza 6.5, con T. máximo de 3/4" y un T.M.N. de 1/2". Por otro lado, el AF registró una fineza de 3, un T. máximo de 3/4" y si T.M.N. fue de 1/2". Discutiendo con Benites (2023), el propósito del estudio fue determinar cómo afecta el aditivo y SIKA WT-100, obteniendo resultados similares a los nuestros tales como de peso específico cantera M1 32,624.18 kg/m<sup>3</sup>, pe 2,625.38 kg/m<sup>3</sup>, pem pe.sss 2,654.17 kg/m<sup>3</sup>, pe 2,708.31 kg/m<sup>3</sup>, pe 2,705.31 kg/m<sup>3</sup>, coeficiente de absorción 1,17-%. En la cantera M3 pe.sss—2,652.90 kg/m<sup>3</sup>, pe 2,703.26 kg/m<sup>3</sup>, pem 2,623.348kg/m<sup>3</sup>, coeficiente de absorción 11,13%.

Además, se llevó a cabo el método ACI para el diseño de mezcla, el cual

proporcionó datos como la resistencia promedio de 365 kg/cm<sup>2</sup>, el VUA 201.71 lt/m<sup>3</sup>, la relación A/C 0.467, el contenido de cemento 432.31 kg, el peso del AG 1,015.72 kg, el VA 0.384 m<sup>3</sup> y el peso del AF 641.44 kg. Estos valores resultaron en una proporción de 21.21 lt por bolsa de cemento. Estos resultados son comparados a los obtenidos por Contreras y Merlo (2023), en su tesis también encontraron una similitud en el diseño de mezcla para una f'c: 280 kg/cm<sup>2</sup>, con una resistencia promedio de V.U.A. 205 lt/m<sup>3</sup>, una relación A/C 0.466, un concreto de cemento de 439.91 kg, un peso del AG de 1,045.24, un VA de 0.22 m<sup>3</sup> y un peso del AF de 582.97kg.

Asimismo, la trabajabilidad de nuestro concreto patrón se obtuvo un asentamiento de 3.9", por otro lado, el concreto con un 3% de Z1 un total de 3.74" de asentamiento, el concreto con un 5% de Z1 consiguió un total de 3.46" de asentamiento y el concreto con 7% de Z1 se logró un asentamiento de 3.14", discutiendo con Quintero (2021), en su tesis doctoral denominada "Aditivos reductores de agua o superplastificantes altamente eficaces y sus efectos", sobre las propiedades del hormigón, se lleva a cabo en Francisco de Paula – Colombia, deja claro la determinación de bienes Hormigón: trabajabilidad, adherencia, resistencia a la compresión, indica que todo esto está influenciando por la adición de superplastificantes, esta modificación proporciona mejores resultados cuando se trabaja con hormigón, sin aditivos, siempre y cuando se produzcan en las cantidades recomendadas fabricante de cada aditivo, los aditivos tuvieron el mayor cambio debido a la adición de aditivos indica controlabilidad o trabajabilidad. Por otra parte, Saldaña (2023), uno de sus objetivos fue determinar la trabajabilidad de un concreto de alta resistencia con la adición de aditivo natural, el cual obtuvo como resultado asentamiento entre 3.3 y 4 pulgadas, lo cual indicó que el concreto era trabajable, resultados semejantes al nuestro.

Por otro lado, en nuestros resultados conseguidos a través de la prueba de compresión indican que nuestras probetas con adición del aditivo impermeabilizante Z1 no pudieron llegar a la resistencia indicada según la norma, sin embargo, el concreto patrón sí pudo lograr sobrepasar los límites indicados, logrando obtener una

resistencia a la compresión de 290.04 kg/cm<sup>2</sup> y el concreto con la adición de un 3% de Z1 obtuvo una resistencia a compresión de 247.11 kg/cm<sup>2</sup>, este último es la probeta con un porcentaje de aditivo Z1 que más resistencia a compresión tiene, resultados que al ser comparados con lo investigado por Moreno (2019), indicó que es recomendable el uso de aditivos Sika WT-100, Sika 15 en polvo y líquido en concentraciones del 2%, 3% y 4% ya que influyó positivamente en la capacidad de resistir esfuerzos; del mismo modo que Geyer (2019), en su estudio sugiere que la adición de nanosílice al hormigón puede conducir a mayores valores de resistencia a la compresión a los 28 días, lo cual puede explicarse por el efecto puzolánico de la nanosílice.

Por otro lado, Finalmente, en nuestros resultados obtenidos a través de las pruebas realizadas de densidad, absorción y porcentaje de vacíos del concreto f'c: 280 kg/cm<sup>2</sup> endurecido, para nuestro concreto patrón se obtuvo un volumen de vacíos promedio de 9.056 %, por otro lado, el concreto con un 3% de Z1 un volumen de vacíos promedio de 8.68 %, el concreto con un 5% de Z1 consiguió un volumen de vacíos promedio de 8.43 % y el concreto con 7% de Z1 se logró un volumen de promedio de 8.29 %, Discutiendo con Oruna (2022), obtuvo como resultados en el ensayo de porcentaje de vacíos tales como sin aditivo de aditivo para 15% de vacíos resulta 15.86%, en 20% 20.13 %, en 25% resulta 25.65%, en 15% de vacíos da como resultado 16.44%, en 20% 20.35 % y para 25% da como resultado resulta 25.88%,

## **V. CONCLUSIONES**

- Respecto con las características físicas de los agregados se precisó el MF y también su TMN para el ensayo de granulometría, también su contenido de humedad es del 0.33% para el AG y del 1.34% para el AF. En cuanto al ensayo de PU y vacíos, para el AG se encontró que el PU en el método suelto de 1,398.85 kg/m<sup>3</sup> con un % de vacíos de 47.10%. Por otra parte, para el AF, en el método suelto obtuvo un PU de 1,620.04 kg/cm<sup>3</sup> con un %



de vacíos del 38.73%, y en el método compactado se pudo registrar un PU de 1,794.85 kg/cm<sup>3</sup> con un % de vacíos del 32.12%.

- En el diseño de mezcla para un concreto 280 kg/cm<sup>2</sup>, a través del método ACI 211, proporcionó datos como la resistencia promedio de 365 kg/cm<sup>2</sup>, el V.U.A. 201.71 lt/m<sup>3</sup>, la relación a/c 0.467, el contenido de cemento 432.31 kg, el peso del AG 1,015.72 kg, el V.A. 0.384 m<sup>3</sup> y el peso del AF 641.44 kg. Estos valores resultaron en una proporción de 21.21 lt por bolsa de cemento.
- Respecto a la trabajabilidad se vio disminuida conforme iba incrementando la proporción del aditivo Z1, disminuyendo el asentamiento volviéndose así poco trabajable, lo podemos apreciar en los porcentajes que se fue adicionando en dichos porcentajes, siendo el concreto de Z1 el más bajo de todos, con un asentamiento de 3.14”.
- Las propiedades mecánicas del concreto de resistencia 280 para la compresión no fueron favorables con la adición del aditivo Z1 al (3%, 5% y 7%), siendo el concreto con 3% de Z1 el más alto, dando como resistencia a la compresión 247.11 kg/cm<sup>2</sup>, no llegando al diseño de mezcla establecido y respecto al volumen de vacíos disminuye el % según aumenta el % del aditivo Z1, esto sugiere que el aditivo Z1 actúa positivamente al reducir la cantidad de vacíos en el concreto.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- A través de los ensayos realizados, se recomienda realizar una investigación profunda del impermeabilizante Z1, porque al adicionar el aditivo Z1 al concreto este pierde su fluidez y es poco trabajable, por ende, la investigación será de suma importancia para futuras investigaciones, en caso se aplique el aditivo Z1 en una mezcla.

- El aditivo impermeabilizante Z1 solo es un refuerzo secundario para el concreto, el cual no sustituye al acero, sin embargo, en esta investigación no es el caso ya que no cumplió con el diseño de mezcla.
- Desde los resultados obtenidos a través del ensayo SLUMP, se recomienda que se utilice en plastificante, ya que mientras más se aumenta el porcentaje del aditivo Z1 disminuye la trabajabilidad del concreto, claro está que esto siempre y cuando se piense utilizar para futuras investigaciones.
- A causa de los datos logrados en las pruebas mecánicas, se debería tomar en cuenta investigar si es que es recomendable adicionar el aditivo Z1 en un mismo ensayo, pero en menores proporciones, ya que la NTP 339.185 indica una adición al 2% y en esta investigación tomamos porcentajes mayores a lo indicado por la norma con el fin de explorar si porcentajes mayores de aditivo Z1 podrían ofrecer beneficios adicionales, como una mayor densidad del concreto y una potencial mejora en la impermeabilidad, incluso sin realizar ensayos específicos de permeabilidad.

## REFERENCIAS

- ALVARADO. Análisis comparativo de sensibilidad de diferentes aditivos superplastificante en hormigón. 2020.
- ARIFIN, MUHIDIN. Experimental matrix palm oil empty fruit bunch composite concrete K300 (POEFB-cc K300) as reinforcement of concrete road structures. 2023.
- BARRANCA, JOSÉ. Análisis de la impermeabilidad del concreto aplicando el aditivo Chemaplast Impermeabilizante para uso en reservorios, Lima 2019. 2019.
- BECERRA, LIZBETH. Patologías del concreto armado del reservorio en el sector Melendrez, Áncash 2022. 2023.
- BECKMANN, BIRGIT. Collaborative research on carbon-reinforced concrete structures at CRC/TRR 280. 2021.
- CHUMPITAZ OCHOA. Propiedades físicas y mecánicas de un concreto elaborado con agregado grueso proveniente del concreto reciclado. 2019.
- CONTRERAS. Influencia de fibra de musa y vidrio en las propiedades físico-mecánicas de mezclas de concreto  $f'c=2800\text{kg/cm}^2$ . 2023.
- CRUZ, ARTURO. Influencia de la relación agua – cemento, tipo de aditivo impermeabilizante y de cemento en la resistencia a la permeabilidad en un concreto a compresión y para estructuras hidráulicas, Trujillo, 2018. 2019.
- DIAZ, JOSUE. Influencia del aditivo Sika 1 para mejorar la impermeabilidad del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  en suelos con presencia de nivel freático en la urbanización los Huertos de Villa Chorrillos, Lima, 2019. 2019.
- ESTEVEZ, RICARDO. Efecto de Chema 3 y Chema0Estruct sobre la resistencia y fraguado inicial del concreto de  $210 \text{ kg/cm}^2$  – Trujillo. 2021.
- FERNANDEZ, LUZ. Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del residuo de caucho de neumático como reemplazo parcial del agregado fino en el hormigón. 2022.
- FOGLIATTI, FERNANDO. Efecto del contenido pasta y agregados finos sobre las propiedades del hormigón drenante. 2023.
- GEYER. Impacto del empleo de aditivos químicos con nanosílice en la consistencia y resistencia mecánica del hormigón. 2019.

HERNÁNDEZ OROZA. Evaluación de modelos SonReb para la estimación de la resistencia a la compresión en cemento cubano y hormigón agregado. 2024.

IVANCHEV, IVÁN. Investigation using non-destructive and destructive methods for the evaluation of the compressive strength of concrete. 2022.

KALTHOFF, MATÍAS. Manufacture of lightweight carbon textile-reinforced concrete components with internally nested lattice structure by 2-layer extrusion using LabMorTex. 2023.

---

KIKIS, G. Analysis of the bearing and fracture behavior of carbon concrete structures as part of SFB/TRR 280. 2023.

LEI, BIN. Effect of recycled aggregate modification on the properties of permeable asphalt concrete. 2023.

LLANOS SOTO, JHEYMI THALÍA. Análisis del concreto  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ ,  $210 \text{ kg/cm}^2$ ,  $245 \text{ kg/cm}^2$  y  $280 \text{ kg/cm}^2$  de baja permeabilidad, sometido a altas presiones de agua. 2023.

MAXI. Implementación de fibra óptica en hormigón reforzado con fibra de vidrio, Cusco, 2021. 2021.

MILLA, JOSÉ. Measurement of crack repair efficiency of steel fiber reinforced concrete beams with microencapsulated calcium nitrate. 2019.

MORENO. Efecto de los aditivos como SIKA WT-1000, tanto en forma líquida como en polvo, tanto en la resistencia a la compresión. 2019.

MUÑOZ PÉREZ. Revisión de las propiedades mecánicas del hormigón mediante la adición de residuos de ladrillos de arcilla como sustituto parcial de la arena gruesa. 2023.

ORUNA. Diseño de concreto permeable en vías del parque Grau para mitigar las inundaciones temporales de Juliaca – 2022. 2022.

PANYURA. Impacto de la microsílíce con 0superplastificante en las propiedades mecánicas del concreto estructural de densidad  $280 \text{ kg/cm}^2$  - Lima 2022. 2022.

QUINTERO. Aditivos reductores de agua o superplastificantes altamente eficaces y sus efectos. 2021.

RAHAM. I. High strength green concrete (HSG) with coal fly ash. 2023.

SALA HALDANE. Evaluación de los efectos de los superplastificantes sobre la trabajabilidad y durabilidad. 2020.

SALDAÑA. Análisis de las propiedades del concreto de alta resistencia utilizando aditivo natural para el reservorio a nivel del terreno con diseño sismorresistente, Collique, 2023. 2023.

SALINAS VERA, LIZBETH NOEMÍ. Influencia Del Aditivo ASTM - C494 Tipo C En La Resistencia A La Compresión A Edades Tempranas De Un Hormigón Convencional F'C 210 Kg/cm<sup>2</sup>, Trujillo 2021. 2021.

SALVATIERRA ORUNA. Efecto de la fibra de vidrio Tipo E sobre la resistencia a la compresión, flexión y absorción del concreto de  $f' c = 280 \text{ kg/cm}^2$ . 2019.

SANDOVAL BARRETO, GERSSON FERNANDO. Estudio inicial de la ceniza de madera de eucalipto (EWA) como aditivo mineral en hormigón1. Reservorios. 2019.

SOLÓRZANO ORDINOLA, JAZMÍN ALEJANDRA. Influencia de la mejora del 0,2%, 0,3% y 0,4% del tereftalato de polietileno sobre las propiedades de resistencia y permeabilidad del pavimento de hormigón. 2022.

VENENCIA. la influencia de temperaturas superiores a 30°C en mezclas de hormigón fresco y endurecido, incluyendo Argentina. 2022.

VITORETTI. Influence of thermal curing on the physical and mechanical properties of ultra-high-performance cementitious composites with glass poder. 2024.

YERBA, NILTON. Evaluación de la permeabilidad y las propiedades mecánicas del concreto en la construcción de una cisterna, con aditivo Sika -1, en la ciudad de Juliaca, provincia de San Román – Puno. 2024.

ZHDANOK, SIARHEI A. Strength and cracking resistance of cement composites under multilevel reinforcement. 2023.

## ANEXOS

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

#### Tabla de operacionalización de variables

Variables de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
INDEPENDIENTE: Uso del aditivo impermeabilizante Z1 empleado en concreto f'c: 280 kg/cm2	Según lo mencionado por Sika Mexicana (2013), son componentes que pueden presentarse en forma líquida o en polvo y que se emplean en la fabricación de hormigón y mortero para conferirles propiedades impermeabilizantes al sellar los poros capilares del concreto (p.42)	Es cualquier sustancia química o compuesto comercial especialmente diseñado para mezclarse con el concreto f'c: 280 kg/cm2 en una proporción determinada, con el propósito de mejorar su resistencia a la penetración de agua y reducir su porosidad.	Proporción del aditivo Z1	3%	Razón
				5%	
				7%	
DEPENDIENTE: Influencia en el comportamiento del concreto (resistencia a la permeabilidad y durabilidad)	Según lo dicho por Barranca (2019), Las propiedades del concreto para la construcción de reservorios, principalmente su capacidad para resistir la permeabilidad y su durabilidad en condiciones de servicio son parte del comportamiento que irá variando según los porcentajes de aditivo sea adicionado al concreto (p. 3 - 4)	Se refiere a la evaluación de dos aspectos del comportamiento del concreto, la resistencia a la permeabilidad, esta se medirá utilizando pruebas estándar de permeabilidad, tales como la prueba de absorción de agua, para determinar la cantidad de agua que pueden penetrar en el concreto, por otra parte en la durabilidad, esta se evaluará mediante la observación de la resistencia del concreto a la formación de grietas, desgaste superficial y otros signos de deterioro durante un periodo de tiempo específico, probablemente mediante inspecciones visuales y pruebas de laboratorio.	Propiedades Físicas	Granulometría Contenido de Humedad Peso unitario SLUMP Temperatura	Razón
			Propiedades Mecánicas	Ensayo de resistencia a la compresión Volumen de Vacíos	Razón

## Anexo 2. Instrumentos de recolección de datos

	<b>REPORTE DE INFORME</b>
	<b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ASTM C39</b>
<b>TESIS</b>	Influencia de aditivo impermeabilizante en concreto f'c 280 kg/cm <sup>2</sup> para la construcción de reservorios - El Porvenir, Trujillo 2024
<b>TESISTAS</b>	MENDOZA PIZAN GERBER ANDRES RAMIREZ BOCANEGRA LUIS JESUS
<b>FECHA</b>	24/06/2024
<b>UBICACIÓN DE PROYECTO</b>	DEPARTAMENTO: LA LIBERTAD    PROVINCIA: TRUJILLO    DISTRITO: EL PORVENIR

### ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

N° de Testigo	Resistencia de diseño kg/cm <sup>2</sup>	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Sección cm <sup>2</sup>	Carga		Resistencia Obtenida kg/cm <sup>2</sup>	Porcentaje del Diseño %
		Moldeo	Rotura				kN	kg		

### OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS

VALORES		
EDAD EN DÍAS	RESISTENCIA (%)	
	MÍNIMO	IDEAL
7	70	75
14	80	85
28	100	115



## REPORTE DE INFORME

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESO Y FINOS  
ASTM C33-03 / NTP 400.012

TESIS

Influencia de aditivo impermeabilizante en concreto f'c 280 kg/cm<sup>2</sup> para la construcción de reservorios - El Porvenir, Trujillo 2024

TESISTAS

MENDOZA PIZAN GERBER ANDRES

RAMIREZ BOCANEGRA LUIS JESUS

FECHA

24/06/2024

UBICACIÓN DE PROYECTO

DEPARTAMENTO: LA LIBERTAD PROVINCIA: TRUJILLO DISTRITO: EL PORVENIR

## DATOS DEL ENSAYO

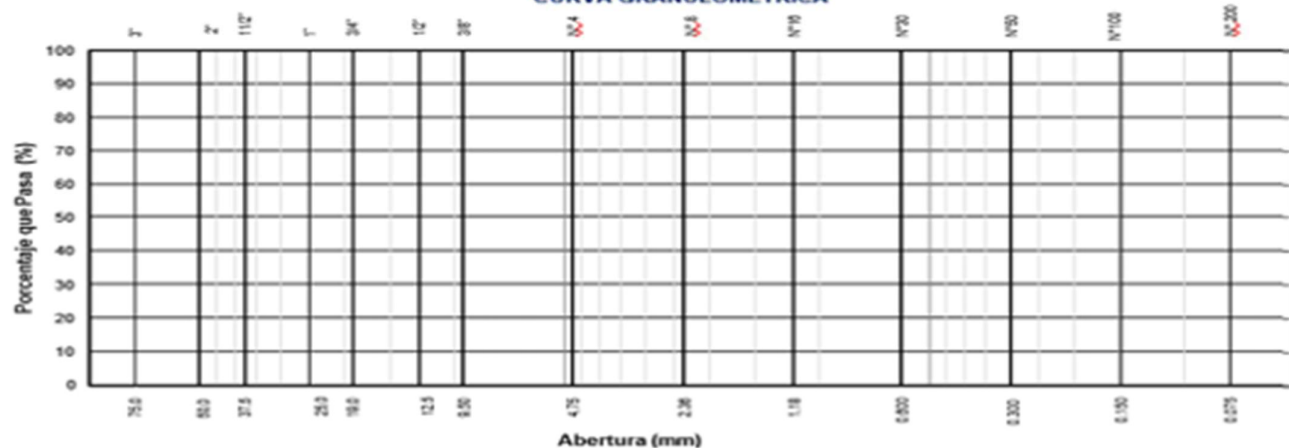
Peso total de la muestra tamizada \_\_\_\_\_

Peso de muestra tamizada sin plato \_\_\_\_\_

Peso de muestra en el plato \_\_\_\_\_

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Requisito de % que Pasa	Contenido de Humedad		
4 plg							0.00%		
3 1/2 plg							Módulo de Finura		
3 plg							3.00		
2 1/2 plg							Tamaño Máximo		
2 plg							1 plg		
1 1/2 plg							Tamaño Máximo Nominal		
1 plg							1/4 plg = 0.000 mm		
3/4 plg							HUSO 67		
1/2 plg									
3/8 plg									
N°4									
N°8									
N°16									
PLATO									
Total									

## CURVA GRANULOMETRICA





	<b>REPORTE DE INFORME</b>
	<b>CONTENIDO DE HUMEDAD MTC E 215/NTP 339.185</b>
<b>TESIS</b>	Influencia de aditivo impermeabilizante en concreto f'c 280 kg/cm2 para la construcción de reservorios - El Porvenir, Trujillo 2024
<b>TESISTAS</b>	MENDOZA PIZAN GERBER ANDRES RAMIREZ BOCANEGRA LUIS JESUS
<b>FECHA</b>	24/06/2024
<b>UBICACIÓN DE PROYECTO</b>	DEPARTAMENTO: LA LIBERTAD PROVINCIA: TRUJILLO DISTRITO: EL PORVENIR

<b>CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO GRUESO MTC E 215 / NTP 339.185</b>
---

<b>Descripción</b>		<b>Muestra 01</b>	<b>Muestra 02</b>	<b>Muestra 03</b>
Peso de tara	(g)			
Peso de tara + agregado húmedo	(g)			
Peso de tara + agregado seco	(g)			
Peso del agregado seco	(g)			
Peso del agua	(g)			
% de humedad	(g)			
% de humedad promedio	(g)			



## REPORTE DE INFORME

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO  
ASTM C 127 / NTP 400.021

TESIS

Influencia de aditivo impermeabilizante en concreto f'c 280 kg/cm<sup>2</sup> para la construcción de reservorios - El Porvenir, Trujillo 2024

TESISTAS

MENDOZA PIZAN GERBER ANDRES  
RAMIREZ BOCANEGRA LUIS JESUS


FECHA

24/06/2024

UBICACIÓN DE PROYECTO

DEPARTAMENTO: LA LIBERTAD PROVINCIA: TRUJILLO DISTRITO: EL PORVENIR

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE A° G°	Ensayo 01	Ensayo 02
A= Peso en el aire de la muestra seca (g)		
B= Peso en el aire de la muestra saturada con superficie seca (g)		
C= Peso sumergido en agua de la muestra saturada (g)		
Densidad Relativa (Gravedad Específica OD)		
Densidad Relativa (Gravedad específica SSD)		
Densidad Relativa Aparente (Gravedad específica)		
Absorción (%)		
Densidad Relativa Promedio (Gravedad Específica Promedio OD)		
Densidad Relativa Promedio (Gravedad Específica Promedio SSD)		
Densidad Relativa y Aparente Promedio		
Absorción Promedio (%)		

