



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Sustitución del agregado pétreo por cuarzo transparente y cemento blanco para concreto translucido con una resistencia a la compresión  $f_c$ : 210 kg/cm<sup>2</sup>, Nuevo Chimbote, Ancash - 2023

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero Civil

**AUTORES:**

Jara Pisfil, Estefani Carolina (orcid.org/0000-0002-8367-1576)  
Manrique Matta, Jesahel Richard (orcid.org/0000-0002-1086-3809)

**ASESOR:**

Mgtr. Díaz García, Gonzalo Hugo (orcid.org/0000-0002-3441-8005)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Sísmico y Estructural

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

**CHIMBOTE - PERÚ**

**2023**

## **DEDICATORIA**

A Dios por permitirme seguir avanzando en mi carrera profesional, a mis padres, que siempre me han brindado su apoyo para poder cumplir todos mis objetivos y metas.

A mi hijo que con su cariño me ha impulsado siempre a perseguir mis metas y nunca abandonarlas frente a las adversidades, brindándome el soporte emocional para no rendirme nunca.

**Jara Pisfil Estefani Carolina**

A Dios por darme la oportunidad, sabiduría y ayuda espiritual para poder lograr dar este gran paso en mi vida.

A mis padres y hermana que siempre me apoyaron de manera incondicional, Doris Matta More y Chris Dongo Matta y que siempre me dan su amor y apoyo incondicional y por estar a mi lado siempre, así mismo a mis queridas abuelas Marina More y Zarela Quipusco que desde el cielo me cuidan y me bendicen y sé que estarían muy orgullosas de la persona que soy ahora.

**Manrique Matta Jesahel Richard**

## **AGRADECIMIENTO**

Primeramente, agradecemos a Dios por su bendición y el habernos guiado por el camino correcto, dándonos mucha fortaleza, paciencia y sabiduría a lo largo de nuestra carrera profesional.

A todos los docentes que nos brindaron su apoyo y compartieron sus conocimientos y experiencias desde un inicio para formarnos como profesionales.

A nuestro asesor Mgtr. Diaz García Gonzalo Hugo, por tener siempre la disposición, paciencia y dedicación brindada para siempre apoyarnos a lograr nuestro objetivo que es muy importante para la culminación de nuestra carrera.

**Estefani Jara Pisfil y Jesahel Manrique Matta**

## DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

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

Yo, DÍAZ GARCÍA GONZALO HUGO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, asesor de Tesis titulada: "Sustitución del agregado pétreo por cuarzo transparente y cemento blanco para concreto translucido con una resistencia a la compresión  $f_c$ : 210 kg/cm<sup>2</sup>, Nuevo Chimbote, Ancash - 2023", cuyos autores son JARA PISFIL ESTEFANI CAROLINA, MANRIQUE MATTA JESAHEL RICHARD, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

CHIMBOTE, 20 de Noviembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
DÍAZ GARCÍA GONZALO HUGO DNI: 40539624 ORCID: 0000-0002-3441-8005	Firmado electrónicamente por: GHDIAZ el 04-12- 2023 09:41:03

Código documento Trilce: TRI - 0656756

## DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE AUTORES



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

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

Nosotros, JARA PISFIL ESTEFANI CAROLINA, MANRIQUE MATTA JESAHIEL RICHARD estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Sustitución del agregado pétreo por cuarzo transparente y cemento blanco para concreto translucido con una resistencia a la compresión  $f_c$ : 210 kg/cm<sup>2</sup>, Nuevo Chimbote, Ancash - 2023", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

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

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

<b>Nombres y Apellidos</b>	<b>Firma</b>
JARA PISFIL ESTEFANI CAROLINA <b>DNI:</b> 72021144 <b>ORCID:</b> 0000-0002-8367-1576	Firmado electrónicamente por: ECJARAJ el 01-12-2023 14:34:30
MANRIQUE MATTA JESAHIEL RICHARD <b>DNI:</b> 73305351 <b>ORCID:</b> 0000-0002-1086-3809	Firmado electrónicamente por: JMANRIQUEMAT el 01-12-2023 13:56:28

Código documento Trilce: INV - 1538080

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR.....	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE AUTORES.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	01
II. MARCO TEÓRICO.....	04
III. METODOLOGÍA.....	13
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	13
3.2. Variables y operacionalización.....	14
3.3. Población, muestra y muestreo.....	15
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	16
3.5. Procedimientos.....	17
3.6. Método de análisis de datos.....	17
3.7. Aspectos éticos.....	18
IV. RESULTADOS.....	19
V. DISCUSIÓN.....	32
VI. CONCLUSIONES.....	36
VII. RECOMENDACIONES.....	37
REFERENCIAS.....	38
ANEXOS.....	45

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Distribución de la muestra de estudio.....	16
<b>Tabla 2.</b> Influencia a la resistencia a la compresión $f'c=210\text{kg/cm}^2$ de La muestra patrón a los 7, 14 y 28 días.....	19
<b>Tabla 3.</b> Influencia a la resistencia a la compresión $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con la sustitución del 25% de cuarzo a los 7, 14 y 28 días.....	20
<b>Tabla 4.</b> Influencia a la resistencia a la compresión $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con la sustitución del 50% de cuarzo a los 7, 14 y 28 días.....	21
<b>Tabla 5:</b> Influencia a la resistencia a la compresión $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con la sustitución del 100% de cuarzo a los 7, 14 y 28 días.....	22
<b>Tabla 6.</b> Propiedades físicas y químicas del cuarzo.....	23
<b>Tabla 7.</b> Diseño de mezcla.....	24
<b>Tabla 8.</b> Dosificación del diseño de mezcla del concreto $f'c= 210$ $\text{kg/cm}^2$ .....	26
<b>Tabla 9.</b> Resistencia a la compresión $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ de la muestra patrón a los 7, 14 y 28 días.....	27
<b>Tabla 10.</b> Resistencia a la compresión $f'c: 210 \text{ kg/cm}^2$ con la sustitución del 25 % de cuarzo por el agregado pétreo a los 7, 14 y 28 días.....	28
<b>Tabla 11.</b> Resistencia a la compresión $f'c: 210 \text{ kg/cm}^2$ con la sustitución del 50 % de cuarzo por el agregado pétreo a los 7, 14 y 28 días.....	29
<b>Tabla 12.</b> Resistencia a la compresión $f'c: 210 \text{ kg/cm}^2$ con la sustitución del 100 % de cuarzo por el agregado pétreo a los 7,14 y 28 días.....	30
<b>Tabla 13:</b> Medición de traslucidez.....	31

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 01.</b> Curva granulométrica del agregado fino.....	<b>25</b>
<b>Figura 02.</b> Curva granulométrica del agregado grueso.....	<b>26</b>

## RESUMEN

El presente proyecto de investigación titulado “Sustitución del agregado pétreo por cuarzo transparente y cemento blanco para concreto translucido con una resistencia a la compresión  $f'c:210 \text{ kg/cm}^2$ , Nuevo Chimbote, Ancash – 2023”, tuvo como objetivo principal determinar la influencia de la sustitución del agregado pétreo por cuarzo transparente y cemento blanco para concreto translucido con una resistencia a la compresión  $f'c:210 \text{ kg/cm}^2$ .

Su metodología de investigación científica fue tipo aplicada y el diseño de investigación fue experimental de tipo cuasi-experimental.

Tras los ensayos realizados podemos señalar y recalcar que la resistencia a la compresión del diseño de mezcla con el concreto patrón a los 7, 14 y 28 días presentó una resistencia favorable y estos resultados demuestran que el concreto es apto para la construcción y cumple con los estándares de calidad; en la resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días sustituyendo el agregado pétreo por el 25% de cuarzo se observa una minoría al concreto patrón en un porcentaje de 7.95%, 8.78% y 6.69%; mientras que sustituyendo el agregado pétreo por el 50% de cuarzo se apreció que la resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 es menor al concreto patrón en un porcentaje de 11.97 %, 18.62% y 17.79%; además la resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días sustituyendo el agregado pétreo por el 100% de cuarzo es menor al concreto patrón en un porcentaje de 15.54 %, 19.84% y 20.54% respectivamente, concluyendo que el reemplazo del cuarzo al 25 % es favorable en la resistencia.

En lo que respecta al ensayo de translucidez, al reemplazar el cuarzo en un 25% da una translucidez de 2.52%, y el uso al 100% da una translucidez de 3.51%, mientras que la sustitución del cuarzo en un 50% dio una translucidez de 5.28% incrementando así la transparencia del concreto y a su vez favoreciendo a la translucidez.

Finalmente llegamos a la conclusión que la transparencia es inversamente proporcional a la resistencia a la compresión, lo que significa que mientras más cuarzo se reemplaza, la resistencia disminuirá.

**Palabras clave:** cuarzo, translucidez y cemento blanco.

## ABSTRACT

The present research project entitled "Substitution of stone aggregate by transparent quartz and white cement for translucent concrete with compressive strength  $f'c:210 \text{ kg/cm}^2$ , Nuevo Chimbote, Ancash - 2023", had as main objective to determine the influence of the substitution of stone aggregate by transparent quartz and white cement for translucent concrete with compressive strength  $f'c:210 \text{ kg/cm}^2$ .

Its scientific research methodology was applied type and the research design was experimental quasi-experimental type.

After the tests performed we can point out and emphasize that the compressive strength of the mix design with the standard concrete at 7, 14 and 28 days presented a favorable resistance and these results show that the concrete is suitable for construction and meets the quality standards; in the compressive strength at 7, 14 and 28 days replacing the stone aggregate by 25% of quartz a minority to the standard concrete is observed in a percentage of 7.95%, 8.78% and 6.69%; while substituting the stone aggregate with 50% quartz, it was observed that the compressive strength at 7, 14 and 28 days is lower than the standard concrete in a percentage of 11.97%, 18.62% and 17.79%;

in addition, the compressive strength at 7, 14 and 28 days by replacing the stone aggregate with 100% quartz is lower than the standard concrete by 15.54%, 19.84% and 20.54%, respectively, concluding that the replacement of 25% quartz is favorable in terms of strength.

Regarding the translucency test, replacing quartz at 25% gives a translucency of 2.52%, and the use of 100% gives a translucency of 3.51%, while replacing quartz at 50% gives a translucency of 5.28%, thus increasing the transparency of the concrete and in turn favoring translucency.

Finally, we concluded that transparency is inversely proportional to compressive strength, which means that the more quartz is replaced, the lower the strength will be.

**Keywords:** quartz, translucency and white cement.

## I. INTRODUCCIÓN

Actualmente, muchas áreas de investigación respaldan los avances tecnológicos, una de las cuales es la ingeniería civil, donde ahora se puede construir edificios más altos, seguros y atractivos. Hoy en día se observó edificios que utilizan luz artificial de día y noche, dado que no hay suficiente luz natural en el interior, esto significó un gran consumo de energía eléctrica. Por ello, se debió aprovechar la luz natural mediante concretos translúcido a base de materiales como el cuarzo transparente y el cemento blanco porque permitió el ingreso de la luz natural dejando un aporte de resistencia y rigidez que hizo que la estructura sea comparable o mejor que el hormigón tradicional.

Por otro lado, en las viviendas la deficiente luz natural afecta mucho la comodidad de las personas, donde el uso excesivo de luz artificial durante la estadía en el edificio alteró el sistema endocrino, aumentó la probabilidad de enfermedad y agravó la condición de los pacientes con enfermedades fotosensibles (Huang, Wang, Lu y Cheng, 2022, p.40). Con el uso excesivo de luz artificial, se ofreció concretos translúcidos como una solución de iluminación más natural, al tiempo que conserva las propiedades del concreto tradicional con resistencia estructural y rigidez (Prado, Velásquez y Campos, 2022, p.3).

El uso de concreto translúcido tuvo como propósito la interacción favorable entre la construcción y el entorno, redujo significativamente los costos de instalación y mantenimiento del concreto, redujo el consumo de energía y permite que el 70% de la luz natural ingrese al espacio arquitectónico, asegurando así una buena interacción entre el edificio y su entorno (Mosalam y Casquero, 2019, p.12). De igual manera, el uso de concreto translúcido beneficia directamente al medio ambiente ya que permite el uso de materiales reciclados y sólidos naturales como el cuarzo y agregados como el cemento blanco (Siyanov y Yaroshevich, 2022, p.42).

El concreto translúcido alcanza un gran avance en la construcción, es usado en plataformas marinas, escolleras, taludes o presas en áreas costeras, ya que cuenta con la característica de poder ser sumergido en agua y no deteriorarse y

tiene un 30% de menos peso a diferencia de otros materiales (Bismi y Geethika, 2020, p.1779). También es un material altamente resistente que puede usarse para la construcción en áreas propensas a desastres naturales como huracanes y sismos, pero no demuestra mucha resistencia en medio de terremotos (Singh y Priyadarshi, 2019, p.327)

Por eso, el cuarzo es un material silicio con una distribución granulométrica, y su función en el hormigón translúcido es la sustitución del árido grueso. Su alta dureza hizo que el hormigón translúcido sea más resistente y, gracias a su color transparente, permitió el paso de la luz con mayor facilidad (Palanisamy et al., 2022, P.1775). El dióxido de silicio ( $\text{SiO}_2$ ) se consideró como un material importante en la construcción de edificios, especialmente debido a su capacidad para dar resistencia, fluidez y durabilidad al hormigón. Además, ayudó al proyecto a respetar el medio ambiente ya que es un producto que se desecha en el medio ambiente (Su et al., 2022, p.45).