	<b>REPORTE DE INFORME</b>
	<b>PESO UNITARIO Y VACIO DEL AGREGADO GRUESO ASTM C 29 / NTP 400.017</b>
<b>TESIS</b>	Influencia de aditivo impermeabilizante en concreto f'c 280 kg/cm <sup>2</sup> para la construcción de reservorios - El Porvenir, Trujillo 2024
<b>TESISTAS</b>	MENDOZA PIZAN GERBER ANDRES RAMIREZ BOCANEGRA LUIS JESUS
<b>FECHA</b>	24/06/2024
<b>UBICACIÓN DE PROYECTO</b>	DEPARTAMENTO: LA LIBERTAD    PROVINCIA: TRUJILLO    DISTRITO: EL PORVENIR

<b>PESO UNITARIO SUELTO Y VACÍOS DEL AGREGADO GRUESO MÉTODO SUELTO</b>		
Muestra N°	1	2
Peso del recipiente (g)		
Volumen del recipiente (cm <sup>3</sup> )		
Peso de muestra suelta + recipiente (g)		
Peso Unitario Suelto (g/cm <sup>3</sup> )		
Peso Unitario Suelto Promedio (g/cm <sup>3</sup> )		
Peso Unitario Suelto Promedio (kg/m <sup>3</sup> )		
% de Vacíos		

<b>PESO UNITARIO SUELTO Y VACÍOS DEL AGREGADO GRUESO MÉTODO COMPACTADO</b>		
Muestra N°	1	2
Peso del recipiente (g)		
Volumen del recipiente (cm <sup>3</sup> )		
Peso de muestra suelta + recipiente (g)		
Peso Unitario Suelto (g/cm <sup>3</sup> )		
Peso Unitario Suelto Promedio (g/cm <sup>3</sup> )		
Peso Unitario Suelto Promedio (kg/m <sup>3</sup> )		
% de Vacíos		

	<b>REPORTE DE INFORME</b>
	<b>CONTENIDO DE HUMEDAD MTC E 215/NTP 339.185</b>
<b>TESIS</b>	Influencia de aditivo impermeabilizante en concreto f'c 280 kg/cm2 para la construcción de reservorios - El Porvenir, Trujillo 2024
<b>TESISTAS</b>	MENDOZA PIZAN GERBER ANDRES RAMIREZ BOCANEGRA LUIS JESUS
<b>FECHA</b>	24/06/2024
<b>UBICACIÓN DE PROYECTO</b>	DEPARTAMENTO: LA LIBERTAD PROVINCIA: TRUJILLO DISTRITO: EL PORVENIR

<b>CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO</b>
<b>MTC E 215 / NTP 339.185</b>

Descripción		Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso de tara	(g)			
Peso de tara + agregado húmedo	(g)			
Peso de tara + agregado seco	(g)			
Peso del agregado seco	(g)			
Peso del agua	(g)			
% de humedad	(g)			
% de humedad promedio	(g)			



REPORTE DE INFORME

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESO Y FINOS  
ASTM C33-03 / NTP 400.012**

TESIS

Influencia de aditivo impermeabilizante en concreto f'c 280 kg/cm2 para la construcción de reservorios - El Porvenir, Trujillo 2024

TESISTAS

MENDOZA PIZAN GERBER ANDRES  
RAMIREZ BOCANEGRA LUIS JESUS

FECHA

24/06/2024

UBICACIÓN DE PROYECTO

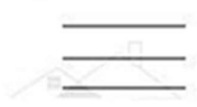
DEPARTAMENTO: LA LIBERTAD PROVINCIA: TRUJILLO DISTRITO: EL PORVENIR

**DATOS DEL ENSAYO**

Peso total de la muestra tamizada

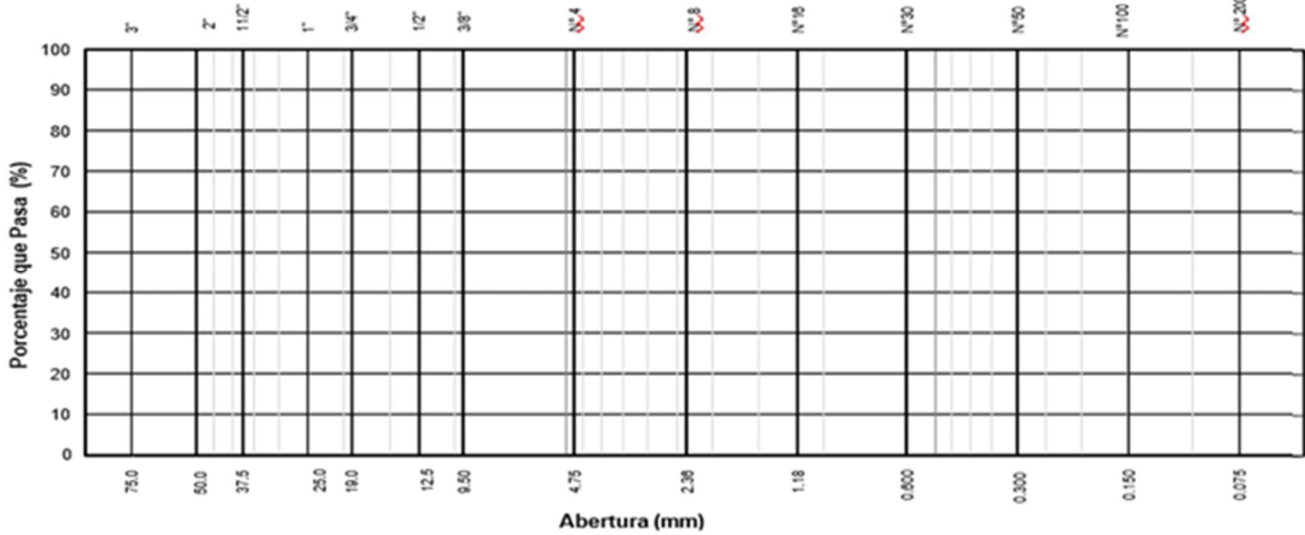
Peso de muestra tamizada sin plato


Peso de muestra en el plato



Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Requisito de % que Pasa	Contenido de Humedad		
3/8 plg							0.00%		
N°4							Módulo de Finura		
N°8							0.00		
N°16							Tamaño Máximo		
N°30							N°4		
N°60							Tamaño Máximo Nominal		
N°100									
PLATO							N°8	=	0.000 mm
Total									

**CURVA GRANULOMETRICA**



	<b>REPORTE DE INFORME</b>
	<b>PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO ASTM C 127 / NTP 400.021</b>
<b>TESIS</b>	Influencia de aditivo impermeabilizante en concreto f'c 280 kg/cm2 para la construcción de reservorios - El Porvenir, Trujillo 2024
<b>TESISTAS</b>	MENDOZA PIZAN GERBER ANDRES RAMIREZ BOCANEGRA LUIS JESUS
<b>FECHA</b>	24/06/2024
<b>UBICACIÓN DE PROYECTO</b>	DEPARTAMENTO: LA LIBERTAD    PROVINCIA: TRUJILLO    DISTRITO: EL PORVENIR

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE A° F°	Ensayo 01	Ensayo 02
A= Peso en el aire de la muestra seca (g)		
B= Peso de la fiola aforada llena de agua (g)		
C= Peso total de la fiola, aforada con la muestra y agua (g)		
S= Peso de la muestra saturada con superficie seca (g)		
Densidad Relativa (Gravedad Específica OD)		
Densidad Relativa (Gravedad específica SSD)		
Densidad Relativa Aparente (Gravedad específica)		
Absorción (%)		
Densidad Relativa Promedio (Gravedad Específica Promedio OD)		
Densidad Relativa Promedio (Gravedad Específica Promedio SSD)		
Densidad Relativa y Aparente Promedio		
Absorción Promedio (%)		

**PESO UNITARIO Y VACIO DEL AGREGADOS  
ASTM C 29 / NTP 400.017**

TESIS

Influencia de aditivo impermeabilizante en concreto f'c 280 kg/cm<sup>2</sup> para la construcción de reservorios - El Porvenir, Trujillo 2024

TESISTAS

MENDOZA PIZAN GERBER ANDRES  
RAMIREZ BOCANEGRA LUIS JESUS

FECHA

24/06/2024

UBICACIÓN DE PROYECTO

DEPARTAMENTO: LA LIBERTAD PROVINCIA: TRUJILLO DISTRITO: EL PORVENIR

**PESO UNITARIO SUELTO Y VACÍOS DEL AGREGADO FINO  
MÉTODO SUELTO**

Muestra N°	1	2
Peso del recipiente (g)		
Volumen del recipiente (cm <sup>3</sup> )		
Peso de muestra suelta + recipiente (g)		
Peso Unitario Suelto (g/cm <sup>3</sup> )		
Peso Unitario Suelto Promedio (g/cm <sup>3</sup> )		
Peso Unitario Suelto Promedio (kg/m <sup>3</sup> )		
% de Vacíos		

**PESO UNITARIO SUELTO Y VACÍOS DEL AGREGADO FINO  
MÉTODO COMPACTADO**

Muestra N°	1	2
Peso del recipiente (g)		
Volumen del recipiente (cm <sup>3</sup> )		
Peso de muestra suelta + recipiente (g)		
Peso Unitario Suelto (g/cm <sup>3</sup> )		
Peso Unitario Suelto Promedio (g/cm <sup>3</sup> )		
Peso Unitario Suelto Promedio (kg/m <sup>3</sup> )		
% de Vacíos		

**Anexo 3. Fichas de validación de instrumentos para la recolección de datos  
(de corresponder)**

<b>MATRIZ DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS</b>					
<b>Título de la investigación</b>		Influencia de aditivo impermeabilizante en concreto f'c 280 kg/cm2 para la construcción de reservorios - El Porvenir, Trujillo 2024			
<b>Línea de Investigación</b>		Diseño Sísmico y Estructural			
<b>Tipo de Instrumento (Marcar con X)</b>	<b>Cuestionario</b>	<b>Guía de Entrevista</b>	<b>Guía de Observación</b>	<b>Ficha de Análisis Documental</b>	<b>Otro Instrumento</b>

Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. Tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcadas con una "x" en las columnas de SI o NO; Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas sobre la variable en estudio.

Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		Si	No	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X		
7	¿La redacción de las preguntas tienen un sentido coherente y no están sesgados? (Cuestionario)	X		
8	¿Cada una de las preguntas del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores? (cuestionario)	X		
9	¿Son entendibles las alternativas de respuesta del instrumento de medición? (Cuestionario)	X		
10	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para que de esta manera se obtenga los datos requeridos?	X		

Sugerencias:

Nombres y Apellidos completos:

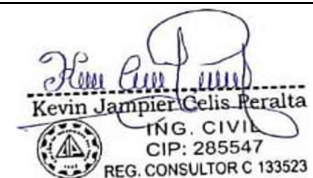
CELIS PERALTA, KEVIN JAMPIER

DNI:

71410098

Especialidad y Grado:

INGENIERO CIVIL



Firma del Experto



MATRIZ DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS					
<b>Título de la investigación</b>		Influencia de aditivo impermeabilizante en concreto f'c 280 kg/cm2 para la construcción de reservorios - El Porvenir, Trujillo 2024			
<b>Línea de Investigación</b>		Diseño Sísmico y Estructural			
<b>Tipo de Instrumento (Marcar con X)</b>	<b>Cuestionario</b>	<b>Guía de Entrevista</b>	<b>Guía de Observación</b>	<b>Ficha de Análisis Documental</b>	<b>Otro Instrumento</b>
Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. Tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcadas con una "x" en las columnas de SI o NO; Asimismo, le exhortamos en la corrección de los Ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas sobre la variable en estudio.					
<b>Ítems</b>	<b>Preguntas</b>	<b>Aprecia</b>		<b>Observaciones</b>	
		<b>Si</b>	<b>No</b>		
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X			
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de investigación?	X			
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X			
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X			
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X			
6	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X			
7	¿La redacción de las preguntas tienen un sentido coherente y no están sesgados? (Cuestionario)	X			
8	¿Cada una de las preguntas del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores? (cuestionario)	X			
9	¿Son entendibles las alternativas de respuesta del instrumento de medición? (Cuestionario)	X			
10	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para que de esta manera se obtenga los datos requeridos?	X			

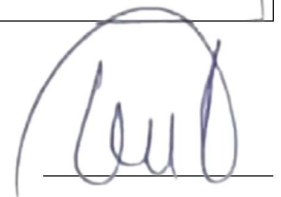
Sugerencias:

Nombres y Apellidos completos:

DNI:

Especialidad y Grado:

Dra + Dra Alex Tabara  
40784500  
Dr en Ing Ambiental



Firma del Experto

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS					
Título de la investigación		Influencia de aditivo impermeabilizante en concreto f'c 280 kg/cm <sup>2</sup> para la construcción de reservorios - El Porvenir, Trujillo 2024			
Línea de Investigación		Diseño Sísmico y Estructural			
Tipo de Instrumento (Marcar con X)	Cuestionario	Guía de Entrevista	Guía de Observación	Ficha de Análisis Documental	Otro Instrumento
Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. Tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcadas con una "x" en las columnas de SI o NO; Asimismo, le exhortamos en la corrección de los Ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas sobre la variable en estudio.					
Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones	
		Si	No		
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X			
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de investigación?	X			
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X			
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X			
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X			
6	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X			
7	¿La redacción de las preguntas tienen un sentido coherente y no están sesgados? (Cuestionario)	X			
8	¿Cada una de las preguntas del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores? (cuestionario)	X			
9	¿Son entendibles las alternativas de respuesta del instrumento de medición? (Cuestionario)	X			
10	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para que de esta manera se obtenga los datos requeridos?	X			

Sugerencias:

Nombres y Apellidos completos:

Claudio Quispe Zaratez

DNI:

71035028

Especialidad y Grado:

Ing. Civil - Colegiada



CLAUDIA SOFIA  
QUISEP  
AVALETA  
Ingeniera de Expertos  
CIP N° 285780

## **Anexo 4. Consentimiento o asentimiento informado UCV (según corresponda)**

### **Consentimiento Informado**

Título de la investigación: Influencia de aditivo impermeabilizante en concreto f'c 280 kg/cm<sup>2</sup> para la construcción de reservorios - El Porvenir, Trujillo 2024

Investigador (a) (es):  
Mendoza Pizan, Gerber Andrés  
Ramírez Bocanegra, Luis Jesús

#### **Propósito del estudio**

Le invitamos a participar en la investigación titulada “Influencia de aditivo impermeabilizante en concreto f'c 280 kg/cm<sup>2</sup> para la construcción de reservorios - El Porvenir, Trujillo 2024”, cuyo objetivo es Determinar la influencia del aditivo impermeabilizante empleado en el concreto f'c: 280 kg/cm<sup>2</sup> en la construcción de reservorios - El Porvenir, Trujillo 2024. Esta investigación es desarrollada por estudiantes del programa de estudio Ingeniería Civil, de la Universidad César Vallejo del campus Trujillo, aprobado por la autoridad correspondiente de la Universidad y con el permiso de la institución laboratorio CRISAL INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.A.C.

Describir el impacto del problema de la investigación.  
A través de los tiempos el suministro de agua potable ha sido y es hasta en la actualidad una preocupación primordial para el desarrollo sostenible de las comunidades, especialmente en áreas urbanas en crecimiento como lo es el Distrito El Porvenir – Trujillo. En este caso, la construcción de reservorios de agua es una infraestructura vital para poder garantizar un suministro confiable y seguro de agua potable a la población.

#### **Procedimiento**

Si usted decide participar en la investigación se realizará lo siguiente:

- Propiedades físicas del agregado (grueso y delgado) de la cantera Lekersa.
- Diseño de mezcla mediante el método ACI en la elaboración del concreto f'c: 280 kg/cm<sup>2</sup>
- Trabajabilidad, Peso Unitario y Temperatura del concreto f'c: 280 kg/cm<sup>2</sup> NTP 339.035
- Propiedades Mecánicas, Densidad, Absorción y Porcentaje de vacíos en el concreto f'c: 280 kg/cm<sup>2</sup> endurecido NTP 339.187

Se realizará una encuesta o entrevista donde se recogerán datos personales y algunas preguntas

Esta encuesta o entrevista tendrá un tiempo aproximado de minutos y se realizará en el ambiente de Trujillo de la institución UCV. Las respuestas al cuestionario o

guía de entrevista serán codificadas usando un número de identificación y, por lo tanto, serán anónimas.

**Participación voluntaria (principio de autonomía):**

Puede hacer todas las preguntas para aclarar sus dudas antes de decidir si desea participar o no, y su decisión será respetada. Posterior a la aceptación no desea continuar puede hacerlo sin ningún problema.

**Riesgo (principio de No maleficencia):**

Indicar al participante la existencia que NO existe riesgo o daño al participar en la investigación. Sin embargo, en el caso que existan preguntas que le puedan generar incomodidad. Usted tiene la libertad de responderlas o no.

**Beneficios (principio de beneficencia):**

Se le informará que los resultados de la investigación se le alcanzará a la institución al término de la investigación. No recibirá ningún beneficio económico ni de ninguna otra índole. El estudio no va a aportar a la salud individual de la persona, sin embargo, los resultados del estudio podrán convertirse en beneficio de la salud pública.

**Confidencialidad (principio de justicia):**

Los datos recolectados deben ser anónimos y no tener ninguna forma de identificar al participante. Garantizamos que la información que usted nos brinde es totalmente Confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de la investigación. Los datos permanecerán bajo custodia del investigador principal y pasado un tiempo determinado serán eliminados convenientemente.

**Problemas o preguntas:**

Si tiene preguntas sobre la investigación puede contactar con el Investigador (a) (es) Gerber Andrés Mendoza Pizan y Luis Jesús Ramírez Bocanegra email: [gmendozap@ucvvirtual.edu.pe](mailto:gwendozap@ucvvirtual.edu.pe) y asesores: Emzon Enrique Murga Torres y Isai Nelson David Diaz Malpartida email: [emurgato@ucvvirtual.edu.pe](mailto:emurgato@ucvvirtual.edu.pe) [inddiaz@ucvvirtual.edu.pe](mailto:inddiaz@ucvvirtual.edu.pe).

**Consentimiento**

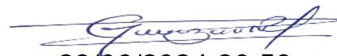
Después de haber leído los propósitos de la investigación autorizamos participar en la investigación antes mencionada. Nombre y apellidos: Gerber Andres Mendoza Pizan y Luis Jesús Ramírez Bocanegra Fecha y hora: 28/06/2024 20:58 p. m.

Nombre y apellidos:

Gerber Andres Mendoza Pizan

Luis Jesús Ramírez Bocanegra

Firma(s):



Fecha y hora: 28/06/2024 20:58 p. m.

Para garantizar la veracidad del origen de la información: en el caso que el consentimiento sea presencial, el encuestado y el investigador deben proporcionar sus nombres y firma. En el caso que sea cuestionario virtual, se debe solicitar el correo desde el cual se envía las respuestas a través de un formulario Google.

## Anexo 6. Análisis complementario

Figura 2: Análisis de la resistencia a la compresión a los 7 días.

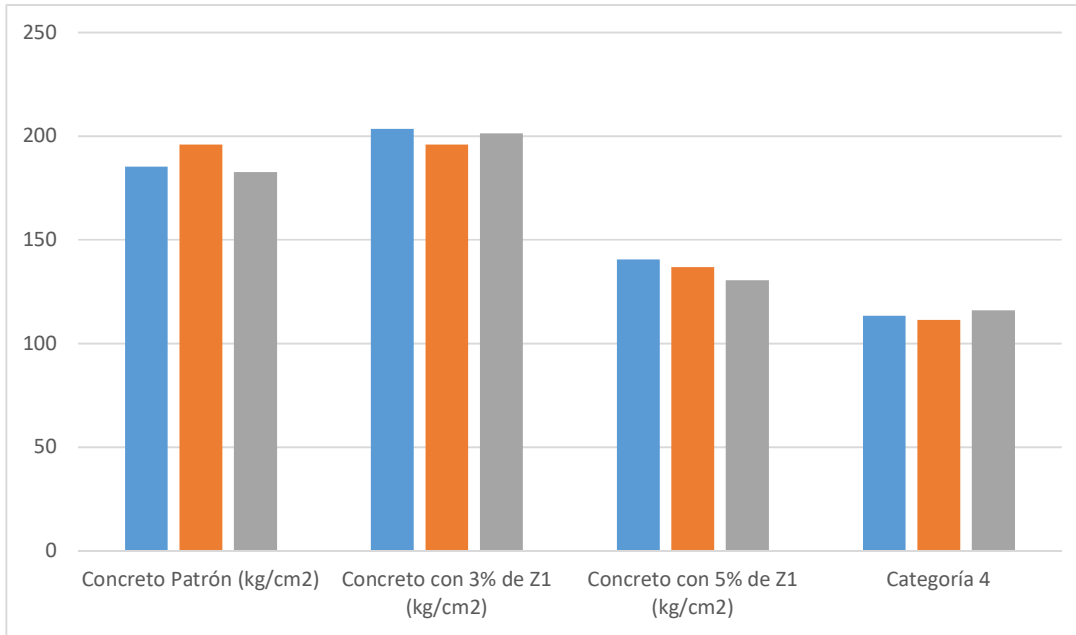


Figura 3: Análisis de la resistencia a la compresión a los 14 días.

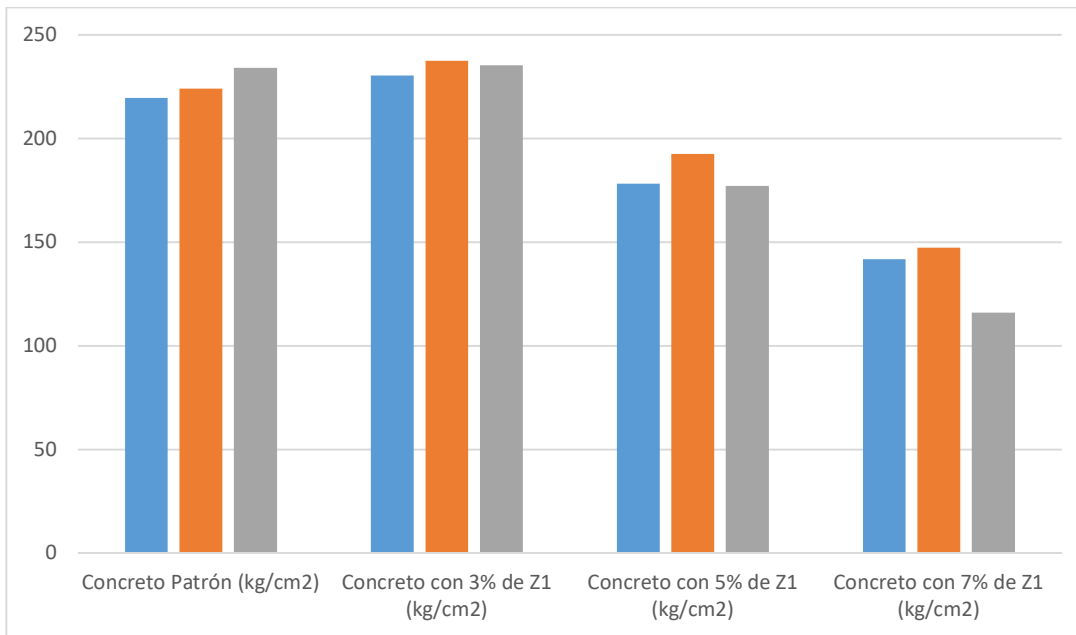


Figura 4: Análisis de la resistencia a la compresión a los 28 días.

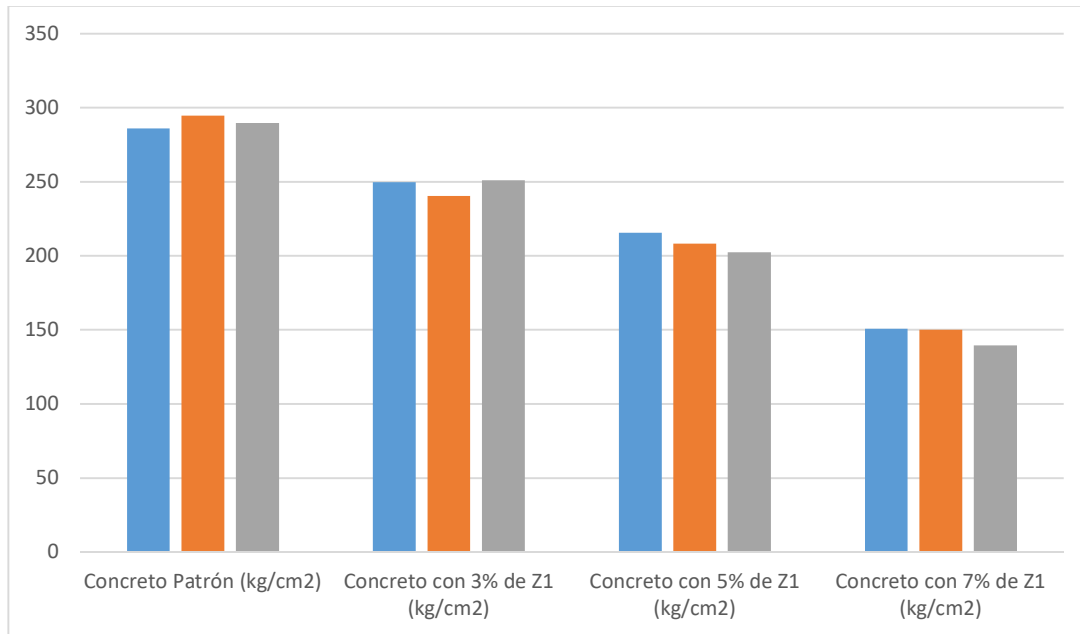


Figura 5: Análisis promedio de la resistencia a la compresión.

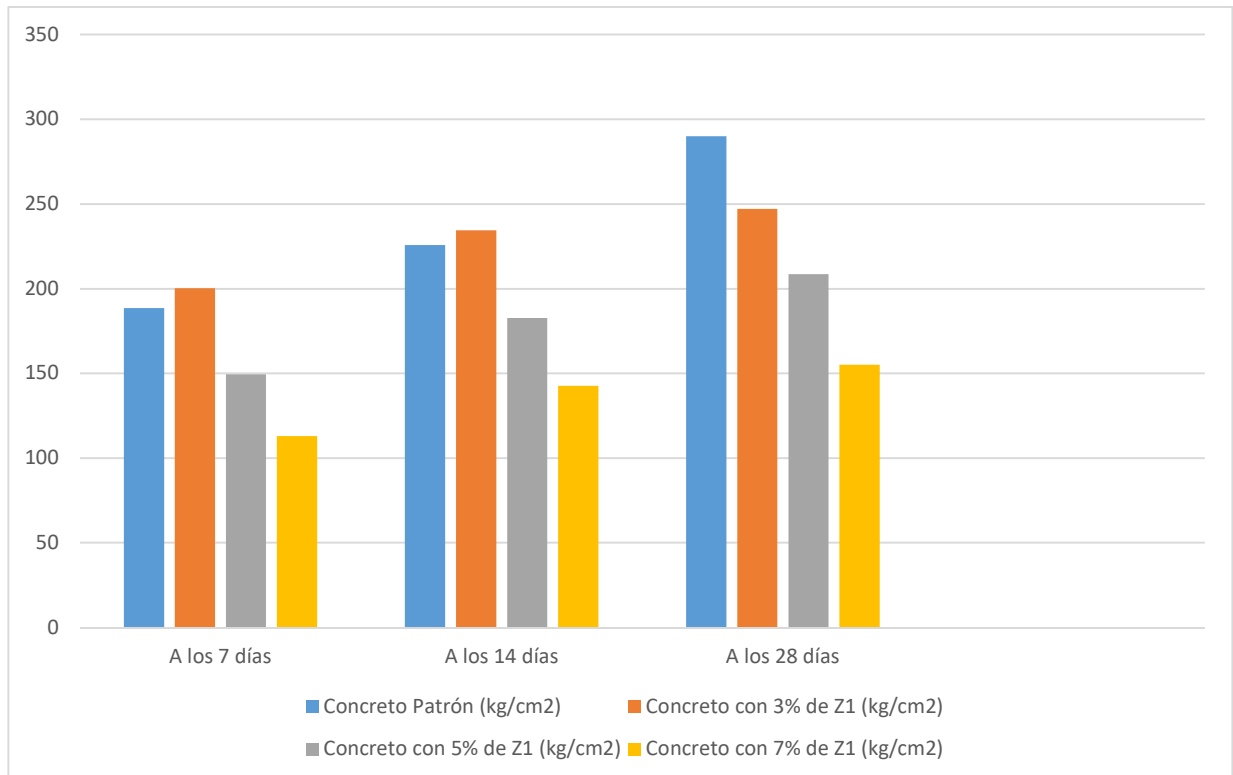
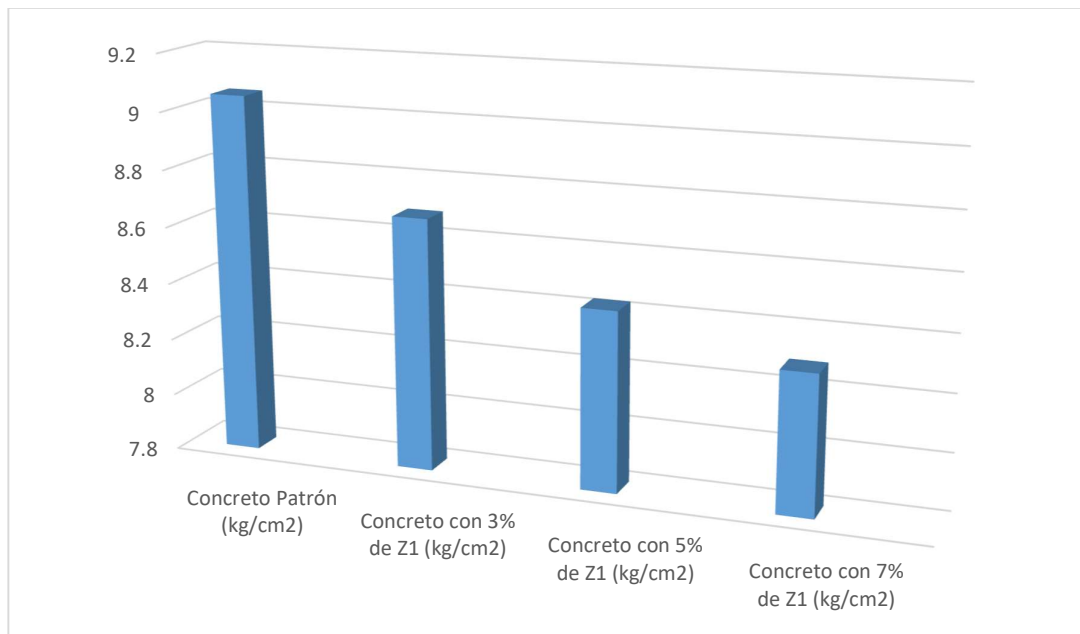


Figura 6: Análisis comparativo del volumen de vacíos promedio %.



## Anexo 7. Autorizaciones para el desarrollo del proyecto de investigación

Trujillo, 26 de junio de 2024

Señor (a):  
**RODRIGUEZ ANGELES CRISTHIAN ANDRES**  
**GERENTE GENERAL**  
**CRISAL INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.A.C.**  
Presente-

Es grato dirigirme a usted para saludarlo, y a la vez manifestarle que dentro de mi formación académica en la experiencia curricular de investigación del X ciclo, se contempla la realización de una investigación con fines de obtención de mi título profesional al finalizar mi carrera.

En tal sentido, considerando la relevancia de su organización, solicito su colaboración, para que pueda realizar mi investigación en su representada y obtener la información necesaria para poder desarrollar la investigación titulada: "Influencia de aditivo impermeabilizante en concreto f'c 280 kg/cm<sup>2</sup> para la construcción de reservorios - El Porvenir, Trujillo 2024". En dicha investigación me comprometo a mantener en reserva el nombre o cualquier distintivo de la empresa, salvo que se crea a bien su socialización.

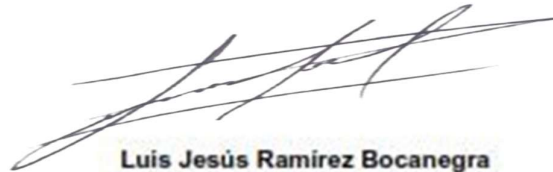
Se adjunta la carta de autorización de uso de información en caso que se considere la aceptación de esta solicitud para ser llenada por el representante de la empresa.

Agradeciéndole anticipadamente por vuestro apoyo en favor de mi formación profesional, hago propicia la oportunidad para expresar las muestras de mi especial consideración.

Atentamente,



**Gerber Andrés Mendoza Pizan**  
**DNI 76864882**



**Luis Jesús Ramírez Bocanegra**  
**DNI 72549226**



## AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN DE EMPRESA

Yo CRISTHIAN ANDRES RODRIGUEZ ANGELES  
(Nombre del representante legal o persona facultada en permitir el uso de datos)

identificado con DNI 71035022, en mi calidad de GERENTE GENERAL  
(Nombre del puesto del representante legal o persona facultada en permitir el uso de datos)

del área de GERENCIA  
(Nombre del área de la empresa)

de la empresa CRISAL INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.A.C.  
(Nombre de la empresa)

con R.U.C N°20609065762, ubicada en la ciudad de Trujillo distrito de La Esperanza,  
departamento de La Libertad

### OTORGO LA AUTORIZACIÓN,

A los señores GERBER ANDRES MENDOZA PIZAN – LUIS JESÚS RAMIREZ BOCANEGRA,  
Identificado(s) con DNI N°76864882 – N°72549226, de la Carrera profesional Ingeniería Civil,  
para que utilice la siguiente información de la empresa:

FOTOGRAFÍAS TOMADAS EN EL LABORATORIO, CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN, RESULTADOS DE LABORATORIO, NOMBRE  
DE LA EMPRESA E INFORMACIÓN RELEVANTE PARA EL DESARROLLO DE SU PROYECTO  
(Detallar la información a entregar)

con la finalidad de que pueda desarrollar su  Tesis para optar el Título Profesional,  Trabajo  
de investigación para optar al grado de Bachiller,  Trabajo de Investigación Formativa,   
Trabajo académico,  Otro (especificar).

Indicar si el Representante que autoriza la información de la empresa, solicita mantener el nombre o cualquier distintivo  
de la empresa en reserva, marcando con una "X" la opción seleccionada.

- Mantener en Reserva el nombre o cualquier distintivo de la empresa; o  
 Mencionar el nombre de la empresa



CRISAL INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.A.C.

ING. CRISTHIAN ANDRES RODRIGUEZ ANGELES

Firma y sello del Representante Legal  
DNI: 71035022

El Estudiante declara que los datos emitidos en esta carta y en la Tesis son auténticos. En caso de  
comprobarse la falsedad de datos, el Estudiante será sometido al inicio del procedimiento disciplinario  
correspondiente; asimismo, asumirá toda la responsabilidad ante posibles acciones legales que la empresa,  
otorgante de información, pueda ejecutar.

Gonzalez

Firma del Estudiante

DNI:

Firma del Estudiante

DNI:

**Anexo 8. Otras evidencias.**



Foto 01: Visita a la cantera Lekersa para la compra de los agregados.



Foto 02: Tesista adquiriendo agregado fino.



Foto 03: Tesista adquiriendo agregado fino.



Foto 04: Tesista adquiriendo agregado grueso.



Foto 05: Tesista adquiriendo agregado grueso.



Foto 06: Visita al reservorio El Presidio – El Porvenir, Trujillo.



Foto 07: Visita al reservorio El Presidio – El Porvenir, Trujillo.



Foto 08: Reservorio El Presidio – El Porvenir, Trujillo.



Foto 09: Visita al reservorio El Presidio – El Porvenir, Trujillo.



Foto 10: Visita al reservorio El Presidio – El Porvenir, Trujillo.



Foto 11: Reservoirio El Presidio – El Porvenir, Trujillo.



Foto 12: Probetas listas para ser utilizadas por nuestra mezcla para nuestros ensayos.



Foto 13: Pesando los agregados que vamos a utilizar.



Foto 14: Balanza que utilizaremos para pesar nuestros agregados.





Foto 15: Tesista chuceando 25 veces a la mezcla que se encuentra en la probeta.



Foto 16: Tesista chuceando 25 veces a la mezcla que se encuentra en la probeta.



Foto 17: Tesista chuceando 25 veces a la mezcla que se encuentra en la probeta.



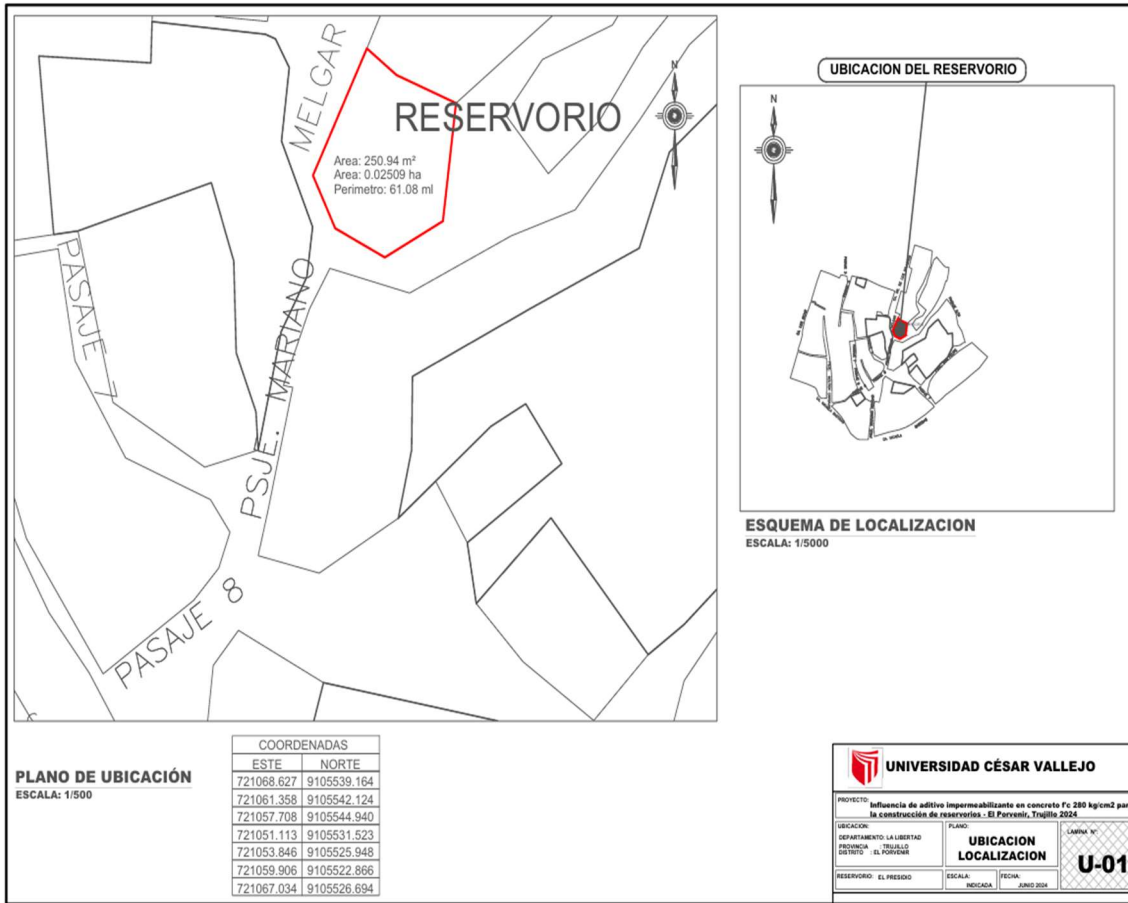
Foto 18: Probetas listas para dejarlas reposar para sus futuros ensayos.



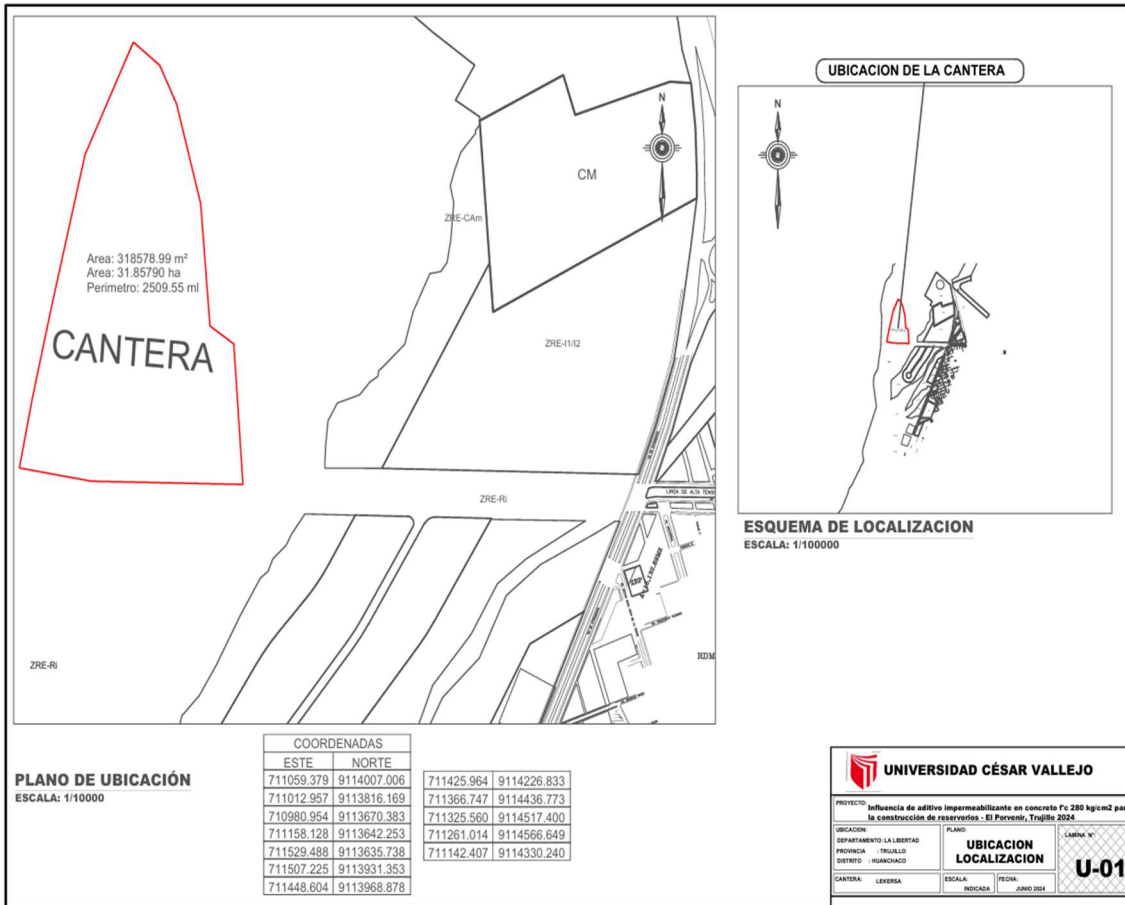
Foto 19: Prensa para realizar nuestros ensayos de resistencia a la compresión.



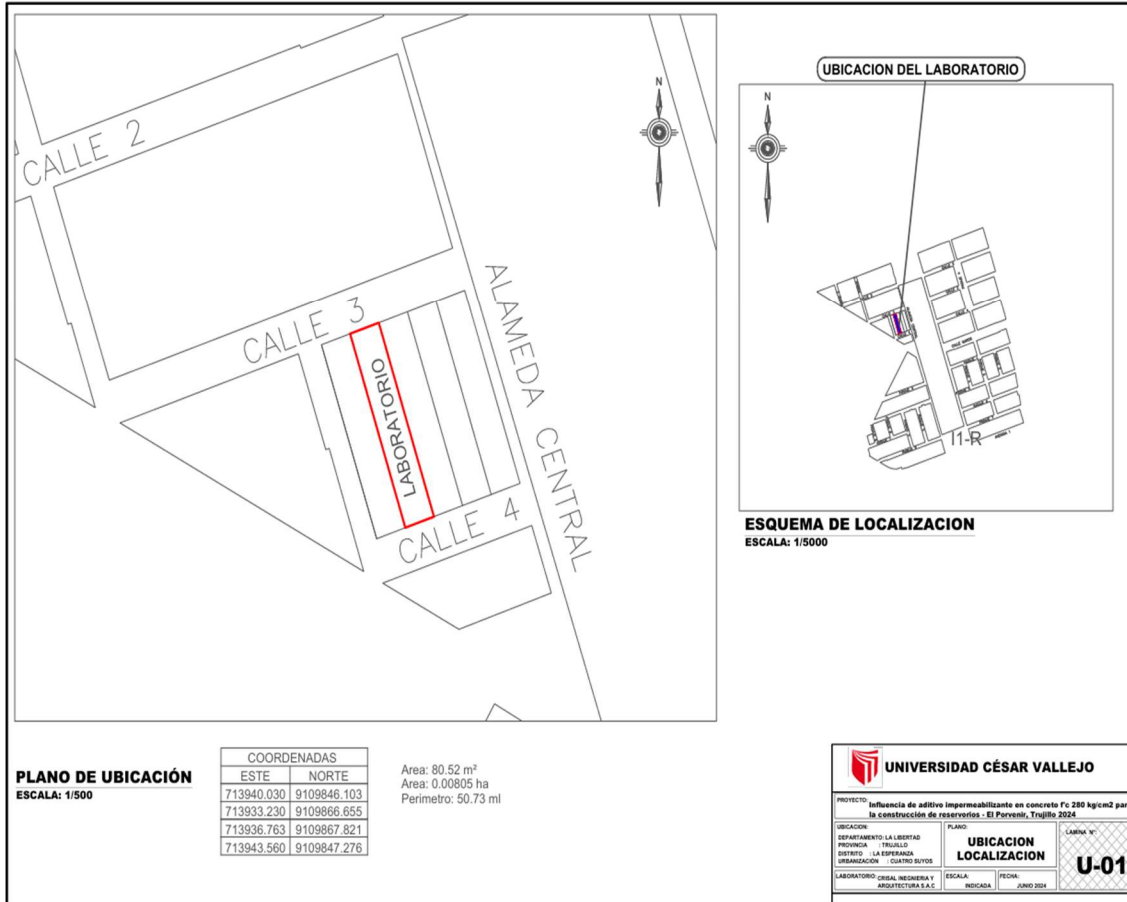
Foto 20: Prensa lista para realizar nuestros ensayos de resistencia a la compresión.