Actualmente, hay pocos estudios nacionales e internacionales que utilizaron hormigón translúcido. No existen empresas en el Perú que produzcan o utilicen concreto translúcido para la construcción. Ante lo mencionado se realizó la siguiente interrogante general: ¿Cuál es la influencia de la sustitución del agregado pétreo por cuarzo transparente y cemento blanco para concreto translucido con una resistencia a la compresión  $f'c:210 \text{ kg/cm}^2$  en Nuevo Chimbote, Ancash – 2023? Así mismo, como interrogantes específicas: ¿Cuáles son las propiedades físicas y químicas del cuarzo para un concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ? ¿Cómo diseñar la mezcla en la elaboración de probetas de concretos translucido con resistencia a la compresión  $f'c:210 \text{ kg/cm}^2$ ? ¿Cuál es la influencia del cuarzo y cemento blanco en los ensayos de resistencia a la compresión de concretos translucidos  $f'c:210 \text{ kg/cm}^2$ ? ¿Cuál es la traslucidez generada por el cuarzo como sustitución del agregado pétreo en el concreto translucido? ¿Cómo saber si el uso del cuarzo y cemento blanco favoreció o no a la mezcla del concreto translucido?

Luego de haber planteado las interrogantes, el presente estudio se justificó teóricamente, porque permitió ampliar el conocimiento en la ingeniería civil acerca de los nuevos materiales para la elaboración de concretos traslucidos por medio de los agregados de cuarzo y cemento blanco. En la justificación social, permitió considerar la utilización de sólidos naturales como el cuarzo para mejorar la traslucidez de los concretos traslucidos y su resistencia de compresión, esto beneficiará a que las viviendas ingresen mayor luz natural en la disposición de diferentes acabados para habitaciones interiores y exteriores, y disminuir los gastos de energía eléctrica. En la justificación práctica, permitió la elaboración de concretos traslucidos por ser más liviano que los convencionales, y permitió la traslucidez en las viviendas; así mismo, se eliminó la pintura mamposterías y el enlucido, se espera un 100% de impermeabilidad, resistencia a los ataques por sales y soportar a las altas temperaturas sin deformarse. Mientras la justificación metodológica, permitió la motivación de realizar estudios con respecto al tema, el estudio tiene características relacionadas con beneficios económicos y técnicos como es la disminución de gastos de electricidad artificial y que el concreto con una mejor propiedad ingrese la luz natural.

Es así, que se planteó el objetivo general: Determinar la influencia de la sustitución del agregado pétreo por cuarzo transparente y cemento blanco para concreto traslucido con una resistencia a la compresión  $f'c:210 \text{ kg/cm}^2$  en Nuevo Chimbote, Ancash – 2023. Dentro de los objetivos específicos: (1) Determinar las propiedades físicas y químicas del cuarzo para un concreto  $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ . (2) Determinar un diseño de mezcla en la elaboración de probetas de concretos traslucido con resistencia a la compresión  $f'c:210 \text{ kg/cm}^2$ . (3) Establecer la influencia del cuarzo y cemento blanco en los ensayos de resistencia a la compresión de concretos traslucidos  $f'c:210 \text{ kg/cm}^2$  (4) Medir la traslucidez generada por el cuarzo como sustitución del agregado pétreo en el concreto traslucido. (5) Evaluar si el uso del cuarzo y cemento blanco favoreció o no a la mezcla del concreto traslucido. Por último, se tiene la hipótesis general: La aplicación de la sustitución del agregado pétreo por cuarzo transparente y cemento blanco para concreto traslucido mejorará la resistencia a la compresión  $f'c:210 \text{ kg/cm}^2$  en Nuevo Chimbote, Ancash – 2023.

## II. MARCO TEÓRICO

A nivel internacional: Fandiño y Perdomo (2020) en Colombia su investigación fue analizar las propiedades mecánica de un concreto translucido agregado por polímeros y materiales reciclados, concluyó que el concreto translúcido responde mejor al estrés mecánico en los niveles de con menos del 50,0% de material reciclado; El hormigón translúcido elaborado a partir de polímeros y materiales reciclados tiene una densidad media de 1,8 g/cm<sup>3</sup>, que es solo del 70.0% al 80.0% en comparación con la densidad del hormigón hidráulico convencional; el costo promedio del concreto de resina de poliéster insaturado translúcido es aproximadamente 29 veces mayor que el del concreto convencional.

Robles, Arena, Stefani (2020) su estudio efectuado en España sobre light transmitting cement-based material (LTCM) as a green material for building, dentro de sus resultados se encontró que la resistencia a la compresión de SCM endurecido alcanzó un valor de 69 MPa a una edad de 28 días, mientras que los LTCM mantuvieron la resistencia suficiente para fines estructurales. Los LTCM son adecuados para producir bloques prefabricados y paneles de pared para su aplicación en fachadas de edificios, señalización y arte decorativo.

Paredes (2018) su tesis realizada en EE. UU sobre development and application of translucent concrete”, dentro de su resultado se verifico que su elaboración detalla sus usos, beneficios y en qué materiales se compone esta mezcla; se puede decir que este innovador material tiene grandes beneficios ya que aumenta la transparencia de la estancia.

A nivel nacional: Prado, Velásquez, Vásquez (2021) en Lima realizo su estudio con el fin de conocer cómo influye la aplicación del agregado sobre el paso de la luz en el diseño de una mezcla de concreto translucido, como resultado, se confirmó que el cuarzo y la arena son los agregados más adecuados para el paso de la luz. Sin embargo, el uso de 40.0% de vidrio y 60.0% de cuarzo en un diseño mixto le da a la mezcla una transparencia óptica moderada. Finalmente, se definió que una posible aplicación de este tipo de hormigón se da en tabiques de bloques de vidrio y falsos techos, es decir, estructuras estéticas sin carga.

García (2020) en Cajamarca realizó un estudio con el propósito de verificar como el sustituto de agregado grueso por vidrio influye en la transmitancia de luz y resistencia de la compresión del concreto traslucido en la unidad de albañilería, los resultados muestran que el porcentaje óptimo de vidrio utilizado para dar más resistencia es del 14.0% en lugar de una tolerancia aproximada. En cuanto a la transmisión de luz, concluyen que se logra una buena transmisión de luz con vidrio de 21.0% o más. Sin embargo, está claro que la transmisión de luz es inversamente proporcional a la resistencia del hormigón, ya que esto tiene un gran efecto sobre la resistencia del hormigón.

López (2020) en Tarapoto realizó un estudio con el objetivo de conocer como el diseño de un compuesto de aislante de  $SO_2$  permite la regulación de la  $T^\circ$  de un concreto simple, se mostró en sus resultados que las dosificaciones porcentuales del 2.0%, 4.0% y 6.0% no suponían ninguna diferencia con respecto al aislamiento térmico del hormigón ya que los valores medidos para el hormigón estándar no superaban los 0,3 grados centígrados, máxima diferencia de picos entre temperaturas. Se demostró que el rendimiento del aislamiento térmico se exhibe no solo bajo la luz solar sino también a temperatura ambiente.

Valdiviezo (2020) en Lima realizó su estudio con el fin de evaluar las propiedades del concreto traslucido con agregado de fibra de vidrio y otros aditivos en el reemplazo de un concreto translucido en las viviendas del Perú, a pesar de que no se pudo alcanzar un porcentaje en comparación con los aportes de otros investigadores, como resultado, el concreto translúcido es altamente ventajoso por su alta resistencia, durabilidad y fácil utilidad por su coloración y compatibilidad con la construcción; requiere menos acabados y mantenimiento, respeta el medio ambiente y sobre todo aporta luz al hogar ahorrando o no gastando electricidad.

Bardales y Bagner (2019) en Trujillo realizó su investigación con el propósito de identificar la influencia del cuarzo por reemplazo de agregado pétreo en la propiedad mecánica del concreto traslucido, los resultados mostraron que el agregado había sido sometido a ensayos adecuados de acuerdo a las normas

técnicas peruanas, pero luego de realizados los ensayos, utilizando cemento blanco en lugar de cemento convencional, el 25.0%, 50.0% y 100% en peso agregado a las piezas de prueba, el cuarzo aumentó la transmisión de luz del concreto a 8.43 % cuando el agregado grueso se reemplazó por completo, pero la resistencia a la compresión del concreto disminuyó.

Aguirre (2019) - Trujillo, realizó su estudio con el objetivo de conocer la influencia del concreto traslucido sobre el confort lumínico de un polideportivo vertical de la ciudad la Esperanza, dentro de su resultado se verificó que se pudo aplicar estándares al concreto translúcido al influir en las estrategias con opciones de comodidad de iluminación, mantenimiento de la forma, continuidad, modulación y características de iluminación elemental. Al organizar métricas basadas en criterios para elementos de colección, propiedades de elementos, proporciones de ventana, forma, modulación, continuidad, propiedades interiores y propiedades ópticas, cómo los criterios aplicables influyen en las estrategias de transmisión, colección y distribución, se pudo saber qué hacer.

En la fundamentación teórica, se conceptualiza la variable de concretos traslucido, cuarzo y cemento blanco. Los agregados también se conocen como áridos, son un conjunto de partículas en la naturaleza o pueden ser artificiales, puede ser tratada o acabada y sus dimensiones encontrándose dentro de los límites permitido según el Código Técnico de la Edificación del Perú. Para su ensayo estos agregados serán movilizados, dosificados, procesados y almacenados (Olivera, Guevara y Muñoz, 2022, p.2).

El agregado pétreo, es uno de los elementos principales del concreto, esto se debe por la condición del elemento que se torna fundamental, permitiendo asegurar buena producción del concreto. Por otro lado, el agregado fino es el derrumbe de roca natural o artificial, que pasa a través de un tamiz (3/8 de pulgada) y permanece a través de un tamiz #200 (Shen y Zoui, 2019, p.10).

Por otro lado, la conceptualización del cemento blanco, se debe conocer que el cemento es un material que en sí mismo un aglomerante. Cuando se mezcla con

agua, absorbe agua y se convierte en una pasta uniforme, fácil de moldear y pegajosa, asume un cuerpo unido, endurecido (Bugadez et al., 2020, p.28). El cemento blanco es un tipo Portland, se caracteriza por su blancura como resultado de minimizar la proporción de hierro y otros metales, seleccionando cuidadosamente las materias primas y llevando a cabo cuidadosamente el proceso de fabricación (Raja, Vinoth, Rakathish y Malini, 2021, p.65).

El proceso de fabricación está controlado para que el producto final sea blanco, lo cual está hecho de materias primas cuidadosamente seleccionadas que contienen cantidades muy pequeñas de óxidos de hierro y magnesio, que le dan al cemento su color gris (Prado et al., 2022, p.3). El cemento blanco se incorpora a obras arquitectónicas que requieren mucha luz para conseguir una superficie de gran brillo, es menos quebradizo que el cemento gris y no se considera igual, pero en realidad tiene la misma capacidad mecánica y mayor resistencia a la compresión (Roble, Arenas y Stefani, 2020, p.32). Dentro de las aplicaciones se utiliza en obras arquitectónicas y decorativas por los colores que ofrece y sus propiedades, fácil de teñir, buen acabado, más resistente que el cemento gris o convencional (Said, 2020, p.1969).

Con respecto a la conceptualización del cuarzo, primero se debe conocer que las rocas son sólidos naturales que no cumplen con los criterios de estructura y composición mineral, pero están compuestas de una variedad de materiales de origen biológico (Tuaum et al., 2019, p.12). El cuarzo deriva de la palabra griega "kristallos" que significa "hielo" y la palabra eslava que significa "duro", este nombre proveniente por los griegos antiguos, pensaban que era agua congelada y no podía descongelarse (Shen y Zoui, 2019, p.10). El cuarzo es tan común y abundante entre todos los tipos de rocas, en especial por las rocas ígneas ácidas que es un componente básico de muchos tipos de rocas es tan resistente que también se encuentra en rocas sedimentarias y metamórficas (Tahwia, Abdelaziz, Samy y Amin, 2022, p.24).