Plano 1. Plano de ubicación del Reservorio El Presidio.



Plano 2. Plano de ubicación de la Cantera Lekersa.



Plano 3. Plano de ubicación del Laboratorio CRISAL INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.A.C.



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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-607-2023  
Página 2 de 5

6. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura ambiental (°C)	25.1	25.0
Humedad relativa (%hr)	67.0	63.0

7. 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).

Patrón utilizado	N° de Certificado	Trazabilidad
Termómetro digital de 10 sensores termopares tipo T con una incertidumbre en el orden de 0,1 °C a 0,1 °C	CT-1066-2023	TOTAL WEIGHT & SYSTEMS S.A.C.

8. Observaciones

- La incertidumbre de medición calculada (U), ha sido determinada aparte de la incertidumbre estándar de medición combinada, multiplicada por el factor de cobertura  $k=2$ . Este valor ha sido calculado para un nivel de confianza de aproximadamente 95%.
- Se colocó una etiqueta adherido al instrumento de medición con la indicación "CALIBRADO".
- La carga para la prueba consistió en bandeja de acero.
- Se seleccionó el selector del equipo en 110 °C, para obtener una temperatura de trabajo aproximada a 110 °C.

9. Ubicación dentro del volumen interno del equipo



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



**PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.**  
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-607-2023**

Página 1 de 5

**Expediente** : 326-2023  
**Fecha de emisión** : 2023-10-12

**1. Solicitante** : CRISAL INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.A.C.  
**Dirección** : AV. ESPAÑA NRO. 2412 DPTO. 502 OTR. CENTRO HISTORICO - TRUJILLO - LA LIBERTAD

**2. Instrumento de medición** : MEDIO ISOTERMO (HORNO)

**Marca** : PyS EQUIPOS  
**Modelo** : 101-2B  
**Número de Serie** : 21039634  
**Procedencia** : NO INDICA  
**Código de identificación** : NO INDICA  
**Tipo de indicador del ind.** : DIGITAL  
**Alcance del indicador** : NO INDICA  
**Resolución del indicador** : 1 °C  
**Marca del indicador** : NO INDICA  
**Modelo del indicador** : NO INDICA  
**Serie del indicador** : NO INDICA

**Tipo de indicador del selc.** : DIGITAL  
**Alcance del Selector** : NO INDICA  
**División de Escala** : 1 °C  
**Clase** : NO INDICA

**Punto de calibración** : 110 °C ± 5 °C  
**Fecha de calibración** : 2023-10-12

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%.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben ser utilizados como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de gestión de la calidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la recepción 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. Método de calibración**

La calibración se realizó según la ISO 17025 "Procedimiento de calibración para medios isotermicos usando aire como medio conductor".

**4. Lugar de calibración**

URB. CUATRO SUYOS SECTOR 3 - MZ. B LT 06 - LA ESPERANZA - TRUJILLO - LA LIBERTAD



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





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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-607-2023  
Página 3 de 5

**g. Resultados de la calibración**

Temperaturas registradas en el punto de calibración : 110 °C ± 6 °C

Tiempo hh:mm	Indicador del equipo (°C)	Temperaturas convencionalmente verdaderas expresadas en °C										T. prom. °C	AT. °C	
		Posición 1	Posición 2	Posición 3	Posición 4	Posición 5	Posición 6	Posición 7	Posición 8	Posición 9	Posición 10			
00:00	110	107,9	109,4	109,1	106,9	108,6	107,6	111,8	110,8	114,5	113,3	114,7	114,1	8,3
00:02	110	107,8	108,2	109,1	106,7	108,6	107,6	112,0	110,4	112,7	114,0	114,9	114,9	8,4
00:04	110	107,4	109,2	108,9	106,4	108,1	107,6	112,0	110,4	112,1	114,5	114,5	114,5	8,2
00:06	110	107,3	109,1	109,0	106,6	108,2	107,6	112,0	110,3	112,7	114,7	114,7	114,7	8,3
00:08	110	107,7	109,3	109,1	106,7	108,5	107,6	112,0	110,4	112,7	114,9	114,9	114,9	8,8
00:10	110	107,4	109,1	109,0	106,7	108,4	107,4	112,1	110,3	112,5	114,5	114,5	114,5	8,9
00:12	110	107,4	109,4	109,0	106,6	108,0	107,6	112,1	110,3	112,9	114,9	114,9	114,9	9,1
00:14	110	107,3	109,3	109,0	106,6	108,0	107,6	112,0	110,3	114,9	114,9	114,9	114,9	8,7
00:16	110	108,2	109,5	109,3	106,9	108,6	107,9	112,3	110,7	114,4	115,3	115,3	115,3	8,5
00:18	110	107,4	109,5	109,2	107,0	108,3	107,6	112,2	110,9	113,3	116,0	116,0	116,0	9,1
00:20	110	108,0	109,4	109,1	107,1	108,7	107,7	112,1	110,8	113,0	115,9	115,9	115,9	8,8
00:22	110	107,9	109,6	109,3	106,9	108,4	107,8	112,1	110,8	112,8	115,8	115,8	115,8	9,2
00:24	110	108,0	109,6	109,3	106,8	108,4	107,8	112,3	111,5	112,7	115,8	115,8	115,8	8,9
00:26	110	107,7	109,2	109,0	107,2	108,8	107,8	112,2	110,5	112,5	115,4	115,4	115,4	8,5
00:28	110	108,5	109,4	109,2	106,9	108,0	107,9	112,1	110,8	112,9	115,9	115,9	115,9	8,8
00:30	110	107,3	109,4	109,1	107,3	108,1	107,4	112,4	110,8	112,9	115,1	115,1	115,1	8,3
00:32	110	107,4	109,3	109,0	107,1	108,3	107,4	112,2	110,9	112,9	115,2	115,2	115,2	8,2
00:34	110	107,4	109,1	109,0	107,0	108,3	107,4	112,3	110,7	113,0	115,0	115,0	115,0	8,1
00:36	110	107,6	109,4	109,0	106,7	108,3	107,4	112,0	110,8	112,8	114,7	114,7	114,7	8,1
00:38	110	107,9	109,6	109,3	106,7	108,7	107,7	112,0	110,8	112,7	115,1	115,1	115,1	8,6
00:40	110	108,0	109,5	109,0	106,9	108,7	107,9	112,1	110,4	112,5	115,4	115,4	115,4	8,6
00:42	110	108,0	109,5	109,0	106,4	108,4	107,9	111,8	110,3	112,7	115,5	115,5	115,5	9,2
00:44	110	107,6	109,4	109,0	106,9	108,3	107,7	112,0	110,8	112,8	115,6	115,6	115,6	9,1
00:46	110	107,3	109,1	109,0	106,6	108,1	107,6	112,2	110,8	113,0	115,8	115,8	115,8	9,3
00:48	110	107,4	109,1	109,0	106,9	108,3	107,6	112,3	110,8	113,1	116,0	116,0	116,0	9,2
00:50	110	107,7	109,5	109,2	107,1	108,4	107,4	112,4	110,9	112,9	115,8	115,8	115,8	8,8
00:52	110	108,0	109,6	109,3	107,1	108,9	107,5	112,2	110,9	112,8	115,9	115,9	115,9	8,9
00:54	110	108,2	109,7	109,1	106,9	108,5	107,7	112,0	110,7	113,0	115,4	115,4	115,4	8,6
00:56	110	108,0	109,5	109,3	107,0	108,7	107,8	111,8	110,8	113,1	114,7	114,7	114,7	8,0
00:58	110	108,0	109,4	109,1	106,6	108,8	107,6	112,1	110,3	112,9	114,6	114,6	114,6	8,0
01:00	110	107,5	109,4	109,2	106,6	108,6	107,4	112,3	110,4	112,9	115,0	115,0	115,0	8,5

T. Promedio	108,3	109,3	109,0	106,7	108,4	107,6	112,1	110,8	113,0	115,4	Temperatura promedio general (°C)
T. Máximo	108,0	109,6	109,3	107,1	108,6	107,9	112,4	110,9	114,5	118,0	
T. Mínimo	107,3	109,1	109,0	106,4	108,0	107,4	111,8	110,3	112,5	114,9	
DTT	1,2	1,5	0,4	0,7	0,6	0,5	0,8	0,6	2,0	1,5	

Tabla de resumen de resultados

Magnitud obtenida	Valor (°C)	Incertidumbre expandida (°C)
Mínima temperatura registrada durante la calibración	110,0	0,2
Máxima temperatura registrada durante la calibración	108,4	0,1
Desviación de temperatura en el tiempo (DTT)	2,0	0,1
Desviación de temperatura en el espacio (DTE)	8,7	0,1
Exactitud (s)	1,06	0,04
Uniformidad	9,3	0,2



Jefe de Laboratorio  
Ing. Luis Loayza Capcha  
Reg. CP 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 PRECIÓN S.A.C.



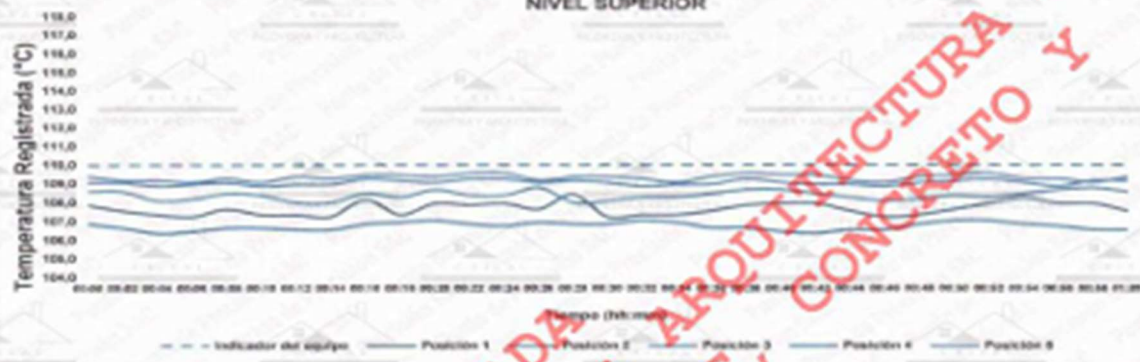
PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.  
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-607-2023  
Página 4 de 5

10. Gráfico de resultados durante la calibración del equipo

TEMPERATURA DE TRABAJO 110 °C ± 5 °C

NIVEL SUPERIOR



NIVEL INFERIOR



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.



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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-607-2023  
Página 5 de 5

Nomenclatura

- |             |   |
|-------------|---|
| T. prom     | : Temperatura promedio de los sensores por cada intervalo.                            |
| $\Delta T$  | : Diferencia entre máxima y mínima temperaturas en cada intervalo de tiempo.          |
| T. Promedio | : Promedio de las temperaturas convencionalmente verdaderas durante el tiempo total.  |
| T. Máximo   | : La máxima de las temperaturas convencionalmente verdaderas durante el tiempo total. |
| T. Mínimo   | : La mínima de las temperaturas convencionalmente verdaderas durante el tiempo total. |
| DTT         | : Desviación de temperatura en el tiempo.   |

Fotografía interna del equipo.



FIN DEL DOCUMENTO



Señal 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.



PRENSA PARA CONCRETO

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CÓDIGO:	LFP-796-2023
MODELO:	STYE-2000
VERSIÓN:	02
FECHA:	12/10/2023
PÁGINA:	Página 1 de 2



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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-796-2023

Página : 1 de 2

Expediente : 325-2023  
Fecha de emisión : 2023-10-12

1. Solicitante : CRISAL INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.A.C.  
Dirección : AV. ESPAÑA NRO. 2412 DPTO. 502 OTR. CENTRO HISTORICO - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Descripción del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAxIAL

Marca de Prensa : PYS EQUIPOS  
Modelo de Prensa : STYE-2000  
Serie de Prensa : 2205181  
Capacidad de Prensa : 2000 kN

Marca de indicador : NO INDICA  
Modelo de Indicador : RFP-03  
Serie de Indicador : NO INDICA

Bomba Hidraulica : ELÉCTRICA

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

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento de la ejecución de una recalibración la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a regulaciones 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  
URB. CUATRO SUYOS SECTOR 3 MZ. B LOTE 06 - LA ESPERANZA - TRUJILLO - LA LIBERTAD  
10 - OCTUBRE - 2023

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

5. Trazabilidad

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

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	25,7	25,7
Humedad %	61	61

7. Resultados de la Medición

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

8. Observaciones

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



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

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

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

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



PRENSA PARA CONCRETO

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CÓDIGO: LFP-706-2023

MODELO: STYE-2000

VERSIÓN: 02

FECHA: 12/10/2023

PÁGINA: Página 2 de 2



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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-796-2023

Página : 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kN	SERIES DE VERIFICACIÓN (kN)				PROMEDIO "B" kN	ERROR Ep %	REPETIBILIDAD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
100	99,341	100,885	0,88	-0,87	100,60	0,00	-1,32
200	198,172	200,518	0,91	-0,26	199,34	0,33	-1,17
300	297,728	301,269	0,76	-0,42	299,50	0,17	-1,18
400	396,501	400,189	0,87	-0,04	398,34	0,47	-0,92
500	495,705	501,210	0,66	-0,24	498,96	0,21	-0,90
600	595,879	600,322	0,52	-0,05	598,60	0,23	-0,57
700	695,220	700,447	0,68	-0,06	697,83	0,31	-0,75
800	798,611	800,377	0,17	-0,05	799,49	0,08	-0,22

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

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

$Ep = ((A-B) / B) * 100$        $Rp = Error(2) - Error(1)$

2- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %

3- Coeficiente de Correlación :  $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste :  $y = 1,0016x + 0,2883$

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

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.

**BALANZA 6200 g****CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**

<b>CÓDIGO:</b>	LM-1051-2023
<b>MODELO:</b>	NVT6201Z5
<b>VERSIÓN:</b>	02
<b>FECHA</b>	10/10/2023
<b>PÁGINA</b>	Página 1 de 3



**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-1051-2023**

Página: 1 de 3

Expediente : 325-2023  
 Fecha de Emisión : 2023-10-12

**1. Solicitante** : CRISAL INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.A.C.  
 Dirección : AV. ESPAÑA NRO. 2412 DPTO. 502 OTR. CENTRO HISTORICO - TRUJILLO - LA LIBERTAD

**2. Instrumento de Medición** : BALANZA  
 Marca : OHAUS  
 Modelo : NVT6201ZH  
 Número de Serie : 8345671812  
 Alcance de Indicación : 6 200 g  
 División de Escala de Verificación (e) : 1 g  
 División de Escala Real (d) : 0,1 g  
 Procedencia : NO INDICA  
 Identificación : NO INDICA  
 Tipo : ELECTRÓNICA  
 Ubicación : LABORATORIO  
 Fecha de Calibración : 2023-10-10

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 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron 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.

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. 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 CRISAL INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.A.C.  
 URB. CUATRO SUYOS SECTOR 3 MZ. B LOTE 06 - LA ESPERANZA - TRUJILLO - LA LIBERTAD



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.



**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-1051-2023

Página 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	23,9	24,0
Humedad Relativa	67,6	68,6

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)	PE-2 °C 1070-2022
	Pesa (exactitud F1)	IAM-0775-2023

7. Observaciones

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 6 197,9 g para una carga de 6 200,0 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 errores para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud III, según la Norma Metrología 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 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 20 °C a 27 °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	TEÑE	NO TEÑE
OPERACIÓN LIGER	TEÑE	NO TEÑE
PLATAFORMA	TEÑE	SIST. DE TRABA
REVELACIÓN	TEÑE	TEÑE

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1 <sup>a</sup> 3 100,00 g	Inicial Temp. (°C) 23,9		Final Temp. (°C) 23,9		
		1 (g)	ΔL (g)	1 (g)	ΔL (g)	E (g)
1	3 100,0	0,07	0,00	6 199,9	0,04	-0,10
2	3 100,0	0,07	-0,02	6 200,0	0,08	-0,04
3	3 100,0	0,07	0,00	6 200,0	0,06	-0,02
4	3 100,0	0,09	-0,04	6 199,8	0,03	-0,19
5	3 100,0	0,06	-0,01	6 200,0	0,06	-0,04
6	3 100,0	0,08	-0,03	6 200,0	0,05	-0,01
7	3 100,0	0,05	0,00	6 199,9	0,04	-0,10
8	3 100,0	0,07	-0,02	6 199,8	0,02	-0,18
9	3 099,9	0,04	-0,09	6 200,0	0,09	-0,05
10	3 099,9	0,03	-0,08	6 199,9	0,03	-0,09
Diferencia Máxima			0,09			0,18
Error máximo permitido		± 3 g		± 3 g		



PT-05 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-1051-2023

Página 3 de 3

2	5
3	4

**ENSAYO DE EXCENTRICIDAD**

Inicial Final

Temp. (°C) 23.9 23.9

Posición de la Carga	Determinación de $E_e$				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	1 (g)	Al (g)	Ee (g)	Carga L (g)	1 (g)	Al (g)	Ee (g)	Ee (g)
1	10,00	9.9	0.08	-0.13	2 000.00	1 999.9	0.04	-0.09	0.04
2		9.9	0.05	-0.10		1 999.9	0.03	-0.08	0.03
3		9.9	0.09	-0.14		1 999.9	0.04	-0.09	0.05
4		9.9	0.06	-0.11		2 000.0	0.04	-0.04	-0.07
5		9.9	0.08	-0.13		1 999.7	0.05	-0.11	-0.18

(\*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido: 0.0 g

**ENSAYO DE PESAJE**

Inicial Final

Temp. (°C) 23.9 24.0

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e emp (g)
	1 (g)	Al (g)	E (g)	Ee (g)	1 (g)	Al (g)	E (g)	Ee (g)	
10.00	10.0	0.06	-0.03	0.03	10.0	0.09	-0.04	-0.01	1
20.00	20.0	0.05	0.00	0.03	20.0	0.09	-0.04	-0.01	1
50.00	50.0	0.09	-0.04	-0.01	50.0	0.08	-0.03	0.00	1
500.00	500.0	0.06	-0.01	0.02	500.0	0.06	-0.01	0.02	1
700.00	700.0	0.06	-0.01	0.02	700.0	0.09	-0.04	-0.01	2
1 000.00	1 000.0	0.05	0.00	0.03	1 000.0	0.06	0.00	0.03	2
1 500.00	1 500.0	0.07	-0.02	0.01	1 500.0	0.06	-0.03	0.00	2
2 000.00	2 000.0	0.09	-0.04	-0.01	2 000.0	0.06	-0.01	0.02	2
4 000.01	4 000.0	0.06	-0.02	0.01	4 000.0	0.07	-0.03	0.00	3
5 000.01	5 000.0	0.06	-0.04	-0.01	4 999.9	0.03	-0.09	-0.06	3
6 200.01	6 199.9	0.04	0.10	0.07	6 199.9	0.04	-0.10	-0.07	3

e emp.: error máximo permitido

**Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada**

$$R_{\text{corregida}} = R + 2.23 \times 10^{-4} \times R$$

Incetidumbre

$$U_p = \sqrt{5.83 \times 10^{-8} \text{ g}^2 + 1.67 \times 10^{-8} \times R^2}$$

R Lectura de la balanza    L Carga incrementada    E Error encontrado     $E_e$  Error en cero     $E_c$  Error corregido

R en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-05.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.



**BALANZA 30000 g****CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN****CÓDIGO:** LM-1050-2023**MODELO:** R21PE30ZH**VERSIÓN:** 02**FECHA:** 10/10/2023**PÁGINA:** Página 1 de 3

Laboratorio PP

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



Registro N° LC-033

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1050-2023**

Página: 1 de 3

**Expediente** : 325-2023  
**Fecha de Emisión** : 2023-10-12

**1. Solicitante** : CRISAL INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.A.C.  
**Dirección** : AV. ESPAÑA NRO. 2412 DPTO. 502 OTR. CENTRO HISTORICO - TRUJILLO - LA LIBERTAD

**2. Instrumento de Medición** : BALANZA

**Marca** : OHAUS  
**Modelo** : R21PE30ZH  
**Número de Serie** : 8356390693

**Alcance de Indicación** : 30 000 g

**División de Escala de Verificación (e)** : 10 g

**División de Escala Real (d)** : 1 g

**Procedencia** : NO INDICA

**Identificación** : NO INDICA

**Tipo** : ELECTRÓNICA

**Ubicación** : LABORATORIO

**Fecha de Calibración** : 2023-10-10

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 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron 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.

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. 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 CRISAL INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.A.C.  
 URB. CUATRO SUYOS SECTOR 3 MZ. B LOTE 06 - LA ESPERANZA - TRUJILLO - LA LIBERTAD



PT-00.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.

**BALANZA 30000 g****CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**

<b>CÓDIGO:</b>	LM-1050-2023
<b>MODELO:</b>	R21PE30ZH
<b>VERSIÓN:</b>	02
<b>FECHA</b>	10/10/2023
<b>PÁGINA</b>	Página 2 de 3



Laboratorio PP

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



Registro N° 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1050-2023

Página 2 de 3

**5. Condiciones Ambientales**

	Mínima	Máxima
Temperatura	23,7	23,8
Humedad Relativa	70,5	70,5

**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)	PE22-C-1070-2022
	Pesa (exactitud F1)	LM-0-052-2023
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0776-2023
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0777-2023

**7. Observaciones**

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 29 986 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 20 °C a 27 °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			
ALISTADO DE CARGAS	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OPERACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRASA	NO TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

**ENSAYO DE REPETIBILIDAD**

Medición N°	Carga L1*	Temp. (°C)			Carga L2*	Temp. (°C)		
		23,7	23,8			23,7	23,8	
	1 (g)	15 000,0 g	15 000,0 g	E (g)	1 (g)	15 000,0 g	15 000,0 g	E (g)
1	15 000	0,5	0,5	-0,4	30 000	0,7	0,7	-0,2
2	15 000	0,5	0,5	0,0	30 000	0,9	0,9	-0,4
3	15 000	0,7	0,7	-0,2	29 999	0,4	0,4	-0,9
4	15 000	0,8	0,8	-0,3	30 000	0,9	0,9	-0,4
5	15 000	0,6	0,6	-0,1	30 000	0,6	0,6	-0,1
6	15 000	0,9	0,9	-0,4	30 000	0,8	0,8	-0,3
7	15 001	0,5	0,5	1,0	30 000	0,5	0,5	0,0
8	15 000	0,7	0,7	-0,2	29 999	0,3	0,3	-0,8
9	15 000	0,9	0,9	-0,4	30 000	0,9	0,9	-0,4
10	15 001	0,6	0,6	0,9	30 000	0,6	0,6	-0,1
Incertidumbre Máxima				1,4				
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-1050-2023

Página: 3 de 3

2	1	5
3		4

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Temp. (°C)	Inicial	Final
	23,6	23,6

Posición de la Carga	Determinación de E <sub>o</sub>				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	f (g)	ΔL (g)	E <sub>o</sub> (g)	Carga L (g)	f (g)	ΔL (g)	E (g)	E <sub>c</sub> (g)
1	100,0	100	0,7	-0,2	10 000,0	10 000	0,9	-0,4	0,2
2		100	0,8	0,0		10 000	0,8	0,0	0,0
3		100	0,9	-0,4		10 000	0,9	-0,2	0,2
4		100	0,8	-0,3		10 000	0,9	-0,2	-0,1
5		100	0,8	-0,1		10 001	0,9	0,0	0,8

(\*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido: 20 g

ENSAYO DE PESAJE

Temp. (°C)	Inicial	Final
	23,6	23,6

Carga L (g)	CRECIENTES					DISCREPANTES					± emp (g)
	f (g)	ΔL (g)	E (g)	E <sub>o</sub> (g)	E <sub>c</sub> (g)	f (g)	ΔL (g)	E (g)	E <sub>o</sub> (g)		
100,0	100	0,7	-0,2								
200,0	200	0,6	0,0	0,2	200	0,9	-0,4	-0,2	10		
1 000,0	1 000	0,9	-0,4	-0,2	1 000	0,6	-0,1	0,1	10		
2 000,0	2 000	0,6	-0,1	0,1	2 000	0,8	-0,3	-0,1	10		
5 000,0	5 000	0,8	0,3	0,3	5 000	0,5	0,0	0,2	10		
7 000,0	7 000	0,5	0,0	0,0	7 000	0,7	-0,2	0,0	20		
10 000,0	10 000	0,9	-0,4	-0,2	10 000	0,6	-0,1	0,1	20		
15 000,0	15 000	0,6	-0,1	0,1	15 000	0,9	-0,4	-0,2	20		
20 000,0	20 001	0,6	0,1	0,0	20 000	0,6	0,0	0,2	20		
25 000,0	25 001	0,9	1,0	1,2	25 001	0,8	0,7	0,9	30		
30 000,0	30 000	0,7	0,0	0,0	30 000	0,7	-0,2	0,0	30		

e.m.p. error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 2,35 \times 10^{-3} \times R$$

Incertidumbre

$$U_k = \pm \sqrt{4,82 \times 10^{-4} \text{ g}^2 + 1,49 \times 10^{-3} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza    ΔL: Carga incrementada    E: Error encontrado    E<sub>o</sub>: Error en peso    E<sub>c</sub>: Error corregido  
R<sub>o</sub>: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio  
Ing. Luis Loayza Capcha  
Reg. GIP 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.



BALANZA 150 kg

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CÓDIGO:	LM-1053-2023
MODELO:	T24PEZH
VERSIÓN:	02
FECHA:	10/10/2023
PÁGINA:	Página 1 de 3



**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-1053-2023

Página 1 de 3

Expediente : 325-2023  
 Fecha de Emisión : 2023-10-12

1. Solicitante : CRISAL INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.A.C.  
 Dirección : AV. ESPAÑA NRO. 2412 DPTO. 502 OTR. CENTRO HISTORICO - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de Medición : BALANZA  
 Marca : OHAUS  
 Modelo : T24PEZH  
 Número de Serie : 8341950192  
 Alcance de Indicación : 150 kg  
 División de Escala de Verificación ( e ) : 0,05 kg  
 División de Escala Real ( d ) : 0,05 kg  
 Procedencia : NO INDICA  
 Identificación : NO INDICA  
 Tipo : ELECTRÓNICA  
 Ubicación : LABORATORIO  
 Fecha de Calibración : 2023-10-10

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 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron 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.

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. 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 II y III del INACAL-DM.
4. Lugar de Calibración  
 LABORATORIO de CRISAL INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.A.C.  
 URB. CUATRO SUYOS SECTOR 3 MZ. B LOTE 05 - LA ESPERANZA - TRUJILLO - LA LIBERTAD



PT-06-F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Tel: 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.

**BALANZA 150 kg****CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**

CÓDIGO: LM-1053-2023

MODELO: T24PEZH

VERSIÓN: 02

FECHA: 10/10/2023

PÁGINA: Página 2 de 3



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-1053-2023

Página: 2 de 3

**5. Condiciones Ambientales**

	Mínima	Máxima
Temperatura	24.3	24.5
Humedad Relativa	68.6	68.6

**6. Trazabilidad**

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud M2)	M-003-2023
	Pesetas (exactitud M2)	M-003-2023

**7. Observaciones**

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 149.65 kg para una carga de 150.00 kg

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 II, según la Norma Metrología Peruana 003 - 2009, Instrumentos de Peseaje 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 20 °C a 27 °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			
ANILLO DE CERO	TEÑE	ESCALA	NO TEÑE
COMPARACIÓN LÍNEA	TEÑE	CLASIFIC	NO TEÑE
ALTA CIMA	TEÑE	SIST. DE TRASA	NO TEÑE
NIVELACIÓN			

**ENSAYO DE REPETIBILIDAD**

Medición	Carga L1 <sup>m</sup>	Inicié			Final		
		Temp. (°C)	24.3	24.5	Temp. (°C)	24.3	24.5
N°	1 (kg)	75.00	0.04	-0.018	150.00	0.040	-0.018
2	75.01	0.005	-0.005	150.00	0.028	-0.003	
							4
5	75.00	0.005	-0.001	150.00	0.045	-0.023	
							6
7	75.00	0.045	-0.021	150.00	0.030	-0.008	
							8
9	75.00	0.035	-0.011	150.00	0.028	0.047	
							10
Observación Máxima			0.070			0.070	
Error máximo permitido		±	0.1 kg		±	0.15 kg	



PT-06-P06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Job de Laboratorio  
 Ing. Luis Loayza Capcha  
 Reg. CP N° 152531

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

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

PROHÍBE 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-1053-2023

Página: 3 de 3

2	5
1	
3	4

**ENSAYO DE EXCENTRICIDAD**

Inicial Final

Temp. (°C) 24,5 24,5

Posición de la Carga	Determinación de E <sub>0</sub>				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (kg)	l (kg)	ΔL (kg)	E <sub>0</sub> (kg)	Carga L (kg)	l (kg)	ΔL (kg)	E (kg)	E <sub>c</sub> (kg)
1	0,500	0,50	0,025	0,000	50,001	50,00	0,040	-0,016	-0,016
2		0,50	0,025	-0,010		50,00	0,025	-0,001	0,009
3		0,50	0,045	-0,020		49,95	0,015	-0,041	-0,021
4		0,50	0,025	0,000		50,00	0,035	-0,011	-0,011
5		0,50	0,040	-0,015		50,00	0,045	-0,021	-0,006
Error máximo permitido									± 0,1 kg

(\*) valor entre 0 y 10 e

**ENSAYO DE PESAJE**

Inicial Final

Temp. (°C) 24,5 24,5

Carga L (kg)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (kg)
	l (kg)	ΔL (kg)	E (kg)	E <sub>0</sub> (kg)	l (kg)	ΔL (kg)	E (kg)	E <sub>c</sub> (kg)	
0,500	0,50	0,045	-0,020	0,000	0,50	0,045	-0,020	0,000	0,05
1,000	1,00	0,025	0,000	0,020	1,00	0,035	-0,010	0,010	0,05
5,000	5,00	0,035	-0,010	0,010	5,00	0,045	-0,020	0,000	0,05
10,000	10,00	0,045	-0,020	0,000	10,00	0,025	0,000	0,020	0,05
25,000	25,00	0,040	-0,015	0,005	25,00	0,035	-0,010	0,010	0,05
50,001	50,00	0,025	0,001	0,019	50,00	0,040	-0,016	0,004	0,1
80,001	80,00	0,035	-0,011	0,009	80,00	0,025	-0,001	0,019	0,1
80,002	80,00	0,040	-0,016	0,004	80,00	0,030	-0,006	0,014	0,1
100,002	100,00	0,025	-0,002	0,015	100,00	0,045	-0,022	-0,002	0,1
120,002	120,00	0,035	-0,012	0,006	120,00	0,025	-0,002	0,018	0,15
150,003	150,00	0,040	-0,015	0,002	150,00	0,040	-0,016	0,002	0,15

e.m.p. error máximo permitido

**Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada**

$$R_{\text{corregida}} = R - 8,95 \times 10^{-6} \times R$$

Incetidumbre

$$U_{95} = \pm 2 \sqrt{9,93 \times 10^{-6} \text{ kg}^2 + 3,33 \times 10^{-6} \times R^2}$$

R Lectura de la balanza    M Carga incrementada    E Error en cero    E<sub>c</sub> Error corregido

R<sub>0</sub> en kg

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.



BALANZA 620 g

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CÓDIGO: LM-1052-2023

MODELO: NV622ZH

VERSIÓN: 02

FECHA: 10/10/2023

PÁGINA: Página 1 de 3



Laboratorio PP

## Punto de Precisión SAC

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



Registro N° LC-033

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1052-2023

Página: 1 de 3

Expediente : 325-2023  
 Fecha de Emisión : 2023-10-12

1. Solicitante : CRISAL INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.A.C.  
 Dirección : AV. ESPAÑA NRO. 2412 DPTO. 502 OTR. CENTRO HISTORICO - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de Medición : BALANZA  
 Marca : OHAUS  
 Modelo : NV622ZH  
 Número de Serie : 8341286357  
 Alcance de Indicación : 620 g  
 División de Escala de Verificación ( e ) : 0,1 g  
 División de Escala Real ( d ) : 0,01 g  
 Procedencia : NO INDICA  
 Identificación : NO INDICA  
 Tipo : ELECTRÓNICA  
 Ubicación : LABORATORIO  
 Fecha de Calibración : 2023-10-10

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 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron 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.

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. 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 CRISAL INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.A.C.  
 URB. CUATRO SUYOS SECTOR 3 MZ. B LOTE 06 - LA ESPERANZA - TRUJILLO - LA LIBERTAD



PT-05.F05 / 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.



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-1052-2023

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	24,1	24,1
Humedad Relativa	68,6	68,6

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 F 1)	PE 22 C 1070 2022

7. Observaciones

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 619,86 g para una carga de 620,00 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 Metrología 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 20 °C a 27 °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 CARGO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	DET. DE TRAMA	TIENE
INFLUENCIA	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1= 300,000 g			Carga L2= 600,000 g		
	I (g)	AL (g)	E (g)	I (g)	AL (g)	E (g)
1	300,00	0,008	-0,003	599,99	0,004	-0,009
2	300,01	0,005	0,010	600,00	0,006	-0,001
3	300,01	0,005	0,006	600,01	0,007	0,006
4	299,99	0,004	-0,009	600,00	0,005	0,000
5	300,01	0,005	0,007	599,99	0,003	-0,008
6	300,01	0,005	0,010	600,00	0,009	-0,004
7	300,01	0,007	0,008	600,00	0,005	0,000
8	299,99	0,004	-0,009	600,01	0,007	0,008
9	299,99	0,003	-0,008	600,01	0,006	-0,009
10	300,00	0,009	-0,004	599,99	0,004	-0,009
Diferencia Máxima			0,019			0,017
Error máximo permisible		0,3 g			0,3 g	



PT-06.106 / 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.





**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-1052-2023  
Página: 3 de 3

2 5  
3 1 4

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E <sub>o</sub>				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	f (g)	AL (g)	E <sub>o</sub> (g)	Carga L (g)	f (g)	AL (g)	E <sub>c</sub> (g)	
1	1,000	1.00	0.007	-0.002	200.000	200.00	0.006	-0.001	0.001
2		1.00	0.009	-0.004		200.02	0.008	-0.017	0.021
3		0.99	0.003	-0.008		200.00	0.009	-0.001	0.004
4		0.99	0.004	-0.009		199.98	0.003	-0.016	-0.009
5		1.00	0.009	-0.004		200.00	0.005	0.000	0.004
Error máximo permitido: 0.3 g									

(\*) valor entre 0 y 10 s

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	f (g)	AL (g)	E (g)	E <sub>c</sub> (g)	f (g)	AL (g)	E (g)	E <sub>c</sub> (g)	
1.000	1.00	0.005	0.000	0.000	2.00	0.007	-0.002	-0.002	0.1
2.000	2.00	0.009	-0.004	-0.004	5.00	0.005	0.000	0.000	0.1
5.000	5.00	0.006	-0.001	-0.001	50.00	0.009	-0.004	-0.004	0.1
50.000	50.00	0.008	-0.003	-0.003	70.00	0.006	-0.001	-0.001	0.2
70.000	70.00	0.005	0.000	0.000	100.00	0.008	-0.003	-0.003	0.2
100.000	100.00	0.007	-0.002	-0.002	149.99	0.004	-0.009	-0.009	0.2
150.000	150.00	0.009	-0.004	-0.004	199.99	0.003	-0.008	-0.008	0.2
200.000	200.00	0.006	0.001	-0.001	500.00	0.009	-0.004	-0.004	0.3
500.000	500.01	0.008	0.002	0.002	600.00	0.006	-0.001	-0.001	0.3
600.000	600.00	0.005	0.000	0.000	620.00	0.009	-0.004	-0.004	0.3
620.000	620.00	0.006	-0.004	-0.004					

e.m.p. error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R + 5,57 \times 10^{-6} \times R$$

Incertidumbre

$$U_{95} = 2 \sqrt{1,03 \times 10^{-6} \text{ g}^2 + 1,94 \times 10^{-6} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza      Carga contactada      E: Error aleatorio      E<sub>o</sub>: Error en cero      E<sub>c</sub>: Error corregido  
R: g      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.

**BALANZA 620 g****CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN****CÓDIGO:** LM-1052-2023**MODELO:** NV622ZH**VERSIÓN:** 02**FECHA:** 10/10/2023**PÁGINA:** Página 1 de 3

Laboratorio PP

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



Registro N° LC-033

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1052-2023**

Página 1 de 3

Expediente : 325-2023  
 Fecha de Emisión : 2023-10-12

**1. Solicitante** : **CRISAL INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.A.C.**  
 Dirección : AV. ESPAÑA NRO. 2412 DPTO. 502 OTR. CENTRO HISTORICO - TRUJILLO - LA LIBERTAD

**2. Instrumento de Medición** : **BALANZA**  
 Marca : **OHAUS**  
 Modelo : **NV622ZH**  
 Número de Serie : **8341286357**  
 Alcance de Indicación : **620 g**  
 División de Escala de Verificación ( e ) : **0,1 g**  
 División de Escala Real ( d ) : **0,01 g**  
 Procedencia : **NO INDICA**  
 Identificación : **NO INDICA**  
 Tipo : **ELECTRÓNICA**  
 Ubicación : **LABORATORIO**  
 Fecha de Calibración : **2023-10-10**

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 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron 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.

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. 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 CRISAL INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.A.C.  
 URB. CUATRO SUELOS SECTOR 3 MZ. B LOTE 06 - LA ESPERANZA - TRUJILLO - LA LIBERTAD



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.

**BALANZA 620 g****CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**

<b>CÓDIGO:</b>	LM-1052-2023
<b>MODELO:</b>	NV622ZH
<b>VERSIÓN:</b>	02
<b>FECHA</b>	10/10/2023
<b>PÁGINA</b>	Página 2 de 3



**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-1052-2023

Página: 2 de 3

**5. Condiciones Ambientales**

	Minima	Máxima
Temperatura	24,1	24,1
Humedad Relativa	68,6	68,6

**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)	PE-2-C-1070-2022

**7. Observaciones**

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 619,86 g para una carga de 620,00 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 Metrología 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 20 °C a 27 °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
DECLARACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABAJO	TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

**ENSAYO DE REPETIBILIDAD**

Medición N°	Carga L1= 300,000 g			Carga L2= 600,000 g		
	I (g)	AL (g)	E (g)	I (g)	AL (g)	E (g)
1	300,00	0,005	-0,003	599,99	0,004	-0,009
2	300,01	0,005	0,010	600,00	0,006	-0,001
3	300,01	0,005	0,006	600,01	0,007	0,005
4	299,99	0,004	-0,009	600,00	0,005	0,000
5	300,01	0,005	0,007	599,99	0,003	-0,005
6	300,01	0,005	0,010	600,00	0,009	-0,004
7	300,01	0,007	0,008	600,00	0,005	0,000
8	299,99	0,004	-0,009	600,01	0,007	0,008
9	299,99	0,003	-0,008	600,01	0,005	0,009
10	300,00	0,009	-0,004	599,99	0,004	-0,009
Diferencia Máxima			0,019			0,107
Error máximo permitido		0,3 g			0,3 g	



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](http://www.puntodeprecision.com) E-mail: [info@puntodeprecision.com](mailto:info@puntodeprecision.com) / [puntodeprecision@hotmail.com](mailto:puntodeprecision@hotmail.com)

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

**BALANZA 620 g****CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**

CÓDIGO: LM-1052-2023

MODELO: NV622ZH

VERSIÓN: 02

FECHA: 10/10/2023

PÁGINA: Página 3 de 3



Laboratorio PP

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



Según NTC-089

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1052-2023

Página: 3 de 3

**ENSAYO DE EXCENTRICIDAD**

Posición de la Carga	Determinación de E <sub>o</sub>				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	f (g)	AL (g)	E <sub>o</sub> (g)	Carga L (g)	f (g)	AL (g)	E (g)	E <sub>c</sub> (g)
1	1,000	1,00	0,007	-0,002	200,000	200,00	0,006	-0,001	0,001
2		1,00	0,009	-0,004		200,02	0,008	-0,017	0,021
3		0,99	0,003	-0,008		200,00	0,009	-0,004	0,004
4		0,99	0,004	-0,009		199,98	0,003	-0,016	-0,009
5		1,00	0,009	-0,004		200,00	0,005	0,000	0,004

(\*) valor entre 0 y 10 s

Error máximo permitido: 0,3 g

**ENSAYO DE PESAJE**

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				E emp (g)
	f (g)	AL (g)	E (g)	E <sub>c</sub> (g)	f (g)	AL (g)	E (g)	E <sub>c</sub> (g)	
1,000	1,00	0,005	0,000	0,000	2,00	0,007	-0,002	-0,002	0,1
2,000	2,00	0,009	-0,004	-0,004	5,00	0,005	0,000	0,000	0,1
5,000	5,00	0,006	-0,001	-0,001	50,00	0,009	-0,004	-0,004	0,1
50,000	50,00	0,008	-0,003	-0,003	70,00	0,006	-0,001	-0,001	0,2
70,000	70,00	0,005	0,000	0,000	100,00	0,008	-0,003	-0,003	0,2
100,000	100,00	0,007	-0,002	-0,002	150,00	0,009	-0,004	-0,004	0,2
150,000	150,00	0,009	-0,004	-0,004	199,99	0,004	-0,009	-0,009	0,2
200,000	200,00	0,008	-0,001	-0,001	500,00	0,009	-0,004	-0,004	0,3
500,000	500,01	0,005	0,002	0,002	600,00	0,006	-0,001	-0,001	0,3
600,000	600,00	0,005	0,000	0,000	620,00	0,009	-0,004	-0,004	0,3

e.m.p.: error máximo permitido

**Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada**

$$R_{\text{corregida}} = R + 5,57 \times 10^{-6} \times R$$

Incertidumbre

$$U_{95} = 2 \sqrt{1,03 \times 10^{-8} \text{ g}^2 + 1,94 \times 10^{-8} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza      C: Carga incrementada      E: Error encontrado      E<sub>c</sub>: Error en cero      E<sub>c</sub>: Error corregido

R en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-05 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.