Así mismo, el cuarzo, un dióxido de silicio, es el mineral más común en la corteza terrestre, un tectosilicato, y se presenta en muchas variedades. Hay formas

sólidas y cristalinas, estas últimas terminan en un prisma hexagonal y terminan en una pirámide de 6 lados (Prado et al., 2022, p.3). También considerado como cuarzo blanco es un mineral cristalino que pertenece al grupo de los tectosilicatos dentro de la clasificación de los minerales. En otras palabras, es un mineral compuesto en su mayor parte por ácido silícico ( $\text{SiO}_2$ ) (Elghezanwy y Eltarabily, 2020, p.574). El color de este cristal se debe a las impurezas de magnesio introducidas durante la formación y cristalización de la roca circundante como burbujas de aire atrapadas dentro del cristal (Abdulmajeed y Dijo, 2022, p.12). El cuarzo es un cristal con la propiedad de transmitir la luz, el agregado sustituto de grano grueso tiene una buena trabajabilidad. Se añade un aditivo plastificante en una cantidad del 0,8% en peso del cemento para conseguir una resistencia alta y flexible (Su et al., 2022, p.45).

Por consiguiente, el cuarzo es un material de silicio granulométrico y su papel en el concreto es reemplazar los agregados gruesos. Tiene una alta densidad, aumenta la resistencia del hormigón ligero y, debido a los colores brillantes, ayuda a hacer accesible el camino de la luz (Zhao et al., 2022, P.102). Es un silicato con estructura tridimensional, y su estructura pertenece al tipo esquelético. El marco es una red continua de tetraedros conectados en sus esquinas para que se compartan los iones de oxígeno (Suwazono, Murayoshi, Nagar y Sato, 2021, p.20). Toda la estructura consta de tetraedros de silicio y oxígeno, y los enlaces son igualmente fuertes en todas las direcciones, el peso específico aproximadamente es 2.65 a 2.66g/cm<sup>3</sup> (Méndez et al., 2019, P.7).

El cuarzo contiene silicios que son una combinación con el oxígeno, y la mayoría de contiene uno o más elementos adicionales, mientras que el cuarzo se compone únicamente de dióxido de silicio y oxígeno ( $\text{SiO}_2$ ) (Durumin, Zaky, Ab, Sharip y Alwi, 2019, p.177). El componente básico de todos los silicatos es un tetraedro de silicio que consta de un átomo de silicio y cuatro átomos de oxígeno. Los átomos están dispuestos de modo que un átomo de silicio esté rodeado por cuatro átomos de oxígeno. (Chiew, Ibrahim, Mohd, Lee y Singhb, 2021, p.24).

Por otro lado, se tiene al concreto translucido. Se debe conocer que el concreto es una mezcla de cemento, árido pétreo, árido fino o arena y agua, estos forman el mortero, cuya función es unir las diferentes partículas de árido grueso y rellenar los intersticios entre las partículas (Olivera, Guevara y Muñoz, 2022, p.2). Es así, que el concepto de concreto translucido fue realizado por primera vez por el arquitecto Aron Losonzi en el año 2001. Posteriormente en los años siguientes el concreto translucido fue difundido y aceptado en la arquitectura y en la ingeniería civil por su agradable acabado y estética (Arrieta et al., 2022, p.10).

El concreto transparente es un nuevo tipo de hormigón introducido en los tiempos modernos, que tiene propiedades especiales de transmisión de luz debido a la presencia de fibras de vidrio, también conocido como hormigón translúcido o hormigón de transmisión de luz (Prado et al., 2022, p.2). Es más ligero que el hormigón convencional y tiene propiedades especiales como baja densidad y conductividad térmica. Los principales beneficios son la reducción del peso muerto, el aumento de la velocidad de construcción y la reducción de los costos de transporte y manipulación (Tuaum, Shitote, Oyawa y Biedebrhan, 2019, p.12).

El material de concreto translúcido es ecológico revolucionario que ha sorprendido a muchos arquitectos y diseñadores de ingeniería con sus propiedades innovadoras y duraderas (Huang et al., 2022, p.40). Como su nombre indica, la propiedad principal es la translucidez, ocasiona que hay mejor luz natural en las construcciones (Mosalam y Casquero, 2019, p.11). Su principal cualidad del concreto translucido como virtud es la translucidez, donde se muestran luces e imágenes (Elghezanwy y Eltarabily, 2020, p.574).

Es así, que el concreto translucido es el resultado de una combinación de materiales comunes, como cemento Portland, agua, áridos y aditivos que permiten el paso de la luz y producir propiedades mecánicas más altas que el concreto tradicional (Huang, 2020, p.7). Tiene como uno de sus fines de redefinir muros hechos de concretos opacos a translucidos y también que se visualice de forma estético con diseño elaborado. Con las características mencionadas son

aplicables en edificios como infraestructuras de museos, túneles, marcas viales entre otros (Luhar et al., 2021, p.480).

Por otro lado, El concreto translúcido tiene un coeficiente de Poisson muy alto. En resumen, este material no es adecuado para fines estructurales, sino como material de construcción, la capacidad translúcida es cero (Lian y Yian, 2022, p.14). Mientras el concreto estructural son los agregados que constituyen aproximadamente las tres cuartas partes del volumen total de hormigón. El volumen restante consiste en pasta de cemento endurecido, agua sin mezclar y burbujas de aire (Olivera et al., 2022, p.3).

Dentro de las ventajas del concreto traslucido: Son tres veces más resistentes, la permeabilidad es 100%, son ligeros, el 70% del ingreso de luz natural, ahorro de energía eléctrica, gran confort, se realiza acabado con pintura o yeso, diferentes diseños arquitectónicos, resistencia a los sales y soporte a altas temperaturas. Dentro de las desventajas se tiene: Costo del 15 a 20% del concreto tradicional, al ser destruido es dificultoso y alto costo, no es normado como material estructural, solo diseño arquitectónico, información escasa (Rueda, Berniz, 2016, p.10).

Dentro del concreto traslucido existen parámetros que determinan la transmisión de la luz. La reflexión es la relación que existe entre la intensidad de la luz incidente y reflejada. La absorción es la capacidad de una muestra para absorber la luz en un lado y reflejarla en el otro lado. La transmitancia es la velocidad a la que la luz se transmite a través de un material o se refleja en el lado opuesto, lo que se conoce como intensidad transmitida (Taher, Amer, Ahmed, Mohammed y Garg, 2021, p.453).

Dentro de las características se tiene: La principal es la traslucidez donde permite el ingreso de luz natural, plasticidad es verificar si la aptitud es mayor o menor para rellenar la totalidad, resistencia mecánica es la capacidad del soporte de las cargas, resistencia a compresión es verificar el componente estructural o portantes, aislamiento térmico es el soporte a las altas temperaturas, módulo de

deformación es la influencia de la suficiencia de la deformación en paredes, homogeneidad es tener las mismas características de cualquier punto del concreto, denso es verificar si es ligero o pesado, porosidad es la verificación del porcentaje de los huecos de la mezcla, durabilidad es la resistencia al paso del tiempo, permeabilidad es la capacidad de resistencia ante las perforaciones de gases o líquidos, retracción del concreto en el secado es la pérdida de agua a la hora del secado donde puede aparecer grietas o fisuras (Wahane, Kumar, Jain y Rao, 2022, p.790).

La resistencia a la compresión determina fácilmente la calidad del concreto al considerar variables como la proporción, el tamaño máximo de los agregados después de un criterio dado, el contenido de humedad del material, la temperatura, la edad y la tasa de carga, esta vida útil se aplica a medida que aumenta en años (edad) a partir de la fecha de fabricación (Ivars, Moncada, 2018. P.2).

El concreto traslúcido se puede utilizar en mobiliarios, techos, columnas, paredes y suelos. Aunque este es todavía material experimental y aún no se han construido edificios completos a partir de él. La unión de bloques y losas se realiza mediante un aglutinante común con propiedades de transparencia para mantener las condiciones de transmisión de la luz o se coloca junto con el soporte del marco o estructura portante (Wahane, Kumar, Jain y Rao, 2022, p.790). Existe la oportunidad de acceder desde elementos decorativos, a paredes y columnas iluminadas, a mobiliario público y privado iluminado desde el interior (Taher, Amer, Ahmed, Mohammed y Garg, 2021, p.453).

Por consiguiente, el concreto traslúcido (TC) es un tipo de envolvente de edificio energéticamente eficiente, que puede transmitir la luz del día al interior de un edificio de manera eficiente con un rendimiento térmico mejorado (Arias, Villaquirán y Goyesb, 2021, p.54). Se puede utilizar en interiores como paredes y techos para la luz solar directa, o como decoración para crear una especie de entorno visual artístico (Timina, Yanova, Popov, Sorokoumova, 2019, p.2). El concreto traslúcido beneficia directamente al medio ambiente ya que permite el

uso de materiales reciclados y sólidos naturales como el cuarzo y agregados como el cemento blanco (Murugesh, Pallathdka y Chinchewadi, 2023, p.2933).

El concreto translúcido es de gran valor en la formulación de proyectos de construcción ecológicos y puede ayudar a suavizar o incluso reducir la transferencia de calor (Singh y Priyadarshi, 2019, p.327). También es un material altamente resistente que puede usarse para la construcción en áreas propensas a desastres naturales como huracanes y sismos, pero no demuestra mucha resistencia en medio de terremotos (Meshram y Budhlani, 2020, p.1876). Son adecuados para producir bloques prefabricados y paneles de pared para su aplicación en fachadas de edificios, señalización y arte decorativo (Mohamed, 2020, p.69).

### **III.METODOLOGÍA**

#### **3.1.Tipo y diseño de investigación**

El estudio correspondió al tipo aplicada, según Hernández y Mendoza (2018) refieren que es denominada como investigación empírica y práctica, donde se caracterizó el fin de la aplicación y utilización del conocimiento obtenido, y que puede obtenerse poniéndolo en práctica y sistematizándolo a partir de la investigación (p.20).

En el presente estudio se usó el conocimiento tanto teórico y práctico sobre el cuarzo y cemento blanco, con el propósito de conocer su influencia en la resistencia a la compresión del concreto traslucido.

Mientras el enfoque del estudio ha sido el cuantitativo, según Hernández, Fernández y Baptista (2014) refieren que se basa en recopilar y analizar la información obtenida para que se proceda a responder la interrogante de la investigación, y posteriormente se pruebe la hipótesis. Para determinar el patrón de comportamiento de la población se utilizó la medición numérica, conteo y la estadística (p.5).

En el estudio el cuarzo y cemento, se realizó de manera numérica y estadística su agregado en los ensayos para conocer la resistencia y traslucidez del concreto traslucidos, así mismo se realizó cuadros estadísticos y se verificó la hipótesis manera estadística.

Por otro lado, el estudio fue de nivel explicativo, se determinó la causa del evento, ocurrencia o fenómeno bajo investigación. No solo explican conceptos y fenómenos físicos o sociales, se identificó la causa del fenómeno (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.5).

En la investigación se buscó explicar los valores del agregado de cuarzo y cemento en el concreto traslucido por medio de los ensayos empleados en laboratorio, se dio a conocer si el causal de los agregados influye o no.

Por último, el diseño de investigación fue el experimental de tipo cuasi-experimental. El estudio experimental, En un estudio experimental, una o más variables independientes (causas putativas) se manipulan deliberadamente

para analizar los resultados de esta manipulación en una o más variables dependientes (efectos putativos) dentro del entorno de control del investigador. Por otro lado, el cuasi experimental, las unidades de estudio o las muestras no cumplan con los criterios de aleatorización y se haya producido una manipulación, se definió un plan para evaluar los procedimientos o tratamientos que se aplicarán (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.5).

En el presente estudio se manipuló el agregado de cuarzo y cemento para evaluar y analizar la consecuencia que se tuvo en el concreto traslucido. Por otro lado, la manipulación fue de manera conveniente ya que el porcentaje del agregado de cuarzo y cemento fueron del punto de vista de los investigadores para ser agregados en los ensayos, para verificar el impacto que tendrá en la resistencia y traslucidez del concreto traslucido.

### **3.2. Variable y operacionalización**

**Variable independiente:** Cuarzo y cemento blanco

**Definición conceptual:** El cuarzo blanco es un mineral cristalino que pertenece al grupo de los tectosilicatos dentro de la clasificación de los minerales. En otras palabras, es un mineral compuesto en su mayor parte por ácido silícico ( $\text{SiO}_2$ ) (Gonzales, Jacinto, Mendoza, 2016, p.20).

El cemento blanco, es de suma importancia en las obras arquitectónicas, las cuales necesitan claridad, y terminado de gran lucimiento (Duran, Flores, García, 2016).

**Definición operacional:** Se evaluará la influencia del cuarzo y cemento blanco en el nuevo concreto traslucido.

**Dimensiones:** Porcentaje de sustitución del kilogramo del cuarzo y Cemento blanco.

**Indicadores:** agregado del 25%, 50% y 100% de cuarzo, Cemento blanco

**Escala de medición:** Razón

**Variable dependiente:** Concreto traslucido

**Definición conceptual:** El concreto translúcido, El hormigón translúcido se basa en cemento blanco, áridos gruesos y finos, fibras de vidrio, agua y aditivos, por lo que se utiliza para producir hormigón polimérico compuesto. Esta mezcla es transparente a la luz y, sobre todo, tiene mejores propiedades que el hormigón convencional (Wong, 2018. P.10).