REPORTE DE INFORME

CÓDIGO AG-4

VERSIÓN 3

FECHA 7/05/2024

PÁGINA 4 de 8

**PESO UNITARIO Y VACIO DEL AGREGADO GRUESO  
ASTM C 29/NTP 400.017**

<b>PROYECTO</b>	Influencia de aditivo impermeabilizante en concreto f'c 280 kg/cm2 para la construcción de reservorios - El Porvenir, Trujillo 2024		
<b>SOLICITANTE</b>	Mendoza Pizan, Gerber Andrés & Ramirez Bocanegra, Luis Jesús		
<b>RESPONSABLE DEL LAB.</b>	Ing. Cristhian Andres Rodriguez Angeles		
<b>UBICACIÓN</b>	Trujillo - La Libertad		
<b>FECHA</b>	martes, 7 de Mayo de 2024		
<b>MUESTRA</b>	Agregado Grueso	/	Cantera Lekersa / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

PESO UNITARIO SUELTO Y VACÍOS DEL AGREGADO GRUESO MÉTODO SUELTO		
Muestra N°	1	2
Peso del recipiente (g)	8420	8420
Volumen del recipiente (cm³)	14015.13	14015.13
Peso de muestra suelta + recipiente (g)	28100	27950
Peso Unitario Suelto (g/cm³)	1.404	1.393
Peso Unitario Suelto Promedio (g/cm³)	1.399	
Peso Unitario Suelto Promedio (kg/m³)	1398.845	
% de Vacíos	47.10%	

PESO UNITARIO SUELTO Y VACÍOS DEL AGREGADO GRUESO MÉTODO COMPACTADO		
Muestra N°	1	2
Peso del recipiente (g)	8420	8420
Volumen del recipiente (cm³)	14015.13	14015.13
Peso de muestra suelta + recipiente (g)	30150	30300
Peso Unitario Suelto (g/cm³)	1.550	1.561
Peso Unitario Suelto Promedio (g/cm³)	1.556	
Peso Unitario Suelto Promedio (kg/m³)	1555.819	
% de Vacíos	41.16%	



CRISAL INGENIERÍA & ARQUITECTURA S.A.C.		
<p>Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio.</p> <p>Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	REVISADO POR   JANNETH ELIZABETH BECERRA ROMERO Ingeniera Civil CIP N° 313843	AUTORIZADO POR   CRISTHIAN ANDRES RODRIGUEZ ANGELES Ingeniero Civil CIP N° 301975  FECHA:

**PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO  
ASTM C 127/NTP 400.021**

VERSIÓN 3

FECHA 7/05/2024


PÁGINA 3 de 8

<b>PROYECTO</b>	Influencia de aditivo impermeabilizante en concreto f'c 280 kg/cm <sup>2</sup> para la construcción de reservorios - El Porvenir, Trujillo 2024		
<b>SOLICITANTE</b>	Mendoza Pizan, Gerber Andrés & Ramirez Bocanegra, Luis Jesús		
<b>RESPONSABLE DEL LAB.</b>	Ing. Cristhian Andres Rodriguez Angeles		
<b>UBICACIÓN</b>	Trujillo - La Libertad		
<b>FECHA</b>	martes, 7 de Mayo de 2024		
<b>MUESTRA</b>	Agregado Grueso	/	Cantera Lekersa / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE A° G°	Ensayo 01	Ensayo 02
A= Peso en el aire de la muestra seca (g)	2530.40	2941.90
B= Peso en el aire de la muestra saturada con superficie seca (g)	2570.30	2984.00
C= Peso sumergido en agua de la muestra saturada (g)	1612.00	1873.00
Densidad Relativa (Gravedad Específica OD)	2.64	2.65
Densidad Relativa (Gravedad específica SSD)	2.68	2.69
Densidad Relativa Aparente (Gravedad específica)	2.76	2.75
Absorción (%)	1.58	1.43
Densidad Relativa Promedio (Gravedad Específica Promedio OD)	2.64	
Densidad Relativa Promedio (Gravedad Específica Promedio SSD)	2.68	
Densidad Relativa Aparente Promedio	2.75	
Absorción Promedio (%)	1.50	




CRISAL INGENIERÍA & ARQUITECTURA S.A.C.		
<p>Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio.</p> <p>Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La Interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	<p>REVISADO POR</p>  <p>JANNETH ELIZABETH BECERRA ROMERO Ingeniera Civil CIP N° 313643</p>	<p>AUTORIZADO POR</p>  <p>CRISTHIAN ANDRES RODRIGUEZ ANGELES Ingeniero Civil CIP N° 301975</p> <p>FECHA: _____</p>


 <p><b>CRISAL</b> LABORATORIO DE GEOTECNIA &amp; MATERIALES</p>	<b>REPORTE DE INFORME</b>		CÓDIGO	AG-2
	<b>CONTENIDO DE HUMEDAD MTC E 215/NTP 339.185</b>		VERSIÓN	3
			FECHA	6/05/2024
			PÁGINA	2 de 8
<b>PROYECTO</b>	Influencia de aditivo impermeabilizante en concreto f'c 280 kg/cm2 para la construcción de reservorios - El Porvenir, Trujillo 2024			
<b>SOLICITANTE</b>	Mendoza Pizan, Gerber Andrés & Ramírez Bocanegra, Luis Jesús			
<b>RESPONSABLE DEL LAB.</b>	Ing. Cristhian Andres Rodriguez Angeles			
<b>UBICACIÓN</b>	Trujillo - La Libertad			
<b>FECHA</b>	lunes, 6 de Mayo de 2024			
<b>MUESTRA</b>	Agregado Grueso / Cantera Lekersa / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)			

**CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO GRUESO**  
MTC E 215 / NTP 339.185

Descripción		Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso de tara	(g)	167.5	165.9	170.3
Peso de tara + agregado húmedo	(g)	1758.2	1812	1797.1
Peso de tara + agregado seco	(g)	1753.1	1806.5	1791.8
Peso del agregado seco	(g)	1585.6	1640.6	1621.5
Peso del agua	(g)	5.1	5.5	5.3
% de humedad	(%)	0.32	0.34	0.33
% de humedad promedio	(%)	0.33		



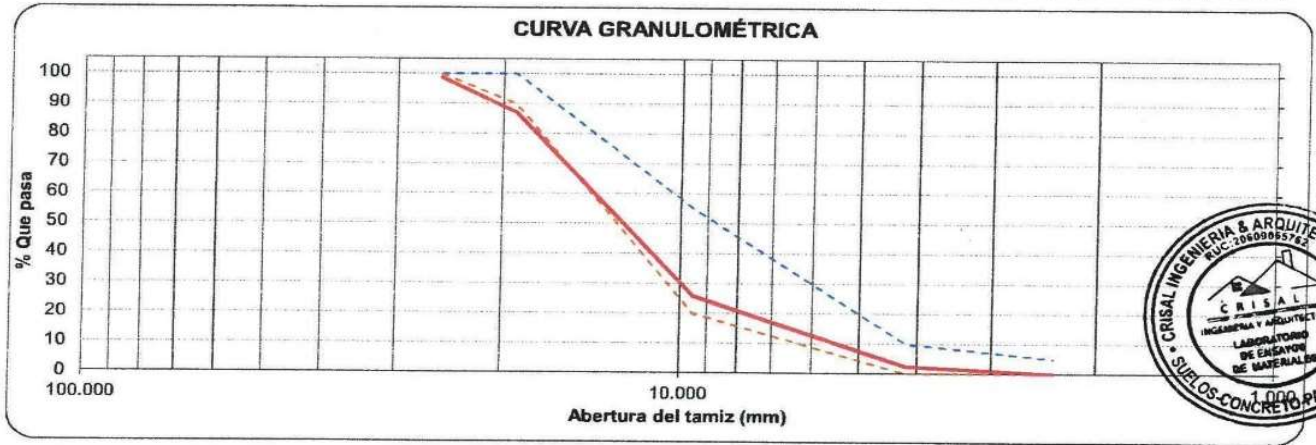
<b>CRISAL INGENIERÍA &amp; ARQUITECTURA S.A.C.</b>		
<p>Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio.</p> <p>Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
	 <b>JANNETH ELIZABETH BECERRA ROMERO</b> Ingeniera Civil CIP N° 343843	 <b>CRISTHIAN ANDRES RODRIGUEZ ANGELES</b> Ingeniero Civil CIP N° 301975
		FECHA: _____

 <p><b>CRISAL</b> LABORATORIO DE GEOTECNIA &amp; MATERIALES</p>	<b>REPORTE DE INFORME</b>		CÓDIGO	AG-1
	<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS</b> <b>ASTM C33-03 / NTP 400.012</b>		VERSIÓN	3
			FECHA	6/05/2024
			PÁGINA	1 de 8
PROYECTO	Influencia de aditivo impermeabilizante en concreto f'c 280 kg/cm2 para la construcción de reservorios - El Porvenir, Trujillo 2024			
SOLICITANTE	Mendoza Pizan, Gerber Andrés & Ramírez Bocanegra, Luis Jesús			
RESPONSABLE DEL LAB.	Ing. Crísthian Andres Rodriguez Angeles			
UBICACIÓN	Trujillo - La Libertad			
FECHA	Lunes, 6 de Mayo de 2024			
MUESTRA	Agregado Grueso / Canteras Lekersa / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)			

**DATOS DEL ENSAYO**


Peso total de la muestra tamizada	2500.00
Peso de muestra tamizada sin plato	0.00
Peso de muestra en el plato	2500.00

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Requisito de % que Pasa			Contenido de Humedad
4 plg	100.000	0.00	0.00	0.00	100.00	-	-	-	0.33%
3 1/2 plg	90.000	0.00	0.00	0.00	100.00	-	-	-	
3 plg	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	-	-	-	
2 1/2 plg	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	-	-	-	Módulo de Finura
2 plg	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00	-	-	-	6.85
1 1/2 plg	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	-	-	-	
1 plg	25.400	30.90	1.24	1.24	98.76	100	-	100	Tamaño Máximo
3/4 plg	19.050	291.50	11.66	12.90	87.10	90	-	100	1 1/2 plg
1/2 plg	12.700	873.30	34.93	47.83	52.17	-	-	-	
3/8 plg	9.525	657.90	26.32	74.14	25.86	20	-	55	Tamaño Máximo Nominal
No4	4.178	585.70	23.43	97.57	2.43	0	-	10	3/4 plg = 19.050 mm
No8	2.360	59.80	2.39	99.96	0.04	0	-	5	
No16	1.180	0.90	0.04	100.00	0.00	-	-	-	HUSO 67
PLATO		0.00	0.00	100.00	0.00	-	-	-	
Total		2500.00							



<b>CRISAL INGENIERÍA &amp; ARQUITECTURA S.A.C.</b>		
<p>Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio.</p> <p>Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	<p>REVISADO POR</p>  <p><b>JANNETH ELIZABETH BECERRA ROMERO</b> Ingeniera Civil CIP N° 313643</p>	<p>AUTORIZADO POR</p>  <p><b>CRISTHIAN ANDRES RODRIGUEZ ANGELES</b> Ingeniero Civil CIP N° 301975</p> <p>FECHA:</p>

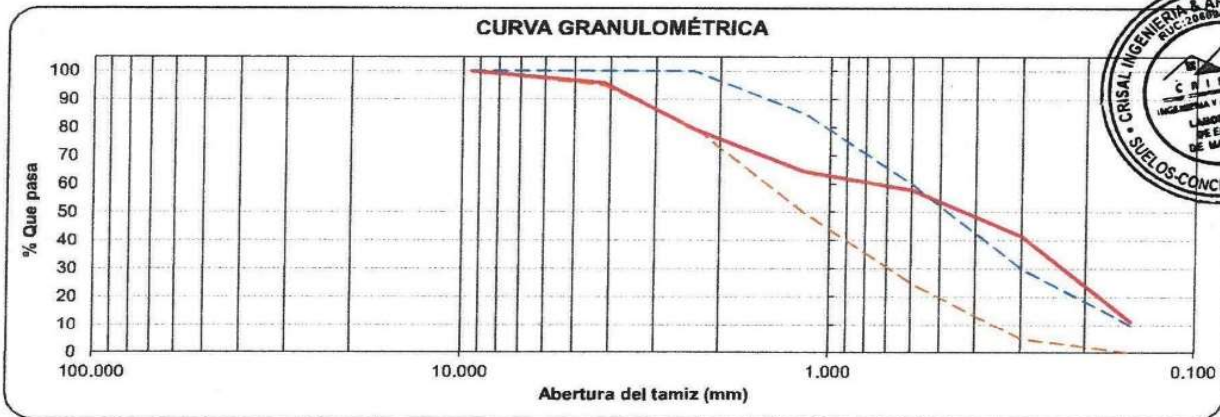




 <p><b>CRISAL</b> LABORATORIO DE GEOTECNIA &amp; MATERIALES</p>	<b>REPORTE DE INFORME</b>		CÓDIGO	AF-1
	<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS ASTM C33-03 / NTP 400.012</b>		VERSIÓN	3
			FECHA	6/05/2024
			PÁGINA	5 de 8
<b>PROYECTO</b>	Influencia de aditivo impermeabilizante en concreto f'c 280 kg/cm2 para la construcción de reservorios - El Porvenir, Trujillo 2024			
<b>SOLICITANTE</b>	Mendoza Pizan, Gerber Andrés & Ramirez Bocanegra, Luis Jesús			
<b>RESPONSABLE DEL LAB.</b>	Ing. Crísthian Andros Rodríguez Angeles			
<b>UBICACIÓN</b>	Trujillo - La Libertad			
<b>FECHA</b>	Lunes, 6 de Mayo de 2024			
<b>MUESTRA</b>	Agregado Fino / Cantera Lekersa / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)			


**DATOS DEL ENSAYO**

Peso total de la muestra tamizada	500.00
Peso de muestra tamizada sin plato	443.40
Peso de muestra en el plato	56.60

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Requisito de % que Pasa			Contenido de Humedad
3/8 plg	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	100	-	100	1.34%
No4	4.75	21.10	4.22	4.22	95.78	95	-	100	<b>Módulo de Finura</b>
No8	2.36	81.30	16.26	20.48	79.52	80	-	100	2.49
No16	1.18	75.20	15.04	35.52	64.48	60	-	85	<b>Tamaño Máximo</b>
No30	0.60	32.40	6.48	42.00	58.00	25	-	60	No4
No50	0.30	81.90	16.38	58.38	41.62	5	-	30	<b>Tamaño Máximo Nominal</b>
No100	0.15	151.50	30.30	88.68	11.32	0	-	10	
PLATO		56.60	11.32	100.00	0.00				No8 = 2,360 mm
TOTAL		500.00							



<b>CRISAL INGENIERÍA &amp; ARQUITECTURA S.A.C.</b>		
<p>Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio.</p> <p>Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
	 <b>JANNETH ELIZABETH BECERRA ROMERO</b> Ingeniera Civil CIP N° 313643	 <b>CRISTHIAN ANDROS RODRIGUEZ ANGELES</b> Ingeniero Civil CIP N° 301975
	FECHA:	


 <p><b>CRISAL</b> LABORATORIO DE GEOTECNIA &amp; MATERIALES</p>	<b>REPORTE DE INFORME</b>		CÓDIGO	AF-2
	<b>CONTENIDO DE HUMEDAD MTC E 215/NTP 339.185</b>		VERSIÓN	3
			FECHA	6/05/2024
			PÁGINA	6 de 8
<b>PROYECTO</b>	Influencia de aditivo impermeabilizante en concreto f'c 280 kg/cm2 para la construcción de reservorios - El Porvenir, Trujillo 2024			
<b>SOLICITANTE</b>	Mendoza Pizan, Gerber Andrés & Ramirez Bocanegra, Luis Jesús			
<b>RESPONSABLE DEL LAB.</b>	Ing. Cristhian Andres Rodriguez Angeles			
<b>UBICACIÓN</b>	Trujillo - La Libertad			
<b>FECHA</b>	Lunes, 6 de Mayo de 2024			
<b>MUESTRA</b>	Agregado Fino / Cantera Lekersa / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)			

<b>CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO</b>
MTC E 215 / NTP 339.185

Descripción		Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso de tara	(g)	62.6	61.8	96.7
Peso de tara + agregado húmedo	(g)	653.6	752.1	825.3
Peso de tara + agregado seco	(g)	646	743	815.3
Peso del agregado seco	(g)	583.4	681.2	718.6
Peso del agua	(g)	7.60	9.1	10.00
% de humedad	(%)	1.30	1.34	1.39
% de humedad promedio	(%)	1.34		




<b>CRISAL INGENIERÍA &amp; ARQUITECTURA S.A.C.</b>		
<p>Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio.</p> <p>Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La Interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	<p>REVISADO POR</p>  <p>----- <b>JANNETH ELIZABETH BECERRA ROMERO</b> Ingeniera Civil CIP N° 313849</p>	<p>AUTORIZADO POR</p>  <p>----- <b>CRISTHIAN ANDRES RODRIGUEZ ANGELES</b> Ingeniero Civil CIP N° 301975</p> <p>FECHA: _____</p>

	<b>REPORTE DE INFORME</b>	<b>CÓDIGO</b>	AG-3
	<b>PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO ASTM C 128/NTP 400.022</b>	<b>VERSIÓN</b>	3
		<b>FECHA</b>	7/05/2024
		<b>PÁGINA</b>	7 de 8
<b>PROYECTO</b>	Influencia de aditivo impermeabilizante en concreto f'c 280 kg/cm2 para la construcción de reservorios - El Porvenir, Trujillo 2024		
<b>SOLICITANTE</b>	Mendoza Pizan, Gerber Andrés & Ramírez Bocanegra, Luis Jesús		
<b>RESPONSABLE DEL LAB.</b>	Ing. Crsthan Andres Rodriguez Angeles		
<b>UBICACIÓN</b>	Trujillo - La Libertad		
<b>FECHA</b>	martes, 7 de Mayo de 2024		
<b>MUESTRA</b>	Agregado Fino / Cantera Lekersa / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)		

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE A° F°	Ensayo 01	Ensayo 02
A= Peso en el aire de la muestra seca (g)	491.50	492.10
B= Peso de la fiola aforada llena de agua (g)	654.10	655.30
C= Peso total de la fiola, aforada con la muestra y agua (g)	966.90	967.70
S= Peso de la muestra saturada con superficie seca (g)	500.00	500.00
Densidad Relativa (Gravedad Específica OD)	2.63	2.62
Densidad Relativa (Gravedad específica SSD)	2.67	2.67
Densidad Relativa Aparente (Gravedad específica)	2.75	2.74
Absorción (%)	1.73	1.61
Densidad Relativa Promedio (Gravedad Específica Promedio OD)	2.62	
Densidad Relativa Promedio (Gravedad Específica Promedio SSD)	2.67	
Densidad Relativa Aparente Promedio	2.74	
Absorción Promedio (%)	1.67	




<b>CRISAL INGENIERÍA &amp; ARQUITECTURA S.A.C.</b>		
<p>Feste documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio.</p> <p>Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	<b>REVISADO POR</b>  <b>JANNETH ELIZABETH BECERRA ROMERO</b> Ingeniera Civil CIP N° 313643	<b>AUTORIZADO POR</b>  <b>CRISTHAN ANDRÉS RODRIGUEZ ANGELES</b> Ingeniero Civil CIP N° 301975 FECHA:

 <p><b>CRISAL</b> LABORATORIO DE GEOTECNIA &amp; MATERIALES</p>	<b>REPORTE DE INFORME</b>		CÓDIGO	AF-4
	<b>PESO UNITARIO Y VACIO DE LOS AGREGADOS ASTM C 29/NTP 400.017</b>		VERSIÓN	3
			FECHA	7/05/2024
			PÁGINA	8 de 8
<b>PROYECTO</b>	Influencia de aditivo impermeabilizante en concreto f'c 280 kg/cm2 para la construcción de reservorios - El Porvenir, Trujillo 2024			
<b>SOLICITANTE</b>	Mendoza Pizan, Gerber Andrés & Ramirez Bocanegra, Luis Jesús			
<b>RESPONSABLE DEL LAB.</b>	Ing. Cristhian Andras Rodriguez Angeles			
<b>UBICACIÓN</b>	Trujillo - La Libertad			
<b>FECHA</b>	martes, 7 de Mayo de 2024			
<b>MUESTRA</b>	Agregado Fino / Cantera Lekersa / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)			

PESO UNITARIO SUELTO Y VACÍOS DEL AGREGADO FINO MÉTODO SUELTO		
Muestra N°	1	2
Peso del recipiente (g)	8420	8420
Volumen del recipiente (cm³)	14015.13	14015.13
Peso de muestra suelta + recipiente (g)	31100	31150
Peso Unitario Suelto (g/cm³)	1.618	1.622
Peso Unitario Suelto Promedio (g/cm³)	1.620	
Peso Unitario Suelto Promedio (kg/m³)	1620.035	
% de Vacíos	38.73%	



PESO UNITARIO SUELTO Y VACÍOS DEL AGREGADO FINO MÉTODO COMPACTADO		
Muestra N°	1	2
Peso del recipiente (g)	8420	8420
Volumen del recipiente (cm³)	14015.13	14015.13
Peso de muestra suelta + recipiente (g)	33500	33650
Peso Unitario Suelto (g/cm³)	1.789	1.800
Peso Unitario Suelto Promedio (g/cm³)	1.795	
Peso Unitario Suelto Promedio (kg/m³)	1794.846	
% de Vacíos	32.12%	

CRISAL INGENIERÍA & ARQUITECTURA S.A.C.		
<p>Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio.</p> <p>Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
	 <b>JANNETH ELIZABETH BECERRA ROMERO</b> Ingeniera Civil CIP N° 313643	 <b>CRISTHIAN ANDRES RODRIGUEZ ANGELES</b> Ingeniero Civil CIP N° 301975
		FECHA: _____

**DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO  
MÉTODO ACI 211-22**

VERSIÓN 3

FECHA 7/05/2024

PÁGINA 4 de 4

<b>PROYECTO</b>	Influencia de aditivo impermeabilizante en concreto f'c 280 kg/cm2 para la construcción de reservorios - El Porvenir, Trujillo 2024		
<b>SOLICITANTE</b>	Mendoza Pizan, Gerber Andrés & Ramirez Bocanegra, Luis Jesús		
<b>RESPONSABLE DEL LAB.</b>	Ing. Crithian Andres Rodriguez Angeles		
<b>UBICACIÓN</b>	Trujillo - La Libertad		
<b>FECHA</b>	martes, 7 de Mayo de 2024		
<b>MUESTRA:</b>	CEMENTO PACASMAYO EXTRAFORTE	/	AGREGADO GRUESO / AGREGADO FINO

**9.- DISEÑO EN ESTADO SECO**

Cemento	=	432.31 kg
Agua	=	201.71 L
Aire	=	2.00%
Agregado Grueso	=	1012.40 kg
Agregado Fino	=	632.94 kg

**10.- CORRECCIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS**

$$\text{Peso seco} \times \left( \frac{w\%}{100} + 1 \right)$$

Contenido de Agregado Grueso Corregido	=	1015.72 kg
Contenido de Agregado Fino Corregido	=	641.44 kg

**11.- APORTES DE AGUA A LA MEZCLA**

$$\frac{(\%w - \%abs) \times \text{Agregado seco}}{100}$$

Agua del Agregado Grueso	=	-11
Agua del Agregado Fino	=	-2
Aporte de agua a la mezcla	=	-14



**12.- AGUA NETA**

$$\text{Agua Neta} = \text{Volumen unitario de agua} - (\text{Aporte de agua a la mezcla})$$

Agua Neta = 215.74 L

**13.- PROPORCIONAMIENTO DEL DISEÑO**

CEMENTO	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO	AGUA
432.31 kg	641.44 kg	1015.72 kg	215.74 L
0.148 m <sup>3</sup>	0.251 m <sup>3</sup>	0.384 m <sup>3</sup>	0.216 m <sup>3</sup>

**\* PROPORCIONES DEL DISEÑO EN PESO**

1	1.48	2.35	21.21 lts/bolsa
---	------	------	-----------------

CRISAL INGENIERÍA & ARQUITECTURA S.A.C.

REVISADO POR

AUTORIZADO POR


Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio.


Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.

La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.

  
JANNETH ELIZABETH  
BECERRA ROMERO  
Ingeniera Civil  
CIP N° 313643

FECHA:

  
CRITHIAN ANDRES  
RODRIGUEZ ANGELES  
Ingeniero Civil  
CIP N° 301975

	<b>REPORTE DE INFORME</b>		CÓDIGO	LDM-1	
	<b>DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO MÉTODO ACI 211-22</b>		VERSIÓN	3	
			FECHA	7/05/2024	
			PÁGINA	3 de 4	
<b>PROYECTO</b>	Influencia de aditivo impermeabilizante en concreto f'c 280 kg/cm2 para la construcción de reservorios - El Parvenir, Trujillo 2024				
<b>SOLICITANTE</b>	Mendoza Pizan, Gerber Andrés & Ramirez Bocanegra, Luis Jesús				
<b>RESPONSABLE DEL LAB.</b>	Ing. Crithian Andres Rodriguez Angeles				
<b>UBICACIÓN</b>	Trujillo - La Libertad				
<b>FECHA</b>	martes, 7 de Mayo de 2024				
<b>MUESTRA:</b>	CEMENTO PACASMAYO EXTRAFORTE	/	AGREGADO GRUESO	/	AGREGADO FINO

#### 5.- CONTENIDO DE CEMENTO

$$\frac{a}{c} = \frac{201.71 \text{ L}}{c} = 0.467$$



$$C = 432.31 \text{ kg}$$

lo que equivale a =

10.17 bolsas de cemento

#### 6.- CONTENIDO DEL AGREGADO GRUESO

PESO DEL AGREGADO GRUESO POR UNIDAD DE VOLUMEN DE CONCRETO				
Tamaño máximo nominal del agregado grueso	Volumen del agregado grueso, seco y compactado, por unidad de volumen del concreto, para diversos módulos de fineza del fino			
	2.40	2.60	2.80	3.00
3/8	0.50	0.48	0.46	0.44
1/2	0.59	0.57	0.55	0.53
3/4	0.66	0.64	0.62	0.60
1	0.71	0.69	0.67	0.65
1 1/2	0.75	0.73	0.71	0.69
2	0.78	0.76	0.74	0.72
3	0.82	0.80	0.78	0.76

$$\text{Peso del agregado grueso por volumen de concreto} = 0.651$$

$$\text{Cantidad de Agregado Grueso} = 1012.40$$



#### 7.- CONTENIDO DE VOLÚMENES ABSOLUTOS

Cemento	=	0.148 m3
Agua	=	0.202 m3
Aire	=	0.020 m3
Agregado Grueso	=	0.383 m3
		0.752 m3

+

$$\text{Volumen del Agregado Fino} = 1 \text{ m3} - 0.752 \text{ m3} = 0.248 \text{ m3}$$

CRISAL INGENIERÍA & ARQUITECTURA S.A.C.

Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio.

Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.


La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.


REVISADO POR

  
 JANNETH ELIZABETH  
 BECERRA ROMERO  
 Ingeniera Civil  
 CIP Nº 313643

AUTORIZADO POR

FECHA:

  
 CRITHIAN ANDRES  
 RODRIGUEZ ANGELES  
 Ingeniero Civil  
 CIP Nº 301975

	<b>REPORTE DE INFORME</b>		CÓDIGO	LDM-1	
	<b>DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO MÉTODO ACI 211-22</b>		VERSIÓN	3	
			FECHA	7/05/2024	
			PÁGINA	2 de 4	
<b>PROYECTO</b>	Influencia de aditivo impermeabilizante en concreto f'c 280 kg/cm2 para la construcción de reservorios - El Porvenir, Trujillo 2024				
<b>SOLICITANTE</b>	Mendoza Pizan, Gerber Andrés & Ramirez Bocanegra, Luis Jesús				
<b>RESPONSABLE DEL LAB.</b>	Ing. Cristhian Andres Rodriguez Angeles				
<b>UBICACIÓN</b>	Trujillo - La Libertad				
<b>FECHA</b>	martes, 7 de Mayo de 2024				
<b>MUESTRA:</b>	CEMENTO PACASMAYO EXTRAFORTE	/	AGREGADO GRUESO	/	AGREGADO FINO

## 2.- CONTENIDO DE AGUA

VOLUMEN UNITARIO DE AGUA							
Asentamiento	Agua en 1/m3 para los tamaños Max. Nominales de agregado grueso y consistencia indicados						
1" = 25 mm	3/8	1/2	3/4	1	1 1/2	2	3
Concreto sin aire incorporado							
1 a 2"	207.6	198.7	186.9	178.0	163.1	154.3	130.5
3 a 4"	228.4	216.5	201.7	192.8	178.0	169.1	145.4
5 a 6"	237.3	222.5	207.6	195.8	180.9	172.0	151.3
6 a 7"	243.2	228.4	213.6	201.7	186.9	178.0	160.2
Concreto con aire incorporado							
1 a 2"	180.9	175.0	166.1	160.2	148.3	142.4	121.6
3 a 4"	201.7	192.8	180.9	175.0	163.1	157.2	133.5
5 a 6"	210.6	198.7	186.9	178.0	166.1	160.2	142.4
6 a 7"	216.5	204.7	192.8	183.9	172.0	166.1	154.3

Volumen unitario de agua
201.71 L

## 3.- CONTENIDO DE AIRE

CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	
Tamaño máximo nominal	Aire Atrapado
3/8 in	3.00%
1/2 in	2.50%
3/4 in	2.00%
1 in	1.50%
1 1/2 in	1.00%
2 in	0.50%
3 in	0.30%


Contenido de Aire Atrapado para el tamaño máximo nominal del agregado de este proyecto	2.00%
--	-------

## 4.- RELACIÓN AGUA / CEMENTO

f'cr (28 días)	SELECCIÓN DE LA RELACIÓN AGUA / CEMENTO POR RESISTENCIA	
	Concreto sin aire incorporado	Concreto con aire incorporado
141	0.82	0.74
211	0.68	0.59
281	0.57	0.48
352	0.48	0.4
422	0.41	0.33
492	0.34	0.3

RELACIÓN AGUA / CEMENTO	0.467	( Por interpolación )
-------------------------	-------	-----------------------

<b>CRISAL INGENIERÍA &amp; ARQUITECTURA S.A.C.</b>		
<p>Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio.</p> <p>Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	<p>REVISADO POR</p>  <p>-----  <b>JANNETH ELIZABETH          BECERRA ROMERO</b>          Ingeniera Civil          CIP Nº 213643</p>	<p>AUTORIZADO POR</p>  <p>-----  <b>CRISTHIAN ANDRES          RODRIGUEZ ANGELES</b>          Ingeniero Civil          CIP Nº 301975</p>
	FECHA:	

 <p><b>CRISAL</b> LABORATORIO DE GEOTECNIA &amp; MATERIALES</p>	<b>REPORTE DE INFORME</b>		CÓDIGO	LDM-1	
	<b>DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO MÉTODO ACI 211-22</b>		VERSIÓN	3	
			FECHA	7/05/2024	
			PÁGINA	1 de 4	
<b>PROYECTO</b>	Influencia de aditivo impermeabilizante en concreto f'c 280 kg/cm2 para la construcción de reservorios - El Porvenir, Trujillo 2024				
<b>SOLICITANTE</b>	Mendoza Pizan, Gerber Andrés & Ramirez Bocanegra, Luis Jesús				
<b>RESPONSABLE DEL LAB.</b>	Ing. Cristhian Andres Rodriguez Angeles				
<b>UBICACIÓN</b>	Trujillo - La Libertad				
<b>FECHA</b>	martes, 7 de Mayo de 2024				
<b>MUESTRA:</b>	CEMENTO PACASMAYO EXTRAFORTE	/	AGREGADO GRUESO	/	AGREGADO FINO

CARACTERÍSTICAS	CEMENTO	AGR. GRUESO	AGR. FINO
Densidad o peso específico	2.93	2.64	2.55
Tamaño Máximo Nominal	-	3/4 in	2.36 mm
Peso Unitario (Kg/m3)	2930	2644.24	2553.48
P.U Suelto Seco (kg/m3)	-	1398.85	1620.03
P.U Compactado Seco (Kg/m3)	-	1555.82	1794.85
Módulo de Finura	-	6.85	2.49
Humedad (%)	-	0.33	1.34
Absorción (%)	-	1.50	1.67

Asentamiento según consistencia	
Consistencia	Plástica
Asentamiento	3 a 4"
Trabajabilidad	Trabajable
Método de Compactación	Vibración ligera y chuseado


**1.- CÁLCULO F'cr (RESISTENCIA PROMEDIO REQUERIDA)**

f<sub>c</sub>= 280.00 kg/cm<sup>2</sup>

F'c	F'cr
< 211	f'cr= f'c +70
211 - 350	f'cr= f'c +85
> 350	f'cr= 1.1f'c +50

f'cr= 365.00 kg/cm<sup>2</sup>



<b>CRISAL INGENIERÍA &amp; ARQUITECTURA S.A.C.</b>		
<p>Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio.</p> <p>Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
	 <b>JANNETH ELIZABETH BECERRA ROMERO</b> Ingeniera Civil CIP N° 343643	 <b>CRISTHIAN ANDRES RODRIGUEZ ANGELES</b> Ingeniero Civil CIP N° 301975
		FECHA:





REPORTE DE INFORME

DENSIDAD, ABSORCIÓN Y PORCENTAJE DE VACÍOS EN EL CONCRETO ENDURECIDO NTP 339.187

CÓDIGO C-06

VERSIÓN 3

FECHA 12/06/2024

PÁGINA 1 de 1

PROYECTO

Influencia de aditivo impermeabilizante en concreto f'c 280 kg/cm2 para la construcción de reservorios - El Porvenir, Trujillo 2024

SOLICITANTE

Mendoza Pizan, Gerber Andrés & Ramirez Bocanegra, Luis Jesús

RESPONSABLE DEL LAB.

Ing. Cristhian Andres Rodriguez Angeles

UBICACIÓN

Trujillo - La Libertad

FECHA

miércoles, 12 de Junio de 2024

MUESTRA

MUESTRA TOMADA DURANTE LA ELABORACIÓN DE LOS TESTIGOS CILINDRICOS

DENSIDAD, ABSORCIÓN Y PORCENTAJE DE VACÍOS EN EL CONCRETO ENDURECIDO

Muestra N°	CONCRETO PATRÓN			CONCRETO + 3.00% IMPERMEABILIZANTE Z1			CONCRETO +5.00% IMPERMEABILIZANTE Z1			CONCRETO +7.00% IMPERMEABILIZANTE Z1		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Masa Seca al horno	1135.2	990.4	1002	1035	940.7	1023.6	1093.8	1016.3	943.5	882.6	981.2	960.18
Masa saturada, después de la inmersión	1176.9	1030	1041	1071	976.2	1060.3	1128.1	1050.5	977.7	916.3	1015.4	993.9
Masa saturada, después de la inmersión y hervido	1177.7	1031	1042	1072	977.6	1062.7	1129.5	1051.9	979.1	916.8	1015.9	994.3
Masa aparente en agua después de la inmersión y hervido	702.5	591.7	601.7	640	551	615.3	705.2	630.2	556.9	501	602.8	580.6
Absorción después de la inmersión (%)	3.67	3.96	3.88	3.52	3.77	3.59	3.14	3.37	3.62	3.82	3.48	3.51
Absorción después de la inmersión y hervido (%)	3.744	4.049	3.992	3.615	3.923	3.820	3.264	3.503	3.773	3.875	3.534	3.554
Densidad seca (g/cm³)	2.389	2.257	2.276	2.395	2.205	2.288	2.578	2.410	2.235	2.123	2.375	2.321
Densidad después de la inmersión (g/cm³)	2.477	2.346	2.364	2.479	2.288	2.370	2.659	2.491	2.316	2.204	2.458	2.402
Densidad después de la inmersión y hervido (g/cm³)	2.478	2.348	2.367	2.481	2.292	2.375	2.662	2.494	2.319	2.205	2.469	2.403
Densidad aparente (g/cm³)	2.624	2.484	2.503	2.622	2.414	2.507	2.815	2.632	2.441	2.313	2.583	2.530
Volumen de vacíos permeables (%)	8.944	9.139	9.087	8.657	8.850	8.739	8.414	8.442	8.432	8.225	8.305	8.248
Volumen de vacíos promedio (%)	9.056			8.682			8.429			8.289		



CRISAL INGENIERÍA & ARQUITECTURA S.A.C.

Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio.

Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.

La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.

REVISADO POR

JANNETH ELIZABETH  
 BECERRA ROMERO  
 Ingeniera Civil  
 CIP N° 313643

AUTORIZADO POR

CRISTHIAN ANDRES  
 RODRIGUEZ ANGELES  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 301475


FECHA:

	<b>REPORTE DE INFORME</b>		CÓDIGO	C-05
	<b>TEMPERATURA DEL CONCRETO NTP 339.184</b>		VERSIÓN	3
			FECHA	8/05/2024
			PÁGINA	1 de 4
<b>PROYECTO</b>	Influencia de aditivo impermeabilizante en concreto f'c 280 kg/cm2 para la construcción de reservorios - El Porvenir, Trujillo 2024			
<b>SOLICITANTE</b>	Mendoza Pizan, Gerber Andrés & Ramirez Bocanegra, Luis Jesús			
<b>RESPONSABLE DEL LAB.</b>	Ing. Cristhian Andres Rodriguez Angeles			
<b>UBICACIÓN</b>	Trujillo - La Libertad			
<b>FECHA</b>	miércoles, 8 de Mayo de 2024			
<b>MUESTRA</b>	MUESTRA TOMADA DURANTE LA ELABORACIÓN DE LOS TESTIGOS CILINDRICOS			

MUESTRA	TEMPERATURA (°C)
CONCRETO PATRÓN	24.8
CONCRETO + 3.00% IMPERMEABILIZANTE Z1	25
CONCRETO +5.00% IMPERMEABILIZANTE Z1	25
CONCRETO +7.00% IMPERMEABILIZANTE Z1	24.9




<b>CRISAL INGENIERÍA &amp; ARQUITECTURA S.A.C.</b>		
<p>Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio.</p> <p>Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	REVISADO POR   JANNETH ELIZABETH BECERRA ROMERO Ingeniera Civil CIP N° 313643	AUTORIZADO POR   CRISTHIAN ANDRÉS RODRIGUEZ ANGELES Ingeniero Civil CIP N° 301975
	FECHA:	

 <p><b>CRISAL</b> LABORATORIO DE GEOTECNIA &amp; MATERIALES</p>	<b>REPORTE DE INFORME</b>		CÓDIGO	C-04
	<b>PESO UNITARIO DEL CONCRETO NTP 339.046</b>		VERSIÓN	3
			FECHA	8/05/2024
			PÁGINA	1 de 1
<b>PROYECTO</b>	Influencia de aditivo impermeabilizante en concreto f'c 280 kg/cm2 para la construcción de reservorios - El Porvenir, Trujillo 2024			
<b>SOLICITANTE</b>	Mendoza Pizan, Gerber Andrés & Ramirez Bocanegra, Luis Jesús			
<b>RESPONSABLE DEL LAB.</b>	Ing. Cristhian Andres Rodriguez Angeles			
<b>UBICACIÓN</b>	Trujillo - La Libertad			
<b>FECHA</b>	miércoles, 8 de Mayo de 2024			
<b>MUESTRA</b>	MUESTRA TOMADA DURANTE LA ELABORACIÓN DE LOS TESTIGOS CILINDRICOS			

Muestra N° Descripción	CONCRETO PATRÓN		CONCRETO + 3.00% IMPERMEABILIZANTE Z1		CONCRETO +5.00% IMPERMEABILIZANTE Z1		CONCRETO +7.00% IMPERMEABILIZANTE Z1	
	1	2	1	2	1	2	3	4
Peso del recipiente (g)	3452	3452	3452	3452	3452	3452	3452	3452
Volúmen del frasco (cm³)	1894.52	1894.52	1894.52	1894.52	1894.5	1894.52	1894.52	1894.52
Peso del Concreto Fresco + Frasco (g)	7981	7941	7913	7885	7886	7816	7765	7784
Peso del Concreto Fresco (g)	4528	4489	4461	4433	4434	4364	4313	4332
Peso Unitario (g/cm³)	2.39	2.37	2.35	2.34	2.34	2.30	2.28	2.29
Peso Unitario Promedio (g/cm³)	2.38		2.35		2.32		2.28	
Peso Unitario Promedio (kg/m³)	2380.02		2347.30		2321.96		2281.58	



<b>CRISAL INGENIERÍA &amp; ARQUITECTURA S.A.C.</b>		
<p>Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio.</p> <p>Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
	 <b>JANNETH ELIZABETH BECERRA ROMERO</b> Ingeniera Civil CIP N° 313643	 <b>CRISTHIAN ANDRES RODRIGUEZ ANGELES</b> Ingeniero Civil CIP N° 301975
	FECHA:	

	<b>REPORTE DE INFORME</b>		CÓDIGO	C-03
	<b>ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP) NTP 339.035</b>		VERSIÓN	3
			FECHA	8/05/2024
			PÁGINA	1 de 1
<b>PROYECTO</b>	Influencia de aditivo impermeabilizante en concreto f'c 280 kg/cm2 para la construcción de reservorios - El Porvenir, Trujillo 2024			
<b>SOLICITANTE</b>	Mendoza Pizan, Gerber Andrés & Ramirez Bocanegra, Luis Jesús			
<b>RESPONSABLE DEL LAB.</b>	Ing. Cristhian Andres Rodriguez Angeles			
<b>UBICACIÓN</b>	Trujillo - La Libertad			
<b>FECHA</b>	miércoles, 8 de Mayo de 2024			
<b>MUESTRA</b>	MUESTRA TOMADA DURANTE LA ELABORACIÓN DE LOS TESTIGOS CILINDRICOS			

MUESTRA	ASENTAMIENTO OBTENIDO		ASENTAMIENTO SEGÚN CONSISTENCIA		
	In	cm	CONSISTENCIA	TRABAJABILIDAD	MÉTODO DE COMPACTACIÓN
CONCRETO PATRON	3.9	9.908	Plástica	Trabajable	Vibración ligera y chusado
CONCRETO + 3.00% IMPERMEABILIZANTE Z1	3.74	9.4996	Plástica	Trabajable	Vibración ligera y chusado
CONCRETO +5.00% IMPERMEABILIZANTE Z1	3.46	8.7684	Plástica	Trabajable	Vibración ligera y chusado
CONCRETO +7.00% IMPERMEABILIZANTE Z1	3.14	7.9756	Plástica	Trabajable	Vibración ligera y chusado



<b>CRISAL INGENIERÍA &amp; ARQUITECTURA S.A.C.</b>		
<p>Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio.</p> <p>Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La Interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
	 <b>JANNETH ELIZABETH BECERRA ROMERO</b> Ingeniera Civil CIP N° 313643	 <b>CRISTHIAN ANDRES RODRIGUEZ ANGELES</b> Ingeniero Civil CIP N° 301975



**REPORTE DE INFORME**

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN  
ASTM C39**

CÓDIGO	C-01
VERSIÓN	3
FECHA	5/06/2024
PÁGINA	4 de 4

<b>Proyecto</b>	Influencia de aditivo impermeabilizante en concreto f'c 280 kg/cm2 para la construcción de reservorios - El Porvenir, Trujillo 2024
<b>Solicitante</b>	Mendoza Pizan, Gerber Andrés & Ramirez Bocanegra, Luis Jesús
<b>Responsable de Lab.</b>	Ing. Cristhian Andres Rodriguez Angeles
<b>Testigos</b>	TRES TESTIGOS ELABORADOS POR EL SOLICITANTE
<b>Fecha</b>	miércoles, 5 de Junio de 2024
<b>Ubicación de Proyecto</b>	TRUJILLO - LA LIBERTAD
<b>Muestra</b>	CONCRETO + 7.00% IMPERMEABILIZANTE Z1

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN**


N° de Testigo	Resistencia de diseño kg/cm²	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Sección cm²	Carga		Resistencia Obtenida kg/cm²	Porcentaje del Diseño %
		Moldeo	Rotura				kN	kg		
1	280	8/05/2024	5/06/2024	28	10.16	81.07	119.84	12216.11	150.68	53.81
2	280	8/05/2024	5/06/2024	28	10.16	81.07	119.41	12172.27	150.14	53.62
3	280	8/05/2024	5/06/2024	28	10.16	81.07	130.84	13337.41	164.51	58.75



<b>OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS</b>	EL MOLDEO Y CURADO DE LOS TESTIGOS HAN SIDO REALIZADO EN LABORATORIO
------------------------------------	--

VALORES		
EDAD EN DÍAS	RESISTENCIA (%)	
	MÍNIMO	IDEAL
7	70	75
14	80	85
28	100	115

<b>CRISAL INGENIERÍA &amp; ARQUITECTURA S.A.C.</b>		
<p>Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio.</p> <p>Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	<b>REVISADO POR</b>  <b>JANNETH ELIZABETH BECERRA ROMERO</b> Ingeniera Civil CIP N° 342643	<b>AUTORIZADO POR</b>  <b>CRISTHIAN ANDRES RODRIGUEZ ANGELES</b> Ingeniero Civil CIP N° 301975
	FECHA: _____	

 <p><b>CRISAL</b> LABORATORIO DE GEOTECNIA &amp; MATERIALES</p>	<b>REPORTE DE INFORME</b>		CÓDIGO	C-01
	<b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ASTM C39</b>		VERSIÓN	3
			FECHA	5/06/2024
			PÁGINA	3 de 4
<b>Proyecto</b>	Influencia de aditivo impermeabilizante en concreto f'c 280 kg/cm <sup>2</sup> para la construcción de reservorios - El Porvenir, Trujillo 2024			
<b>Solicitante</b>	Mendoza Pizan, Gerber Andrés & Ramirez Bocanegra, Luis Jesús			
<b>Responsable de Lab.</b>	Ing. Crithian Andres Rodriguez Angeles			
<b>Testigos</b>	TRES TESTIGOS ELABORADOS POR EL SOLICITANTE			
<b>Fecha</b>	miércoles, 5 de Junio de 2024			
<b>Ubicación de Proyecto</b>	TRUJILLO - LA LIBERTAD			
<b>Muestra</b>	CONCRETO + 5.00% IMPERMEABILIZANTE Z1			

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN**

N° de Testigo	Resistencia de diseño kg/cm <sup>2</sup>	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Sección cm <sup>2</sup>	Carga		Resistencia Obtenida kg/cm <sup>2</sup>	Porcentaje del Diseño %
		Moldeo	Rotura				kN	kg		
1	280	8/05/2024	5/06/2024	28	10.16	81.07	171.29	17460.75	215.37	76.92
2	280	8/05/2024	5/06/2024	28	10.16	81.07	165.5	16870.54	208.09	74.32
3	280	8/05/2024	5/06/2024	28	10.16	81.07	160.95	16406.73	202.37	72.27



**OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS** EL MOLDEO Y CURADO DE LOS TESTIGOS HAN SIDO REALIZADO EN LABORATORIO

VALORES		
EDAD EN DÍAS	RESISTENCIA (%)	
	MÍNIMO	IDEAL
7	70	75
14	80	85
28	100	115

<b>CRISAL INGENIERÍA &amp; ARQUITECTURA S.A.C.</b>		
<p>Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio.</p> <p>Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	REVISADO POR   JANNETH ELIZABETH BECERRA ROMERO Ingeniera Civil CIP N° 313643	AUTORIZADO POR   CRITHIAN ANDRES RODRIGUEZ ANGELES Ingeniero Civil CIP N° 301975
	FECHA: _____	



<b>REPORTE DE INFORME</b>		CÓDIGO	C-01
<b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ASTM C39</b>		VERSIÓN	3
		FECHA	4/06/2024
		PÁGINA	2 de 4