**Definición operacional:** Se realizaron ensayos a 60 probetas y 12 cúbicas.

**Dimensiones:** Resistencia de compresión y translucidez.

**Indicadores:** Diseño de la mezcla concreto translúcido, capacidad de carga soportada, ensayos de translucidez.

**Escala de medición:** Razón

### **3.3. Población, muestra y muestreo**

#### **3.3.1. Población:**

La población del presente estudio serán todas las probetas de concreto, las cuales serán sometidas a ensayos a resistencia a la compresión y translucidez.

**Criterio de inclusión:**

Por lo tanto, para poder realizar la prueba, la muestra debe poseer ciertas características para su uso adecuado. Los diámetros superiores, medio e inferior también deben coincidir dentro de las tolerancias para un proceso de trituración adecuado y una superficie uniforme.

**Criterio de exclusión:**

Por lo tanto, las probetas producidas serán descalificadas si presentan grietas o fisuras, y se considerarán no aptas aquellas en las que la medida de los diámetros superior, medio e inferior no alcancen el promedio exigido.

#### **3.3.2. Muestra**

La muestra seleccionada es de 36 probetas, las cuales serán evaluadas utilizando la siguiente distribución y 04 Placas de concreto (0.30x0.30x2’)

**Tabla 1.** *Distribución de la muestra de estudio*

Reemplazo de cuarzo	Ensayo de compresión			Placas Traslucidez
	7 días	14 días	28 días	
Patrón	3	3	3	1
25%	3	3	3	1
50%	3	3	3	1
100%	3	3	3	1
TOTAL	12	12	12	4

### **3.3.3. Muestreo:**

El tipo de muestreo utilizado en el estudio será el no probabilístico, ya que el número de probetas utilizadas no se calculará mediante métodos estadísticos. El método utilizado es empírico ya que se determinada el número específico de tubos para cada ensayo en base al número mínimo de tubos exigido por la norma.

### **3.3.4. Unidad de análisis:**

Probetas cilíndricas de concreto con cemento blanco y cuarzo y una resistencia a la compresión de diseño de 210 kg/cm<sup>2</sup>.

Placas de 0.30m x 0.30m x 2" de espesor para su nivel de translucidez.

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

### **3.4.1. Técnicas de recolección de datos**

La técnica que se utilizará en el próximo proyecto será la observación y revisión de documentos, ya que se analizará y describirá detalladamente los defectos encontrados en el área de estudio, además se observará el comportamiento de las probetas y predecir el estado de la mezcla durante su vida útil.

### **3.4.2. Instrumento de recolección de datos**

El instrumento de recolección de datos será la guía de observación porque mediante su uso se tomarán los datos principales para su posterior análisis.

Para dar validez y confiabilidad a la investigación, los datos serán recolectados en el laboratorio según lo estipulado en las normativas indicadas en el procedimiento.

Asimismo, los equipos e instrumentos de laboratorio deberán encontrarse en óptimas condiciones, lo cual podrá acreditarse mediante un documento acreditativo. Además, los procesos que se llevarán a cabo durante las pruebas serán realizados por investigadores que deberán ser asistidos por personal calificado que supervisará cada paso y se asegurará de que se realicen de acuerdo con la normativa vigente.

### **3.5. Procedimientos**

Primero se caracterizada los materiales, posteriormente se realizará la granulometría de los agregados (NTP, 400.012), se pesó de manera específica y la absorción de los agregados (NTP.400.021 y 400.022). Mientras se pesará de manera unitaria los agregados (NTP.400.017), se medirá el contenido de humedad de los agregados (NTP.338.185). Segundo se diseñará la mezcla (ACI.211). Tercero, se elaboró las probetas con respecto a la resistencia de compresión en 7, 14 y 28 días (NTP.339.034). Mientras en la traslucidez se realizó a los 7 días. Por último, se realizó el análisis de datos.

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

El análisis estadístico de los datos se empleará mediante estadísticas descriptivas porque la información extraída de la muestra nos permite inducir comportamientos en una población dada con un error medible en probabilidad. Para este propósito, se creará tablas que contiene los datos de laboratorio para cada muestra de prueba. La tabla se procesada con el programa estadístico SPSS para formar valores medios de cada muestra

experimental con el fin de evaluar correctamente la hipótesis de investigación.

### **3.7. Aspectos éticos**

Los aspectos éticos derivados de la elaboración de este proyecto de investigación están regulados por el Código de Ética de la Universidad César Vallejo. Esto enfatiza no manipular la investigación de otros autores en beneficio del investigador. También evitará la posibilidad de daño a los involucrados durante la investigación. Al mismo tiempo, se realiza de manera responsable de acuerdo con los requisitos legales, éticos y de seguridad.

#### IV. RESULTADOS

**Objetivo 01:** Determinar la influencia de la sustitución del agregado pétreo por cuarzo transparente y cemento blanco para concreto translucido para una resistencia a la compresión de  $f'c$ : 210 kg/cm<sup>2</sup>.

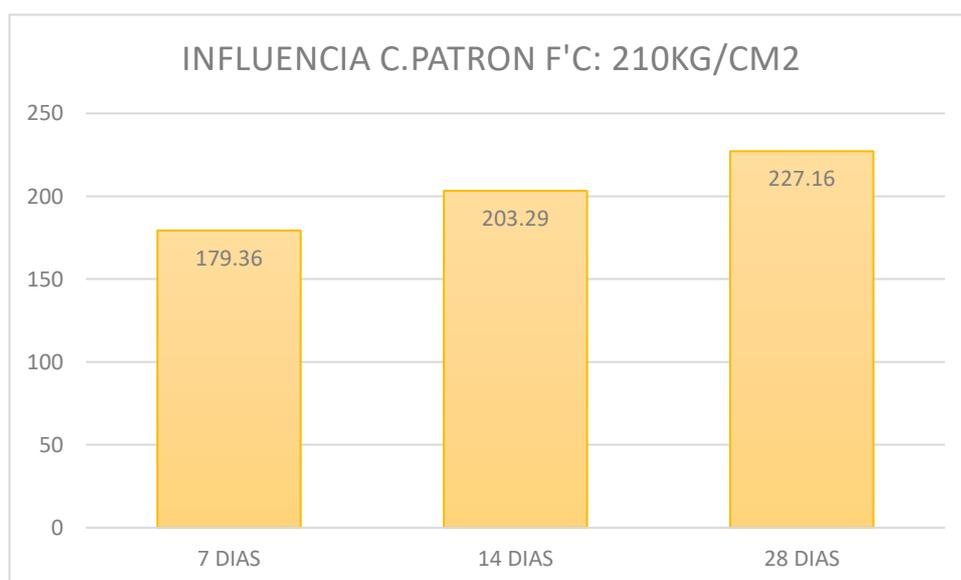
Se determinó la influencia de la sustitución del agregado pétreo por cuarzo transparente y cemento blanco para concreto translucido para una resistencia a la compresión de  $f'c$ : 210 kg/cm<sup>2</sup>, mediante probetas de 4" x 8" en la cual van a tener 7, 14 y 28 días.

**Tabla 02:** Influencia a resistencia a la compresión  $f'c$ = 210 kg/cm<sup>2</sup> de la muestra patrón a los 7, 14 y 28 días.

Muestras	T-01	T-02	T-03
7 días	179.36	180.98	185.79
14 días	203.29	204.58	202.25
28 días	227.16	229.16	224.92

**Fuente:** Resultados obtenidos del laboratorio ICSSA INGENIEROS S.A.C.

**Interpretación:** En la tabla N°02 se observó que la resistencia a la compresión con el concreto patrón a los 7, 14 y 28 días y presentó una resistencia favorable a los 28 días de edad y estos resultados demuestran que el concreto es apto para la construcción y tiene una calidad satisfactoria de acuerdo a la normativa vigente.

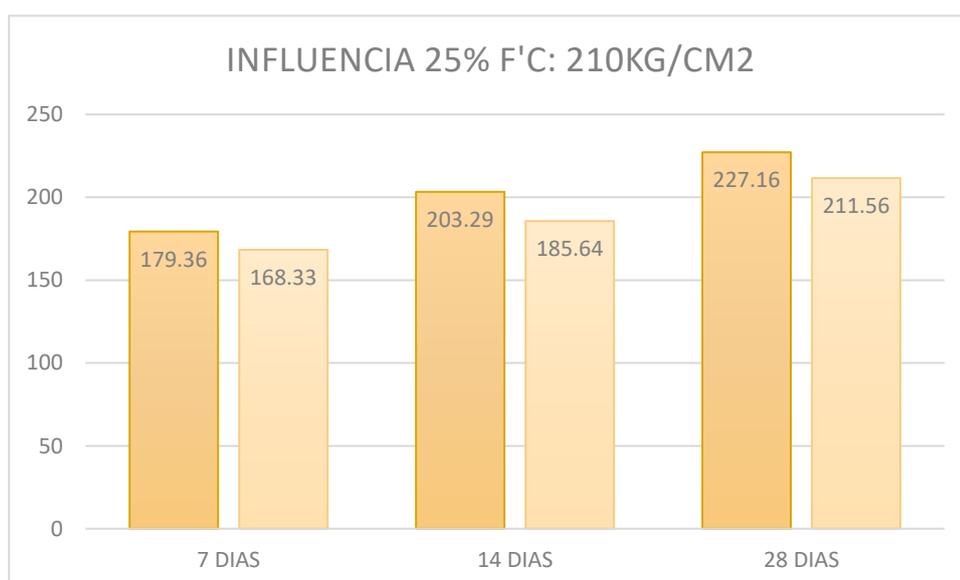


**Tabla 03:** Influencia a resistencia a la compresión  $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$  con la sustitución del 25 % de cuarzo por el agregado pétreo a los 7, 14 y 28 días.

Muestras	T-01	T-02	T-03
7 días	168.33	171.89	155.87
14 días	185.64	180.63	188.53
28 días	211.56	214.68	212.81

**Fuente:** Resultados obtenidos del laboratorio ICSSA INGENIEROS S.A.C.

**Interpretación:** En la tabla N°03 se apreció que la resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días sustituyendo el agregado pétreo por el 25% de cuarzo presenta una resistencia favorable a los 28 días de edad y una menor resistencia a los 7 y 14 días.

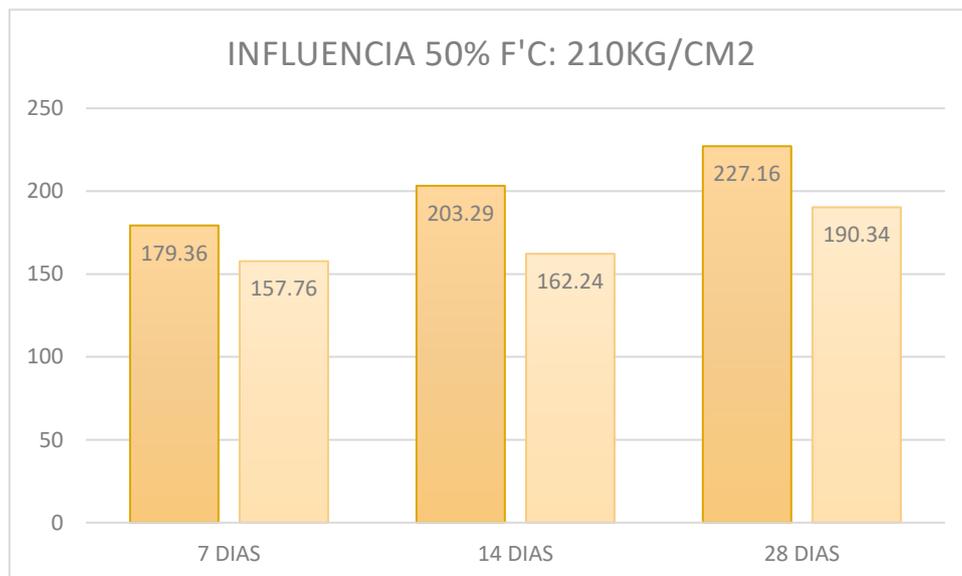


**Tabla 04:** Influencia a resistencia a la compresión  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  con la sustitución del 50 % de cuarzo por el agregado pétreo a los 7, 14 y 28 días.

Muestras	T-01	T-02	T-03
7 días	157.76	153.52	159.47
14 días	162.24	164.43	166.13
28 días	190.34	190.97	187.85

**Fuente:** Resultados obtenidos del laboratorio ICSSA INGENIEROS S.A.C.

**Interpretación:** En la tabla N°04 se apreció que la resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días sustituyendo el agregado pétreo por el 50% de cuarzo no presenta una resistencia favorable en las edades establecidas, en la cual no es apto para su uso en la construcción porque no cumple con los estándares establecidos.

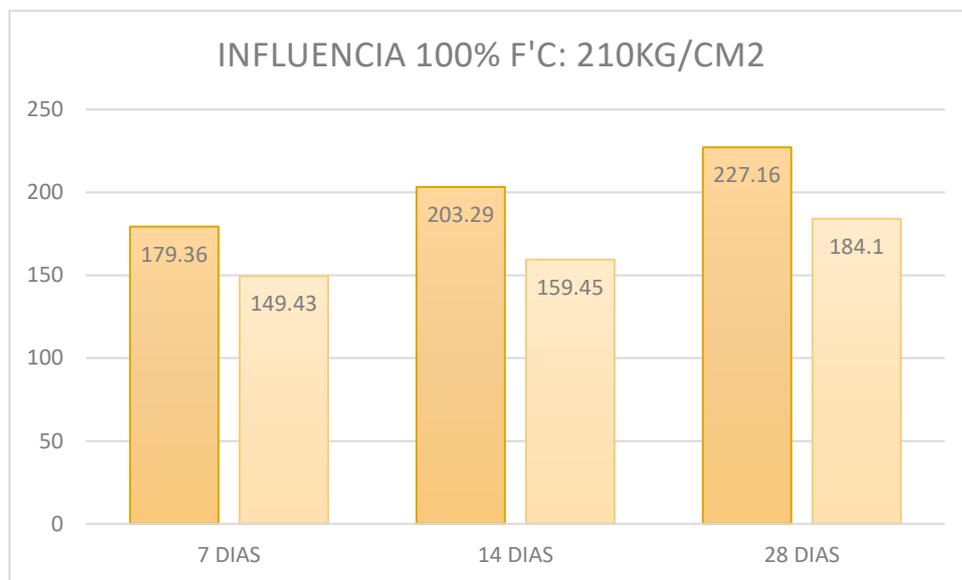


**Tabla 05:** Influencia a resistencia a la compresión  $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$  con la sustitución del 100 % de cuarzo por el agregado pétreo a los 7, 14 y 28 días.

Muestras	T-01	T-02	T-03
7	149.43	146.81	152.02
14 días	159.45	162.91	162.76
28 días	184.10	185.97	181.73

**Fuente:** Resultados obtenidos del laboratorio ICSSA INGENIEROS S.A.C.

**Interpretación:** En la tabla N°05 se apreció que la resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días sustituyendo el agregado pétreo por el 100% de cuarzo no tiene influencia en las edades dadas, y no llega a su resistencia óptima para su uso en la construcción por lo tanto no cumple con los estándares de calidad.



**Objetivo 02:** Determinar las propiedades físicas y químicas del cuarzo para un concreto  $f'c = 210\text{kg/cm}^2$

**Tabla 06:** Propiedades físicas y químicas del cuarzo.

<b>PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DEL CUARZO</b>	
<b>Propiedades Ópticas</b>	El índice de refracción es de 1.54 – 1.55
<b>Composición Química</b>	Silicio=46.74 %, O =53.26 %
<b>Absorción de agua</b>	Al ser un material no poroso, el cuarzo es impermeable, totalmente resistente al contacto con el agua y no absorbe humedad ni grasa.
<b>Densidad</b>	Su densidad es de 2.6 – 2.65, promedio = 2.62 g/cm <sup>3</sup>
<b>Peso específico</b>	constante 2.65 kgf/m <sup>3</sup>
<b>Estabilidad Térmica</b>	Su conductividad es equivalente a $5,5 \times 10^{-7} \text{cm } ^\circ\text{C}$
<b>Resistencia al envejecimiento</b>	Buena resistencia a la luz solar y a la temperatura de ambiente.
<b>Solubilidad</b>	Es insoluble.

**Fuente:** (Estupiña, 2016), (Dana, 2017), (Martínez y otros, 2018)

**Interpretación:** Se puede observar en la tabla #06 la conclusión que realizó (Martínez y otros, 2018), en la cual su investigación nos manifiesta que el cuarzo transparente tiene las siguientes propiedades, siendo su índice de refracción 1.54 – 1.55, su composición química del cuarzo está conformada por Silicio=46.74 %, O =53.26 %, se exhibe que es impermeable y resiste perfectamente el contacto con el agua, su densidad es de 2.62 g/cm<sup>3</sup>, presenta una dureza a la ralladura de 7 en la escala de Mohs, se muestra un peso específico constante de 2.65 kgf/m<sup>3</sup>, tiene una buena resistencia a la luz solar, y es insoluble.

**Objetivo 03:** Determinar un diseño de mezcla en la elaboración de probetas de concretos traslucido con resistencia a la compresión  $f'c:210 \text{ kg/cm}^2$ .

En esta investigación se consideró agregados finos y gruesos de la cantera “San Pedrito”, para el diseño de mezcla, según el método ACI-211.

Además, se usó el cemento blanco Huascarán tipo I, teniendo un peso específico de  $3.15 \text{ gr/cm}^3$ , además se usó agua potable de la zona y se estimó un asentamiento de 3” a 4”.

A continuación, se presenta los valores para la elaboración del diseño de mezcla:

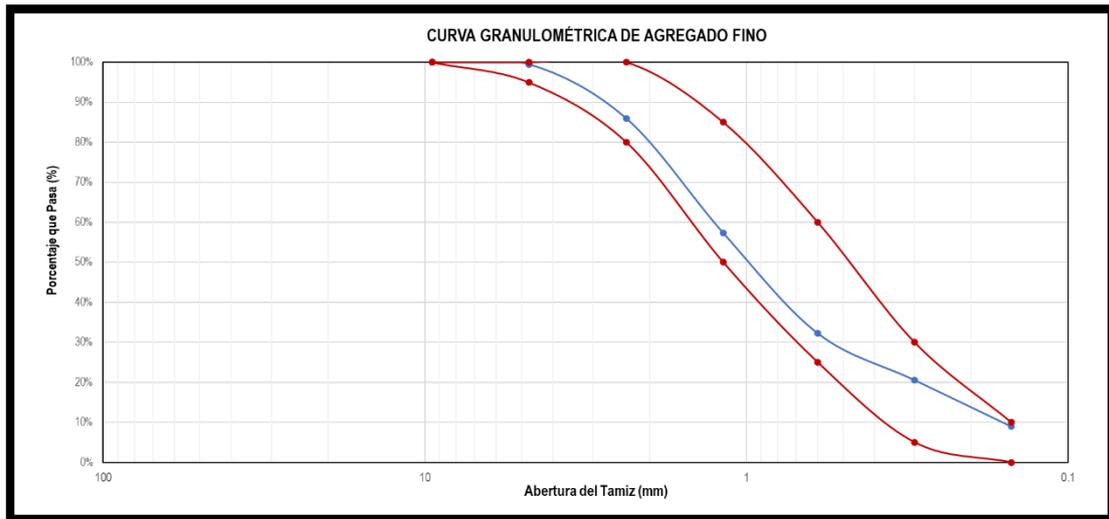
**Tabla 07:** Diseño de mezcla

Ítems	Agregado Grueso	Agregado Fino	Unidad
<b>Peso Especifico</b>	2.74	2.67	Gr/cm3
<b>Absorción</b>	0.67	0.58	%
<b>Contenido de Humedad</b>	0.60	0.40	%
<b>Peso Unitario Suelto</b>	1513	1550	Kg/m3
<b>Peso unitario Varillado</b>	1682	1726	Kg/m3
<b>Módulo de fineza</b>	-	3.19	-
<b>Tamaño máximo nominal</b>	$\frac{3}{4}$ "	-	Pulgada

**Fuente:** Resultados obtenidos del laboratorio ICCSA INGENERIOS S.A.C.

**Interpretación:** En la Tabla 07 se muestra la principal información necesaria para diseñar una mezcla de concreto para una resistencia nominal de  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ . Los datos proporcionados incluyen valores de 3 a 4 pulgadas que es el asentamiento de concreto (slump), así como detalles de agregados gruesos y finos. Estos resultados obtenidos incluyen gravedad específica, absorbencia, contenido de humedad y peso unitario, tanto sueltos como compactados. Los agregados finos también se suministran con su módulo de finura en 3.19. Asimismo, se determinó el tamaño nominal máximo del agregado grueso el cual se obtuvo de  $\frac{3}{4}$  pulgadas. Estos datos completos son esenciales para formular con precisión la mezcla de concreto requerida y garantizar que cumpla con los estándares de calidad y rendimiento requeridos.

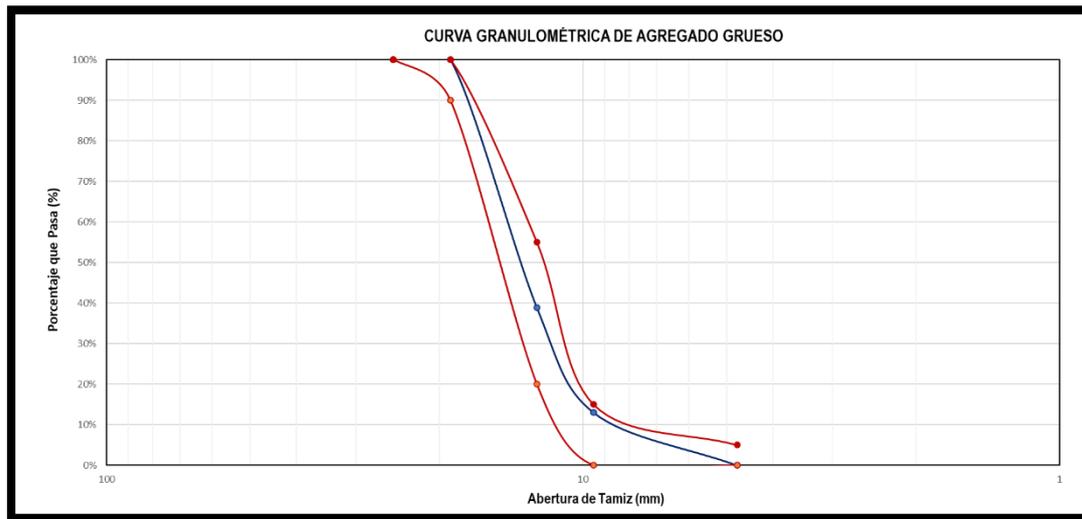
**Figura N° 01:** Curva granulométrica del agregado fino.



**Fuente:** Resultado obtenido por el laboratorio ICSSA INGENIEROS S.A.C.

**Interpretación:** Se puede ver el diagrama de distribución granulométrica del agregado fino representado por la línea roja. Comenzando con la retención de partículas registrada en la Malla n° 4, y la retención final se produjo en la malla n° 200. Es importante que esta distribución granulométrica se ajuste a los parámetros permitidos especificados en NTP 400.037 y ASTM C33. Se concluyó que el agregado fino cumple de manera óptima con las especificaciones granulométricas requeridas, lo que lo hace ideal para el diseño de mezclas de concreto.

**Figura N° 02:** Curva granulométrica del agregado grueso.



**Fuente:** Resultado obtenido por el laboratorio ICSSA INGENIEROS S.A.C.

**Interpretación:** Se puede ver la curva de distribución granulométrica del agregado grueso representado por la línea roja. Comenzando con la retención de partículas registrada en la Malla n° 2", y la retención final se produjo en la malla n° 04. Se destaca que esta distribución granulométrica se encuentra dentro de los límites permisibles especificados en las normativas NTP 400.037 y ASTM C33. Se dedujo que el agregado grueso si cumple de manera óptima con las especificaciones granulométricas requeridas.

**Tabla 08:** Dosificación del diseño de mezcla del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Dosificación en peso					
<b>Cemento</b>	<b>blanco</b>	379.63	Kg/m3	1.00	Kg
<b>Huascarán</b>					
<b>Agregado Fino</b>		796.83	Kg/m3	2.04	Kg
<b>Agregado Grueso</b>		975.56	Kg/m3	2.56	Kg
<b>Agua</b>		207.12	lt/m3	0.54	Lt

**Fuente:** Resultados obtenidos del laboratorio ICCSA INGENIEROS S.A.C

**Interpretación:** En la tabla 08 se observa la información detallada sobre las proporciones en peso de los componentes necesarios para la preparación de la mezcla de concreto, En base a esto, se requiere 379.63 kg de cemento, 796.83 kg de árido fino, 975.56 kg de árido grueso y 207.12 litros de agua. Estos datos juegan

un papel clave en la determinación de la proporción de diseño de mezcla de concreto estándar. Y Se recomienda usar una dosificación 1:2.00:2.50

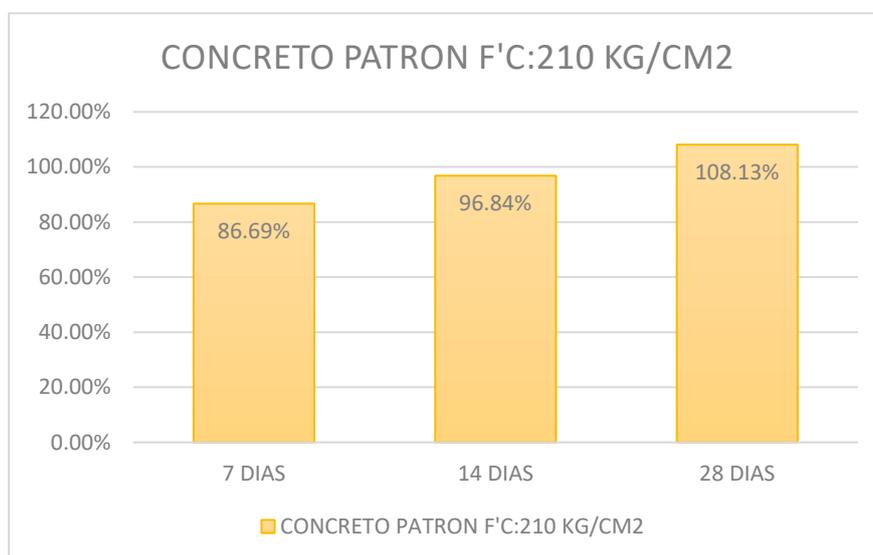
**Objetivo N° 04:** Establecer la influencia del cuarzo y cemento blanco en los ensayos de resistencia a la compresión de concretos traslucidos  $f'c:210 \text{ kg/cm}^2$

**Tabla 09:** Resistencia a la compresión  $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$  de la muestra patrón a los 7, 14 y 28 días.

Muestras	T-01	T-02	T-03	% Promedio	% Previsto
<b>7 días</b>	179.36	180.98	185.79	86.69	70-85
<b>14 días</b>	203.29	204.58	202.25	96.84	85-95
<b>28 días</b>	227.16	229.16	224.92	108.13	95-100

**Fuente:** Resultados obtenidos del laboratorio ICSSA INGENIEROS S.A.C.

**Interpretación:** En la tabla N°09 se observó que la resistencia a la compresión con el concreto patrón a los 7, 14 y 28 días presentó una resistencia favorable y estos resultados demuestran que el concreto es apto para la construcción y cumple con los estándares de calidad.

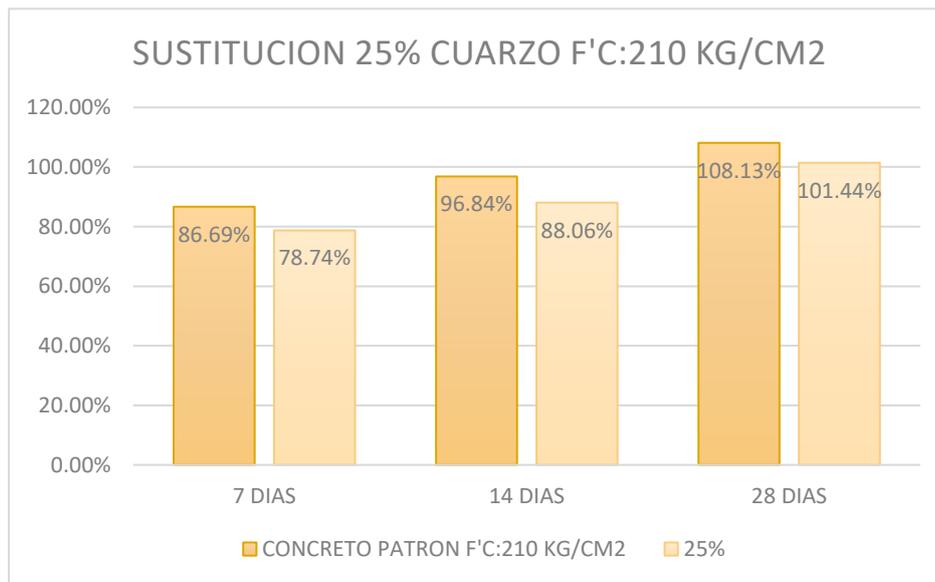


**Tabla 10:** Resistencia a la compresión  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  con la sustitución del 25 % de cuarzo por el agregado pétreo a los 7, 14 y 28 días.

Muestras	T-01	T-02	T-03	% Promedio	% Previsto
<b>7 días</b>	168.33	171.89	155.87	78.74	70-85
<b>14 días</b>	185.64	180.63	188.53	88.06	85-95
<b>28 días</b>	211.56	214.68	212.81	101.44	95-100

**Fuente:** Resultados obtenidos del laboratorio ICSSA INGENIEROS S.A.C.

**Interpretación:** En la tabla N°10 se apreció que la resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días sustituyendo el agregado pétreo por el 25% de cuarzo es menor al concreto patrón en un porcentaje de 7.95%, 8.78% y 6.69% respectivamente.

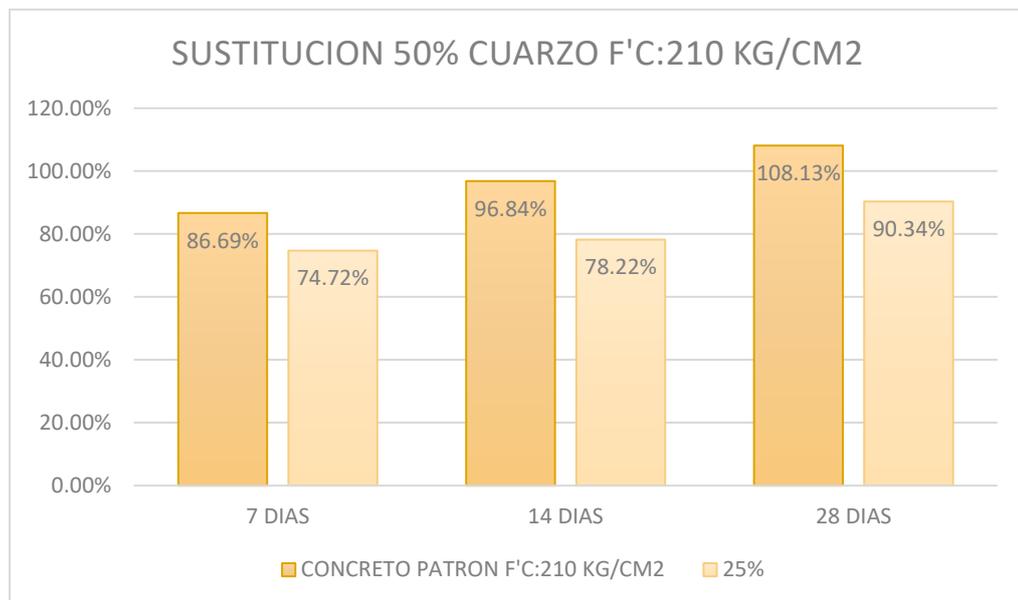


**Tabla 11:** Resistencia a la compresión  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  con la sustitución del 50 % de cuarzo por el agregado pétreo a los 7, 14 y 28 días.

Muestras	T-01	T-02	T-03	% Promedio	% Previsto
7 días	157.76	153.52	159.47	74.72	70-85
14 días	162.24	164.43	166.13	78.22	85-95
28 días	190.34	190.97	187.85	90.34	95-100

**Fuente:** Resultados obtenidos del laboratorio ICSSA INGENIEROS S.A.C.

**Interpretación:** En la tabla N°11 se apreció que la resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días sustituyendo el agregado pétreo por el 50% de cuarzo es menor al concreto patrón en un porcentaje de 11.97 %, 18.62% y 17.79% respectivamente.

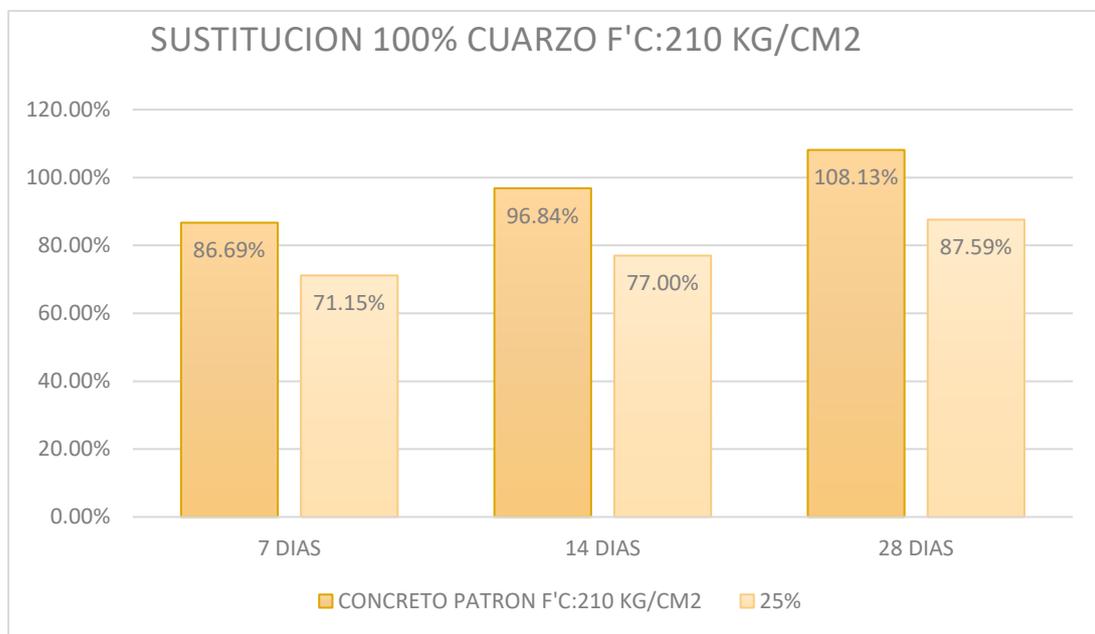


**Tabla 12:** Resistencia a la compresión  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  con la sustitución del 100 % de cuarzo por el agregado pétreo a los 7, 14 y 28 días.

Muestras	T-01	T-02	T-03	% Promedio	% Previsto
<b>7</b>	149.43	146.81	152.02	71.15	70-85
<b>14 días</b>	159.45	162.91	162.76	77.00	85-95
<b>28 días</b>	184.10	185.97	181.73	87.59	95-100

**Fuente:** Resultados obtenidos del laboratorio ICSSA INGENIEROS S.A.C.

**Interpretación:** En la tabla N°12 se apreció que la resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días sustituyendo el agregado pétreo por el 100% de cuarzo es menor al concreto patrón en un porcentaje de 15.54 %, 19.84% y 20.54% respectivamente.



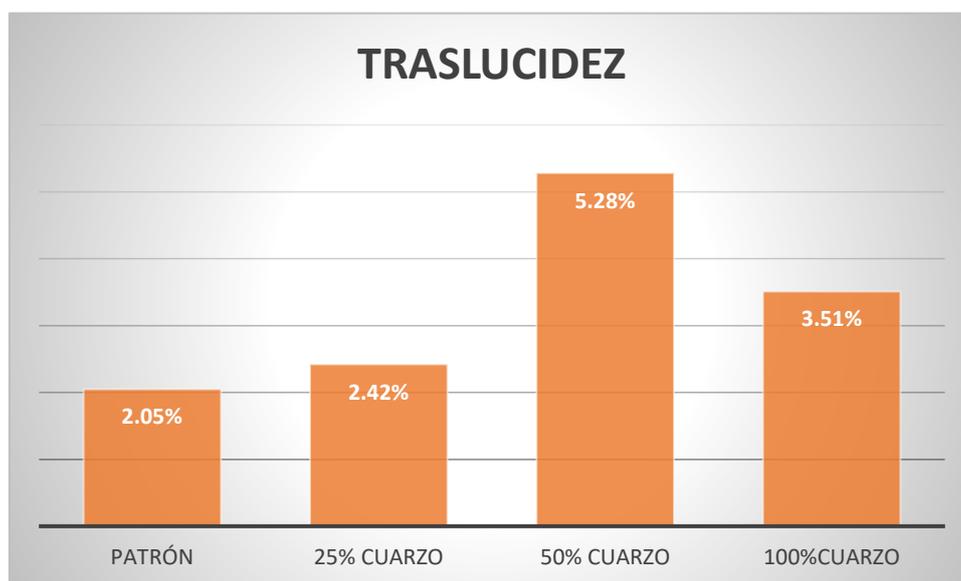
**Objetivo N° 05:** Medición de la traslucidez generada por el cuarzo como sustitución del agregado.

**Tabla 13:** Medición de Traslucidez

Intensidad Luminosa (lx)		
Muestra	Hora	Dia 1 %
Patrón	12 pm	2.05 lux
	7 pm	1.96 lux
Cuarzo 25%	12 pm	2.42 lux
	7 pm	2.06 lux
Cuarzo 50%	12 pm	5.28 lux
	7 pm	4.32 lux
Cuarzo 100%	12 pm	3.51 lux
	7 pm	2.14 lux

**Fuente:** Elaboración propia.

**Interpretación:** En la tabla N°13 se apreció que la traslucidez al sustituir el agregado pétreo por el 50% de cuarzo y según los diferentes horarios que se tomó, es mayor al concreto patrón en un porcentaje de 3.23% a 2.36% respectivamente.



## V. DISCUSIÓN

El presente estudio titulado “Sustitución del agregado pétreo por cuarzo y cemento blanco para concreto translucido con una resistencia a la compresión  $f'c:210$  kg/cm<sup>2</sup>, Nuevo Chimbote, 2023”, reveló limitaciones técnicas relacionadas con la disponibilidad de laboratorios locales con la tecnología adecuada para evaluar las propiedades químicas y físicas de cuarzo, creando una limitación para obtener información detallada sobre su composición. Esta limitación enfatiza la necesidad de mejorar y ampliar las capacidades técnicas, especialmente en relación con la investigación dirigida a promover la innovación, sostenibilidad y el desarrollo de nuevos materiales de construcción.

En la actualidad el país, caracterizada por una inflación más alta en comparación con años anteriores y un desempleo creciente, el acceso a laboratorios gubernamentales gratuitos puede ser fundamental para fomentar la investigación a nivel local, regional y nacional. Por consiguiente, la determinación de las propiedades físicas y químicas del cuarzo se realizó de manera bibliográfica extrayendo información de antecedentes como: (Estupiña, 2016), (Dana, 2017), (Martínez y otros, 2018), en la cual su investigación nos manifiesta que el cuarzo transparente tiene las siguientes propiedades, siendo su índice de refracción de 1.54 – 1.55, su composición química del cuarzo está conformada por Silicio=46.74 %, O =53.26 %, se exhibe que es impermeable y resiste perfectamente el contacto con el agua, su densidad es de 2.62 g/cm<sup>3</sup>, presenta una dureza a la ralladura de 7 en la escala de Mohs, se muestra un peso específico constante de 2.65 kgf/m<sup>3</sup>, tiene una buena resistencia a la luz solar y es insoluble.

Se determinó un diseño de mezcla en la elaboración de probetas de concretos traslucido con resistencia a la compresión  $f'c:210$  kg/cm<sup>2</sup> y para comparar y verificar se realizó un diseño de mezcla patrón donde se realizó en el laboratorio ICSSA INGENIEROS S.A.C de la ciudad de Nuevo Chimbote, prevaleciendo las normativas vigentes que avalan nuestros ensayos: ASTM D-2216 (contenido de humedad), NTP 400.012/MTC E 2014 (Análisis Granulométrico de agregados), MTC E-205, NTP 400.022: AASHTO T-84 (Gravedad específica y absorción de agregados finos), ASTM D 2216, MTC E 203, NTP400.017 (Peso unitario suelto y

compacto de agregado fino y grueso), Norma MTC E-206, NTP 400.021: AASHTO T-85 (Gravedad), peso específico de agregado grueso y absorción de agua).

Se obtuvieron resultados para los agregados gruesos y finos obtenidos de la Cantera San Pedrito, donde la prueba granulométrica de los agregados finos arrojó curvas dentro de los límites máximo y mínimos especificados en la NTP 400.037. Además, estos valores muestran el hecho de que presentan un módulo de finura de 3,19, que se encuentra en el extremo del rango estándar de 2,3 y 3,2.

Las curvas obtenidas para la muestra granulométrica del agregado grueso se encuentran dentro de los límites máximo y mínimos especificados en la NTP 400.037. Para los ensayos granulométricos del cuarzo arrojó curvas dentro de los rangos máximos y mínimos de aplicación especificados en la NTP 400.037, lo que nos permite utilizarlo como sustituto de la roca, dado que deja una gran fracción de finos.

Por consecuencia se tiene como resultado de las pruebas de absorción de agua y peso unitario del agregado grueso son, Peso unitario suelto: 1513 kg/m<sup>3</sup>, Peso seco varillado: 1682 kg/m<sup>3</sup>, Absorción: 0.67%, mientras que los resultados de las pruebas de absorción de agua y peso específico del agregado fino son, Peso unitario suelto: 1550 kg/m<sup>3</sup>, Peso seco varillado: 1726 kg/m<sup>3</sup> y su absorción de 0.58%

También se obtiene un contenido de humedad del agregado fino de un 0.40% y un 0.60% del agregado grueso, el tamaño máximo nominal del agregado pétreo y del cuarzo es de 3/4", y obteniendo un peso específico de 2.67 gr/cm<sup>3</sup> para el agregado fino y un 2.74 gr/cm<sup>3</sup> para el agregado grueso.

El cemento empleado para este ensayo es Portland Blanco Tipo I – (Huascarán) y tiene un peso específico de 3.15 gr/cm<sup>3</sup>.

Para verificar la influencia del cuarzo y cemento blanco en los ensayos de resistencia a la compresión de concretos traslucidos  $f'c:210 \text{ kg/cm}^2$  según (Ivars, Moncada, 2018. P.2), se realizó la elaboración de testigos de 4"x8" y su método utilizado es poner la mezcla en el molde y golpearlo 25 veces con una varilla y con un martillo de goma golpear 10 veces a la probeta. Se obtuvieron 36 muestras cilíndricas que se curaron respectivamente en el laboratorio ICSSA INGENIEROS S.A.C, hasta realizar posteriormente las roturas de acuerdo a sus edades, 7, 14 y

28 días sustituyendo proporcionalmente el cuarzo al agregado pétreo, empezando con una sustitución de 25 %, 50% y luego una sustitución completa del 100%, de acuerdo a los resultados obtenidos por la rotura de concreto de  $f'c$ : 210 kg/cm<sup>2</sup> sustituyendo el agregado pétreo por cuarzo, no cumple la resistencia estimada ya que disminuye con relación al concreto patrón, el concreto traslucido experimental al sustituir el 25% de agregado pétreo por cuarzo se aprecia que la resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días es de 168.33 kg/cm<sup>2</sup>, 185.64 kg/cm<sup>2</sup> y 211.56 kg/cm<sup>2</sup> y por lo tanto es menor al concreto patrón en un porcentaje de 7.95%, 8.78% y 6.69% , por otro lado tenemos el concreto traslucido experimento al sustituir el 50% de agregado pétreo por cuarzo se apreció que la resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días es de 157.76 kg/cm<sup>2</sup>, 162.24 kg/cm<sup>2</sup> y 190.34 kg/cm<sup>2</sup> por consecuencia es menor al concreto patrón en un porcentaje de 11.97 %, 18.62% y 17.79% , no cumpliendo con el porcentaje patrón, En consiguiente al sustituir en su totalidad el cuarzo por el agregado pétreo en el concreto traslucido experimental podemos decir que la resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días es de 149.43 kg/cm<sup>2</sup>, 159.45 kg/cm<sup>2</sup>, 184.10 kg/cm<sup>2</sup> por ende es mucho menor al concreto patrón en un porcentaje de 15.54 %, 19.84% y 20.54%, no cumpliendo los estándares de calidad, mientras que el concreto patrón experimental a los 7,14 y 28 días tiene una resistencia de 179.36 kg/cm<sup>2</sup>, 203.29kg/cm<sup>2</sup> y 227.16 kg/cm<sup>2</sup> presentando una resistencia favorable y estos resultados demuestran que el concreto es apto para la construcción y cumple con los estándares de calidad.

Según Valdiviezo (2020) en Lima se realizó un estudio para evaluar el desempeño del concreto transparente utilizando agregados de fibra de vidrio, cuarzo y otros aditivos como reemplazo del concreto tradicional en viviendas peruanas, aunque comparado con el aporte de otros investigadores, el porcentaje que tiene el concreto transparente es de gran ventaja por su alta resistencia, durabilidad y facilidad de uso por su color y compatibilidad con la estructura; requiere menos renovación y mantenimiento, protege el medio ambiente y sobre todo proporciona iluminación al hogar, ahorrando así electricidad.

Comparando los resultados de las investigaciones, podemos decir que al reemplazar el agregado pétreo por cuarzo y el cemento tradicional por el cemento

blanco no aumenta la resistencia del concreto y no llega a la resistencia óptima de 210 kg/cm<sup>2</sup>, por consiguiente, no es apto para la construcción de edificaciones porque no cumple los estándares de calidad vigentes.

Prado, Velásquez, Vásquez (2021) señala que realizó su estudio con el fin de conocer cómo influye la aplicación del agregado sobre el paso de la luz en el diseño de una mezcla de concreto translucido, como resultado, se confirmó que el cuarzo y la arena son los agregados más adecuados para el paso de la luz. Sin embargo, el uso de 40.0% de piedra y 60.0% de cuarzo en un diseño mixto le da a la mezcla una transparencia óptica moderada.

Los resultados obtenidos mediante el ensayo de translucidez donde se realizó 04 placas de concreto 0.30\*0.30\*2", haciendo una muestra patrón y sustituyendo el agregado pétreo proporcionalmente por el 25%, 50% y 100% de cuarzo, donde el ensayo tuvo lugar a las 12:00pm.; el concreto Patrón recibió una transparencia de 2.05 lux, el concreto con 25% de cuarzo obtuvo una transparencia de 2.42 lux, el concreto con 50% de cuarzo obtuvo una transparencia de 5.28 lux y para el concreto con 100% cuarzo se obtuvo una transparencia de 3.51 lux.

Para el ensayo realizado a las 7:00 pm; el concreto Patrón obtuvo una translucidez de 1.96 lux, para el concreto con 25% de cuarzo se obtuvo una translucidez de 2.06 lux, para el concreto con 50% de cuarzo se obtuvo una translucidez de 4.32 lux y para el concreto con 100% de cuarzo se obtuvo una translucidez de 2.14 lux.

Analizamos los resultados y podemos ver que tiene un mayor porcentaje de luminosidad al sustituir el 50% de agregado pétreo por cuarzo, por consiguiente, se determinó que una posible aplicación de este tipo de concreto translucido se da en tabiques de bloques de vidrio y falsos techos, es decir, en estructuras estéticas que no tengan que soportar una carga.

## VI. CONCLUSIÓN

1. Se determinó las propiedades físicas y químicas del cuarzo, teniendo como propiedades químicas: propiedades ópticas, estabilidad térmica y solubilidad y como propiedades físicas: absorción de agua, densidad, peso específico y resistencia al envejecimiento, extraído de (Estupiña, 2016), (Dana, 2017), (Martínez y otros, 2018).
2. Se llevó a cabo el diseño de mezcla con el 25% de reemplazo de cuarzo y cemento blanco concluyendo que es menor al concreto patrón en un porcentaje de 7.95%, 8.78% y 6.69% respectivamente, teniendo resultados favorables en la resistencia.
3. El ensayo de resistencia a la compresión se realizó de acuerdo con la NTP 339.034 con la sustitución del agregado pétreo de la mezcla de concreto por cuarzo en el 25%, 50% y 100% de la muestra patrón a los 7, 14 y 28 días, donde el la resistencia a la compresión reemplazando el agregado pétreo por 25% de cuarzo, es inferior al concreto estándar en porcentajes de 7,95%, 8,78% y 6,69%; además la resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días, reemplazando el agregado pétreo por 50 % cuarzo, es inferior al concreto estándar en 11.97%, 18.62% y 17.79% y finalmente, la resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días, al reemplazar el agregado pétreo por 100% cuarzo es menor que la del concreto estándar, en 15,54%, 19,84% y 20,54% respectivamente.
4. Se concluyó que el uso de cuarzo en un 25% da una traslucidez de 2.52%, y el uso al 100% da una traslucidez de 3.51%, mientras que la sustitución del cuarzo en un 50% dio una traslucidez de 5.28% e incrementó la transparencia del concreto favoreciendo a la traslucidez, no obstante, la transparencia es inversamente proporcional a la resistencia a la compresión, esto quiere decir que mientras más cuarzo se reemplaza, la resistencia disminuirá.

5. Se evaluó y se llegó a la conclusión que usando el 50% de reemplazo de cuarzo y cemento blanco favorece a la translucidez.

## **VII. RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda realizar ensayos más exhaustivos al cuarzo, como ensayos químicos, físicos y trabajabilidad del mineral, esto con fin de obtener más referencias de sus características.
2. Se recomienda el uso del hormigón con la sustitución del cuarzo en un 25% ya que la resistencia es más favorable y tiene un mejor desempeño.
3. Se recomienda que el hormigón translúcido se use para muros estructurales que no soportan demasiada carga y tengan espacios abiertos que permiten la entrada de luz natural.
4. Se recomienda el reemplazo del agregado grueso por cuarzo tenga un tamaño máximo nominal que el utilizado, con el fin de obtener una mayor translucidez y a la vez una mejor resistencia a la compresión.
5. Se recomienda el uso del cuarzo en un 50% ya que los resultados obtenidos en translucidez son más favorables.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABDULMAJEED, Nada. DIJO, Shwan. Compressive characteristics of resin translucent cement mortar (RTCM) used in the external walls to rationalize the energy spent inside the building. *Case Studies in Construction Materials*. [On line]. Vol.17, December-2022. [Consultation date: 24 of april of 2023]. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2022.e01687>. ISSN: 01687.
2. AGUIRRE, Jhonatan. Influencia del concreto translúcido en el confort lumínico de un polideportivo vertical en la esperanza, Trujillo. Tesis. (Título profesional de arquitectura). Trujillo: Universidad Privada del Norte. 2019. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/14896/Aguirre%20Chumacero%20Jhonatan%20Pierre.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
3. ARÍAS, Jonatan. VILLAQUIRÁN, Mónica. GOYESB, Clara. Hormigón ecológico luminiscente elaborado a partir de residuos de vidrio y láminas acrílicas. *Construcción y Materiales de Construcción*. [En Línea]. Vol.304, 18-octubre-2021. [Fecha consultada: 16 de mayo del 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2021.124644>. ISSN: 124644.
4. ARRIETA, Liana. CARMONA, Antonio. DOMENE, Dante, FERNÁNDEZ, Manuel. CALAVERA, José. HELENE, Paulo. Identificación de criterios para la evaluación de edificios escolares. *Revista Latinoamericana de Control de Calidad, Patología y Recuperación de la construcción*. [En línea]. Vol.12, N°2, mayo-agosto-2022. [Fecha de consulta: 22 de abril del 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.21041/ra.v12i2.532>. ISSN: 2007-6835.
5. BADRUL, Mohammad. Evaluation of An Energy Efficient Smart Concrete with Architectural Properties for Sustainable Green Building Technology. *3rd International Conference on Energy and Power*, [On line]. 17-November-2022. [Consultation date: 5 of May of 2023]. Available in: <https://doi.org/10.1063/5.0115591>. ISSN: 020068.
6. BARDALES, Frank. BAGNER, Neyra. Influencia del cuarzo reemplazante del agregado grueso en las propiedades mecánicas del concreto, Trujillo. Tesis. (Título profesional de ingeniería civil). Trujillo: Universidad Privada del Norte, 2019. Disponible en:

[file:///C:/Users/user/Downloads/Bardales%20Zegarra%20Frank%20Louis%20-%20Neyra%20Aguilar%20Bagner%20Anderson%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/user/Downloads/Bardales%20Zegarra%20Frank%20Louis%20-%20Neyra%20Aguilar%20Bagner%20Anderson%20(3).pdf)

7. BISMI, Vaint. GEETHIKA, Pillai. Light Weight Translucent Concrete. *International Research Journal of Engineering and Technology*. [On line]. Vol.7, N°6, June-2020. [Consultation date: 15 of may of 2023]. Available in: <http://www.irjet.net/>. ISSN: 2395-0056
8. BUGADEZ, Saint. LAMKANE, Sout. GAIKWAD, Gait. PANDHARE, Antoll. MADUR, Rodri. JAGADALE, Matt. Use of E-Waste in Translucent Cement Bricks. *International Research Journal of Engineering and Technology*. [On line]. Vol.7, September-2020. [Consultation date: 25 of april of 2023]. Available in: <http://www.irjet.net/>. ISSN: 2395-0056
9. CHIEW, Shing. IBRAHIM, Izni. MOHD, Azrren. LEE, Han. SINGHB, litendra. Development and properties of light-transmitting concrete (LTC) – A review. *Journal of Cleaner Production*. [On line]. Vol.284, 15-February-2021. [Consultation date: 25 of april of 2023]. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124780>. ISSN: 124780.
10. DEOSARKAR, Manoj. TAGADE, Sanjiwani. GIRI, Adesh. PATIL, Saura. BORATE, Rushikesh. Translucent concrete as an innovative material used in civil engineering. *International Journal of Advance Scientific Research and Engineering Trends*. [On line]. Vol.5, N°9, Setember-2020. [Consultation date: 15 of May of 2023]. Available in: <http://www.ijasret.com/> ISSN: 2456-0774
11. DURUMIN, Sani. ZAKY, Mohamand. AB, Siti. SHARIP, Norazreen. ALWI, Nur. Effect of Iron (111) Oxide (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) as an Additive and Substitution of Quartz with POFA on Physico-Mechanical Properties of Porcelain. *International Journal of Nanoelectronics and Materials*. [On line]. Vol.12, N°2, April-2019. [Consultation date: 25 of april of 2023]. Available in: [https://ijneam.unimap.edu.my/images/PDF/IJNEAM%20APRIL%202019/Vol\\_12\\_No\\_2\\_2019\\_1\\_175-184.pdf](https://ijneam.unimap.edu.my/images/PDF/IJNEAM%20APRIL%202019/Vol_12_No_2_2019_1_175-184.pdf)
12. ELGHEZANWY, Dalia. ELTARABILY, Sara. A Review of Translucent Concrete as a New Innovative Material in Architecture. *Civil Engineering and Architecture*. [On line]. Vol.8, N°4, 29-july-2020. [Consultation date: 22 of april of 2023]. Available in: [10.13189/cea.2020.080421](https://doi.org/10.13189/cea.2020.080421).

13. GARCÍA, Roger. Transmitancia de luz y resistencia a la compresión del concreto translúcido con vidrio como sustituto del agregado grueso para su uso como unidad de albañilería. Tesis (Maestría en ingeniería y gerencia de la construcción). Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca, 2020. Disponible en: <https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/3993/Tesis%20Roger%20Garc%c3%ada%20Villanueva%20final.pdf?sequence=7&isAllowed=y>
14. GUPTA, Suhotra. AGARWAL, Sohit. PANDEY, Mukesh. An experimental analysis of translucent concrete block by using resin. *International Journal of Mechanical and Production Engineering Research and Development*. [On line]. Vol.10, N°4, Augusto-2020. [Consultation date: 5 of May of 2023]. Available in: <http://www.tjprc.org/>. ISSN: 2249–8001.
15. HUANG, Baafeng. Light transmission performance of translucent concrete building envelope. *Civil Environmental Engineering*. [On line]. N°7, 13-March-2020. [Consultation date: 23 of de april of 2023]. Available in: <https://doi.org/10.1080/23311916.2020.1756145>. ISSN: 1756145.
16. HUANG, Baofeng. LU, Wensheng. Experimental Investigation of the Multi-Physical Properties of an Energy Efficient Translucent Concrete Panel for a Building Envelope. *Applied Sciences*. [On line]. Vol.10, N°19, 29-September-2020. [Consultation date: 7 of May of 2023]. Available in: <https://doi.org/10.3390/app10196863>. ISSN: 10196863.
17. HUANG, Baofeng. WANG, Yeqing. LU, Wensheng. CHENG, Meng. Fabrication and energy efficiency of translucent concrete panel for building envelope. *Energy* [On line]. Vol.248, 1-june-2022. [Consultation date: 22 of april of 2023]. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.energy.2022.123635>. ISSN: 123635.
18. KANNIYAPPAN, San. FAIZUNEESA, Albert. YOGOSHWAN, Sait. YASHWANTHA, Mait. Implementing Efficiency in Transparent Concrete. *International Research Journal of Engineering and Technology*. [On line]. Vol.8, N°11, November-2021. [Consultation date: 16 of may of 2023]. Available in: <http://www.irjet.net/>. ISSN: 2395-0056.

19. LIAN, Fengmei. YIN, Zhixiang. Mechanical, light transmittance properties and simulation study of sustainable translucent lightweight aggregate concrete. *Materials Research Express*. [On line]. Vol.9, N°2, 25-february-2022. [Consultation date: 23 of april of 2023]. Available in: <https://doi.org/10.1088/2053-1591/ac5552>. ISSN: 025507
20. LUHAR, Ismael. LUHAR, Salmabanu. SAVVA, Pericles. TEODOSIOU, Antreas. PETROU, Michael. NICOLÁS, Demetris. Light Transmitting Concrete: A Review *Building*. [On line]. Vol.11, N°10, 15-October-2021. [Consultation date: 23 of de april of 2023]. Available in: <https://doi.org/10.3390/buildings11100480>. ISSN: 11100480.
21. MÉNDEZ, César. NUEVO, Amalia. SEGUEL, Roxana. MALDONADO, Antonio. MURILLO, Ismael. JACKSON, Douglas. ASPILLAGA, Eugenio. IZAURIETA, Roberto. MÉNDEZ, Víctor. FERNANDEZ, Macarena. Obtención de cristales de cuarzo de alta calidad del Pleistoceno tardío al Holoceno temprano del sitio del taller de la cantera Valiente (32 ° S, Chile, América del Sur). *Plos ONE*. [On line]. Vol.13, N°11, 29-Noviembre-2019. [Consultation date: 24 de abril de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0208062>.
22. MESHARAM, Ankita. BUDHLANI, Dilip. "Design and Experimental Study on Transparent Concrete. *International Research Journal of Engineering and Technology*. [On line]. Vol.7, N°3, March-2020. [Consultation date: 17 of may of 2023]. Available in: <http://www.irjet.net/>. ISSN: 2395-0056.
23. MOHAMED, Amire. Experimental Concept Design using Transparent Concrete Technology in InteriorArchitecture. *International journal of architectural engineering and urban research*. [On line]. Vol.3, N°1, 2020. [Consultation date: 17 of may of 2023]. Available in: <http://www.egyptfuture.org/ojs/>. ISSN: 2785-9673.
24. MOSALAM, Kat. CASQUERO, Nidia. Sunlight permeability of translucent concrete panels as a building envelope. *Architectural Engineering Magazine*. [On line]. Vol.24, N°3, Setember-2019. [Consultation date: 22 de april de 2023]. Available in: [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)AE.1943-5568.0000321](https://doi.org/10.1061/(ASCE)AE.1943-5568.0000321).
25. MORALES, Estefani. PERDOMO, Sebastián. Análisis de las propiedades mecánicas del concreto translucido elaborado con polimeros y materiales

- recicladados. Tesis. (Título profesional de ingeniería civil). Colombia: Universidad Piloto de Colombia, 2020. Disponible en: <http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/9448>.
26. MURUGESH, Vens. PALLATHADKA, Hari. CHICHEWADI, Rajesh. Review on light transmission concrete (litracon). *International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science*. [On line]. Vol.5, N°3, March-2023. [Consultation date: 17 of may of 2023]. Available in: <http://www.irjmets.com/>. ISSN: 2582-5208.
27. OLIVERA, Yamalit. GUEVARA, Sandro. MUÑOZ, Sócrates. Revisión sistemática de la literatura sobre la mejora de las propiedades mecánicas del hormigón con fibras de origen artificial-natural. *Revista Científica Ingeniería* [En línea]. Vol.27, N°2, 18-agosto-2022. [Fecha de consulta: 22 de abril del 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.14483/23448393.18207>. ISSN: 0121-750X.
28. PALNISAMY, Chan. KRISHNASWAMI, Nirmal. KUMAR, Sampath. KRISHNAMURTHY, Harsath. KUMMAAR, Harish. UDHAYAKUMAR, Harish. Transparent concrete by using optical fibre. *Materialstoday*. [On line]. Vol.65, N°2, 2022. [Consultation date: 5 of may of 2023]. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.04.799>.
29. PRADO, Diane. VELÁSQUEZ, Alex. CAMPOS, Neicer. Diseño de mezcla de concreto translúcido aplicando agregados que permiten el paso de luz, LIMA. *20th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology*. [On line]. 18-julio-2022. [Fecha de consulta: 22 de abril del 2023]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2022.1.1.171>. ISSN: 2414-6390.
30. RAJA, Bound. VINOTH, Paut. RAKATHISH, Saut. MALINI, Moutin. Experimental Analysis of Translucent Concrete. *International Journal of Research in Engineering and Science*. [On line]. Vol.9, N°41, 2021 [Consultation date: 25 of april of 2023]. Available in: <http://www.ijres.org/>. ISSN: 2320-9356.
31. RAJUL, Alka. GEORGE, Elba. An intensive Review on using translucent concrete as energy efficient source on green buildings. *Sustainability, Agri, Food and Environmental Research*. [On line]. Vol.10, N°10, 2022.

- [Consultation date: 5 of May of 2023]. Available in: <http://dx.doi.org/>. ISSN: 0719-3726
32. ROBLES, Agustina. ARENAS, Gustavo. STEFANI, Pablo. Material a base de cemento transmisor de luz (LTCM) como material ecológico para la construcción. *JARTE*. [En línea]. Vol.1, N°1, 2020. [Fecha consultada: 25 de abril del 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.4995/jarte.2020.13832>.
33. SAID, Shwan. State-of-the-art developments in light transmitting concrete. *Matrrialstoday*. [On line]. Vol.33, N°4, 2020. [Consultation date: 25 of april of 2023]. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.06.128>.
34. SANKAR, Siva. RAMA, Venkata. KUMAR, Pavan. An Experimental Investigation on Light Emitting Concrete –Translucent Concrete. *Journal of Xi'an University of Architecture & Technology*. [On line]. Vol.12, N°4, 2020. [Consultation date: 16 of may of 2023]. Available in: <https://www.researchgate.net/profile/Cvenkata-Siva-Prasad>. ISSN: 1006-7930
35. SHAHMIR, Nadeem. TANTARY, Manzoor. A Review on Green Buildings Using Translucent Concrete as Energy Efficient Source. *IRE Journals*. [On line]. Vol.2, N°7, January-2019. [Consultation date: 16 of may of 2023]. Available in: <https://www.irejournals.com/formatedpaper/1700915.pdf>. ISSN: 2456-8880
36. SHEN, Juan. ZHOU, Zhi. Preparation and Study of Resin Translucent Concrete Products. *Advances in Civil Engineering*. [On line]. 14-april-2019. [Consultation date: 24 of april of 2023]. Available in: <https://doi.org