<b>Proyecto</b>	Influencia de aditivo impermeabilizante en concreto f'c 280 kg/cm2 para la construcción de reservorios - El Porvenir, Trujillo 2024
<b>Solicitante</b>	Mendoza Pizan, Gerber Andrés & Ramirez Bocanegra, Luis Jesús
<b>Responsable de Lab.</b>	Ing. Cristhian Andres Rodriguez Angeles
<b>Testigos</b>	TRES TESTIGOS ELABORADOS POR EL SOLICITANTE
<b>Fecha</b>	martes, 4 de Junio de 2024
<b>Ubicación de Proyecto</b>	TRUJILLO - LA LIBERTAD
<b>Muestra</b>	CONCRETO + 3.00% IMPERMEABILIZANTE Z1

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN**


N° de Testigo	Resistencia de diseño kg/cm <sup>2</sup>	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Sección cm <sup>2</sup>	Carga		Resistencia Obtenida kg/cm <sup>2</sup>	Porcentaje del Diseño %
		Moldeo	Rotura				kN	kg		
1	280	7/05/2024	4/06/2024	28	10.16	81.07	198.62	20246.69	249.73	89.19
2	280	7/05/2024	4/06/2024	28	10.16	81.07	191.29	19499.49	240.52	85.9
3	280	7/05/2024	4/06/2024	28	10.16	81.07	199.69	20355.76	251.08	89.67



<b>OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS</b>	EL MOLDEO Y CURADO DE LOS TESTIGOS HAN SIDO REALIZADO EN LABORATORIO
------------------------------------	--

VALORES		
EDAD EN DÍAS	RESISTENCIA (%)	
	MÍNIMO	IDEAL
7	70	75
14	80	85
28	100	115

<b>CRISAL INGENIERÍA &amp; ARQUITECTURA S.A.C.</b>		
<p>Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio.</p> <p>Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	<b>REVISADO POR</b>  <b>JANNETH ELIZABETH BECERRA ROMERO</b> Ingeniera Civil CIP N° 313643	<b>AUTORIZADO POR</b>  <b>CRISTHIAN ANDRES RODRIGUEZ ANGELES</b> Ingeniero Civil CIP N° 301975
	FECHA: _____	

 <p><b>CRISAL</b> LABORATORIO DE GEOTECNIA &amp; MATERIALES</p>	<b>REPORTE DE INFORME</b>	CÓDIGO	C-01
	<b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ASTM C39</b>	VERSIÓN	3
		FECHA	4/06/2024
		PÁGINA	1 de 4
<b>Proyecto</b>	Influencia de aditivo impermeabilizante en concreto f'c 280 kg/cm2 para la construcción de reservorios - El Porvenir, Trujillo 2024		
<b>Solicitante</b>	Mendoza Pizan, Gerber Andrés & Ramirez Bocanegra, Luis Jesús		
<b>Responsable de Lab.</b>	Ing. Cristhian Andres Rodriguez Angeles		
<b>Testigos</b>	TRES TESTIGOS ELABORADOS POR EL SOLICITANTE		
<b>Fecha</b>	martes, 4 de Junio de 2024		
<b>Ubicación de Proyecto</b>	TRUJILLO - LA LIBERTAD		
<b>Muestra</b>	CONCRETO PATRÓN		

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN**

Nº de Testigo	Resistencia de diseño kg/cm <sup>2</sup>	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Sección cm <sup>2</sup>	Carga		Resistencia Obtenida kg/cm <sup>2</sup>	Porcentaje del Diseño %
		Moldeo	Rotura				kN	kg		
1	280	7/05/2024	4/06/2024	28	10.16	81.07	227.40	23180.43	285.92	102.11
2	280	7/05/2024	4/06/2024	28	10.16	81.07	234.41	23895.01	294.73	105.26
3	280	7/05/2024	4/06/2024	28	10.16	81.07	230.23	23468.91	289.48	103.39




<b>OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS</b>	EL MOLDEO Y CURADO DE LOS TESTIGOS HAN SIDO REALIZADO EN LABORATORIO
------------------------------------	--

VALORES		
EDAD EN DÍAS	RESISTENCIA (%)	
	MÍNIMO	IDEAL
7	70	75
14	80	85
28	100	115

<b>CRISAL INGENIERÍA &amp; ARQUITECTURA S.A.C.</b>		
<p>Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio.</p> <p>Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
	 <b>JANNETH ELIZABETH BECERRA ROMERO</b> Ingeniera Civil CIP Nº 313843	 <b>CRISTHIAN ANDRES RODRIGUEZ ANGELES</b> Ingeniero Civil CIP Nº 301975
	FECHA:	



 <p><b>CRISAL</b> LABORATORIO DE GEOTECNIA &amp; MATERIALES</p>	<b>REPORTE DE INFORME</b>		CÓDIGO	C-01
	<b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ASTM C39</b>		VERSIÓN	3
			FECHA	22/05/2024
			PÁGINA	4 de 4
<b>Proyecto</b>	Influencia de aditivo impermeabilizante en concreto f'c 280 kg/cm <sup>2</sup> para la construcción de reservorios - El Porvenir, Trujillo 2024			
<b>Solicitante</b>	Mendoza Pizan, Gerber Andrés & Ramirez Bocanegra, Luis Jesús			
<b>Responsable de Lab.</b>	Ing. Cristhian Andres Rodriguez Angeles			
<b>Testigos</b>	TRES TESTIGOS ELABORADOS POR EL SOLICITANTE			
<b>Fecha</b>	miércoles, 22 de Mayo de 2024			
<b>Ubicación de Proyecto</b>	TRUJILLO - LA LIBERTAD			
<b>Muestra</b>	CONCRETO + 7.00% IMPERMEABILIZANTE Z1			


**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN**

N° de Testigo	Resistencia de diseño kg/cm <sup>2</sup>	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Sección cm <sup>2</sup>	Carga		Resistencia Obtenida kg/cm <sup>2</sup>	Porcentaje del Diseño %
		Moldeo	Rotura				kN	kg		
1	280	8/05/2024	22/05/2024	14	10.16	81.07	112.8	11498.47	141.83	50.65
2	280	8/05/2024	22/05/2024	14	10.16	81.07	117.13	11939.86	147.27	52.6
3	280	8/05/2024	22/05/2024	14	10.16	81.07	110.91	11305.81	139.45	49.8



<b>OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS</b>	EL MOLDEO Y CURADO DE LOS TESTIGOS HAN SIDO REALIZADO EN LABORATORIO
------------------------------------	--

VALORES		
EDAD EN DÍAS	RESISTENCIA (%)	
	MÍNIMO	IDEAL
7	70	75
14	80	85
28	100	115

<b>CRISAL INGENIERÍA &amp; ARQUITECTURA S.A.C.</b>		
<p>Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio.</p> <p>Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	REVISADO POR   ----- <b>JANETH ELIZABETH BECERRA ROMERO</b> Ingeniera Civil CIP N° 313643	AUTORIZADO POR   ----- <b>CRISTHIAN ANDRES RODRIGUEZ ANGELES</b> Ingeniero Civil CIP N° 301975
	FECHA: _____	



<b>REPORTE DE INFORME</b>		CÓDIGO	C-01
<b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ASTM C39</b>		VERSIÓN	3
		FECHA	22/05/2024
		PÁGINA	3 de 4

<b>Proyecto</b>	Influencia de aditivo impermeabilizante en concreto Fc 280 kg/cm2 para la construcción de reservorios - El Porvenir, Trujillo 2024
<b>Solicitante</b>	Mendoza Pizan, Gerber Andrés & Ramirez Bocanegra, Luis Jesús
<b>Responsable de Lab.</b>	Ing. Cristhian Andres Rodriguez Angeles
<b>Testigos</b>	TRES TESTIGOS ELABORADOS POR EL SOLICITANTE
<b>Fecha</b>	miércoles, 22 de Mayo de 2024
<b>Ubicación de Proyecto</b>	TRUJILLO - LA LIBERTAD
<b>Muestra</b>	CONCRETO + 5.00% IMPERMEABILIZANTE Z1

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN**


Nº de Testigo	Resistencia de diseño kg/cm <sup>2</sup>	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Sección cm <sup>2</sup>	Carga		Resistencia Obtenida kg/cm <sup>2</sup>	Porcentaje del Diseño %
		Moldeo	Rotura				kN	kg		
1	280	8/05/2024	22/05/2024	14	10.16	81.07	141.7	14444.44	178.17	63.63
2	280	8/05/2024	22/05/2024	14	10.16	81.07	153.2	15616.72	192.63	68.79
3	280	8/05/2024	22/05/2024	14	10.16	81.07	140.99	14372.07	177.27	63.31



<b>OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS</b>	EL MOLDEO Y CURADO DE LOS TESTIGOS HAN SIDO REALIZADO EN LABORATORIO
------------------------------------	--

VALORES		
EDAD EN DÍAS	RESISTENCIA (%)	
	MÍNIMO	IDEAL
7	70	75
14	80	85
28	100	115

<b>CRISAL INGENIERÍA &amp; ARQUITECTURA S.A.C.</b>		
<p>Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio.</p> <p>Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	REVISADO POR   JANNETH ELIZABETH BECERRA ROMERO Ingeniera Civil CIP Nº 342643	AUTORIZADO POR   CRISTHIAN ANDRES RODRIGUEZ ANGELES Ingeniero Civil CIP Nº 301975
	FECHA: _____	

	<b>REPORTE DE INFORME</b>		CÓDIGO	C-01
	<b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ASTM C39</b>		VERSIÓN	3
			FECHA	21/05/2024
			PÁGINA	2 de 4
<b>Proyecto</b>	Influencia de aditivo impermeabilizante en concreto f'c 280 kg/cm2 para la construcción de reservorios - El Porvenir, Trujillo 2024			
<b>Solicitante</b>	Mendoza Pizan, Gerber Andrés & Ramirez Bocanegra, Luis Jesús			
<b>Responsable de Lab.</b>	Ing. Crithian Andres Rodriguez Angeles			
<b>Testigos</b>	TRES TESTIGOS ELABORADOS POR EL SOLICITANTE			
<b>Fecha</b>	martes, 21 de Mayo de 2024			
<b>Ubicación de Proyecto</b>	TRUJILLO - LA LIBERTAD			
<b>Muestra</b>	CONCRETO + 3.00% IMPERMEABILIZANTE Z1			

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN**

N° de Testigo	Resistencia de diseño kg/cm <sup>2</sup>	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Sección cm <sup>2</sup>	Carga		Resistencia Obtenida kg/cm <sup>2</sup>	Porcentaje del Diseño %
		Moldeo	Rotura				kN	kg		
1	280	7/05/2024	21/05/2024	14	10.16	81.07	183.24	18678.90	230.40	82.28
2	280	7/05/2024	21/05/2024	14	10.16	81.07	188.86	19251.78	237.46	84.81
3	280	7/05/2024	21/05/2024	14	10.16	81.07	187.23	19085.63	235.41	84.08




**OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS** EL MOLDEO Y CURADO DE LOS TESTIGOS HAN SIDO REALIZADO EN LABORATORIO

VALORES		
EDAD EN DÍAS	RESISTENCIA (%)	
	MÍNIMO	IDEAL
7	70	75
14	80	85
28	100	115

**CRISAL INGENIERÍA & ARQUITECTURA S.A.C.**

Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio.  
Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.  
La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.

REVISADO POR

  
**JANNETH ELIZABETH  
BECERRA ROMERO**  
 Ingeniera Civil  
 CIP N° 313643

AUTORIZADO POR

  
**CRITHIAN ANDRES  
RODRIGUEZ ANGELES**  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 301975

FECHA:



**REPORTE DE INFORME**

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN  
ASTM C39**

CÓDIGO	C-01
VERSIÓN	3
FECHA	21/05/2024
PÁGINA	1 de 4

<b>Proyecto</b>	Influencia de aditivo impermeabilizante en concreto f'c 280 kg/cm2 para la construcción de reservorios - El Porvenir, Trujillo 2024
<b>Solicitante</b>	Mendoza Pizan, Gerber Andrés & Ramirez Bocanegra, Luis Jesús
<b>Responsable de Lab.</b>	Ing. Crithian Andres Rodriguez Angeles
<b>Testigos</b>	TRES TESTIGOS ELABORADOS POR EL SOLICITANTE
<b>Fecha</b>	martes, 21 de Mayo de 2024
<b>Ubicación de Proyecto</b>	TRUJILLO - LA LIBERTAD
<b>Muestra</b>	CONCRETO PATRÓN

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN**

Nº de Testigo	Resistencia de diseño kg/cm <sup>2</sup>	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Sección cm <sup>2</sup>	Carga		Resistencia Obtenida kg/cm <sup>2</sup>	Porcentaje del Diseño %
		Moldeo	Rotura				kN	kg		
1	280	7/05/2024	21/05/2024	14	10.16	81.07	174.65	17803.26	219.60	78.43
2	280	7/05/2024	21/05/2024	14	10.16	81.07	178.20	18165.14	224.06	80.02
3	280	7/05/2024	21/05/2024	14	10.16	81.07	186.14	18974.52	234.04	83.59



<b>OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS</b>	EL MOLDEO Y CURADO DE LOS TESTIGOS HAN SIDO REALIZADO EN LABORATORIO
------------------------------------	--

VALORES		
EDAD EN DÍAS	RESISTENCIA (%)	
	MÍNIMO	IDEAL
7	70	75
14	80	85
28	100	115

CRISAL INGENIERÍA & ARQUITECTURA S.A.C.		
<p>Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio.</p> <p>Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	REVISADO POR   JANNETH ELIZABETH BECERRA ROMERO Ingeniera Civil CIP Nº 313643	AUTORIZADO POR   CRITHIAN ANDRES RODRIGUEZ ANGELES Ingeniero Civil CIP Nº 301975
	FECHA: _____	



<b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ASTM C39</b>	<b>REPORT DE INFORME</b>	<b>CÓDIGO</b>	C-01
		<b>VERSIÓN</b>	3
		<b>FECHA</b>	15/05/2024
		<b>PÁGINA</b>	4 de 4

<b>PROYECTO</b>	Influencia de aditivo impermeabilizante en concreto f'c 280 kg/cm2 para la construcción de reservorios - El Porvenir, Trujillo 2024
<b>SOLICITANTE</b>	Mendoza Pizan, Gerber Andrés & Ramirez Bocanegra, Luis Jesús
<b>RESPONSABLE DEL LAB.</b>	Ing. Cristhian Andras Rodriguez Angeles
<b>TESTIGOS</b>	TRES TESTIGOS ELABORADOS POR EL SOLICITANTE
<b>FECHA</b>	miércoles, 15 de Mayo de 2024
<b>UBICACIÓN DE PROYECTO</b>	TRUJILLO - LA LIBERTAD
<b>MUESTRA</b>	CONCRETO + 7.00% IMPERMEABILIZANTE Z1

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN**

N° de Testigo	Resistencia de diseño kg/cm <sup>2</sup>	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Sección cm <sup>2</sup>	Carga		Resistencia Obtenida kg/cm <sup>2</sup>	Porcentaje del Diseño %
		Moldeo	Rotura				kN	kg		
1	280	8/05/2024	15/05/2024	7	10.16	81.07	90.61	9236.49	113.93	40.69
2	280	8/05/2024	15/05/2024	7	10.16	81.07	88.61	9032.62	111.41	39.79
3	280	8/05/2024	15/05/2024	7	10.16	81.07	92.25	9403.67	115.99	41.43



<b>OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS</b>	EL MOLDEO Y CURADO DE LOS TESTIGOS HAN SIDO REALIZADO EN LABORATORIO
------------------------------------	--

VALORES		
EDAD EN DÍAS	RESISTENCIA (%)	
	MÍNIMO	IDEAL
7	70	75
14	80	85
28	100	115

<b>CRISAL INGENIERÍA &amp; ARQUITECTURA S.A.C.</b>		
<p>Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio.</p> <p>Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	<b>REVISADO POR</b>  <b>JANNETH ELIZABETH BECERRA ROMERO</b> Ingeniera Civil CIP N° 313643	<b>AUTORIZADO POR</b>  <b>CRISTHIAN ANDRES RODRIGUEZ ANGELES</b> Ingeniero Civil CIP N° 301975
	FECHA: _____	



<b>REPORTE DE INFORME</b>		CÓDIGO	C-01
<b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ASTM C39</b>		VERSIÓN	3
		FECHA	15/05/2024
		PÁGINA	3 de 4

<b>PROYECTO</b>	Influencia de aditivo impermeabilizante en concreto f'c 280 kg/cm2 para la construcción de reservorios - El Porvenir, Trujillo 2024
<b>SOLICITANTE</b>	Mendoza Plzan, Gerber Andrés & Ramirez Bocanegra, Luis Jesús
<b>RESPONSABLE DEL LAB.</b>	Ing. Cristhian Andres Rodriguez Angeles
<b>TESTIGOS</b>	TRES TESTIGOS ELABORADOS POR EL SOLICITANTE
<b>FECHA</b>	miércoles, 15 de Mayo de 2024
<b>UBICACIÓN DE PROYECTO</b>	TRUJILLO - LA LIBERTAD
<b>MUESTRA</b>	CONCRETO + 5.00% IMPERMEABILIZANTE Z1

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN**


N° de Testigo	Resistencia de diseño kg/cm <sup>2</sup>	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Sección cm <sup>2</sup>	Carga		Resistencia Obtenida kg/cm <sup>2</sup>	Porcentaje del Diseño %
		Moldeo	Rotura				kN	kg		
1	280	8/05/2024	15/05/2024	7	10.16	81.07	111.88	11404.69	140.67	50.24
2	280	8/05/2024	15/05/2024	7	10.16	81.07	108.88	11098.88	136.90	48.89
3	280	8/05/2024	15/05/2024	7	10.16	81.07	103.72	10572.88	130.41	46.58



<b>OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS</b>	EL MOLDEO Y CURADO DE LOS TESTIGOS HAN SIDO REALIZADO EN LABORATORIO
------------------------------------	--

VALORES		
EDAD EN DÍAS	RESISTENCIA (%)	
	MÍNIMO	IDEAL
7	70	75
14	80	85
28	100	115

<b>CRISAL INGENIERÍA &amp; ARQUITECTURA S.A.C.</b>		
Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio.  Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.  La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR   <b>JANNETH ELIZABETH BECERRA ROMERO</b> Ingeniera Civil OIP N° 343643	AUTORIZADO POR   <b>CRISTHIAN ANDRES RODRIGUEZ ANGELES</b> Ingeniero Civil CIP N° 301975
	FECHA: _____	



 <p><b>CRISAL</b> LABORATORIO DE GEOTECNIA &amp; MATERIALES</p>	<b>REPORTE DE INFORME</b>		CÓDIGO	C-01
	<b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ASTM C39</b>		VERSIÓN	3
			FECHA	14/05/2024
			PÁGINA	2 de 4
<b>Proyecto</b>	Influencia de aditivo impermeabilizante en concreto f'c 280 kg/cm <sup>2</sup> para la construcción de reservorios - El Porvenir, Trujillo 2024			
<b>Solicitante</b>	Mendoza Pizan, Gerber Andrés & Ramirez Bocanegra, Luis Jesús			
<b>Responsable de Lab.</b>	Ing. Cristhian Andres Rodriguez Angeles			
<b>Testigos</b>	TRES TESTIGOS ELABORADOS POR EL SOLICITANTE			
<b>Fecha</b>	martes, 14 de Mayo de 2024			
<b>Ubicación de Proyecto</b>	TRUJILLO - LA LIBERTAD			
<b>Muestra</b>	CONCRETO + 3.00% IMPERMEABILIZANTE Z1			

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN**

N° de Testigo	Resistencia de diseño kg/cm <sup>2</sup>	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Sección cm <sup>2</sup>	Carga		Resistencia Obtenida kg/cm <sup>2</sup>	Porcentaje del Diseño %
		Moldeo	Rotura				kN	kg		
1	280	7/05/2024	14/05/2024	7	10.16	81.07	161.88	16501.53	203.54	72.69
2	280	7/05/2024	14/05/2024	7	10.16	81.07	155.9	15891.95	196.02	70.01
3	280	7/05/2024	14/05/2024	7	10.16	81.07	160.23	16333.33	201.46	71.95

<b>OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS</b>	EL MOLDEO Y CURADO DE LOS TESTIGOS HAN SIDO REALIZADO EN LABORATORIO
------------------------------------	--

VALORES		
EDAD EN DÍAS	RESISTENCIA (%)	
	MÍNIMO	IDEAL
7	70	75
14	80	85
28	100	115

<b>CRISAL INGENIERÍA &amp; ARQUITECTURA S.A.C.</b>		
<p>Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio.</p> <p>Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
	 <b>JANNETH ELIZABETH BECERRA ROMERO</b> Ingeniera Civil CIP N° 313643	 <b>CRISTHIAN ANDRES RODRIGUEZ ANGELES</b> Ingeniero Civil CIP N° 301975

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN  
ASTM C39**

<b>PROYECTO</b>	Influencia de aditivo impermeabilizante en concreto f'c 280 kg/cm <sup>2</sup> para la construcción de reservorios - El Porvenir, Trujillo 2024
<b>SOLICITANTE</b>	Mendoza Pizan, Gerber Andrés & Ramirez Bocanegra, Luis Jesús
<b>RESPONSABLE DEL LAB.</b>	Ing. Cristhian Andres Rodriguez Angeles
<b>TESTIGOS</b>	TRES TESTIGOS ELABORADOS POR EL SOLICITANTE
<b>FECHA</b>	martes, 14 de Mayo de 2024
<b>UBICACIÓN DE PROYECTO</b>	TRUJILLO - LA LIBERTAD
<b>MUESTRA</b>	CONCRETO PATRÓN

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

N° de Testigo	Resistencia de diseño kg/cm <sup>2</sup>	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Sección cm <sup>2</sup>	Carga		Resistencia Obtenida kg/cm <sup>2</sup>	Porcentaje del Diseño %
		Moldeo	Rotura				kN	kg		
1	280	7/05/2024	14/05/2024	7	10.16	81.07	147.33	15018.35	185.24	66.16
2	280	7/05/2024	14/05/2024	7	10.16	81.07	155.9	15891.95	196.02	70.01
3	280	7/05/2024	14/05/2024	7	10.16	81.07	145.31	14812.44	182.70	65.25

OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS

EL MOLDEO Y CURADO DE LOS TESTIGOS HAN SIDO REALIZADO EN LABORATORIO

VALORES

EDAD EN DÍAS	RESISTENCIA (%)	
	MÍNIMO	IDEAL
7	70	75
14	80	85
28	100	115

CRISAL INGENIERÍA & ARQUITECTURA S.A.C.

Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio.

Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.

La Interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.

REVISADO POR

  
**JANNETH ELIZABETH  
BECERRA ROMERO**  
 Ingeniera Civil  
 CIP N° 342643

AUTORIZADO POR

  
**CRISTHIAN ANDRES  
RODRIGUEZ ANGELES**  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 301975

FECHA: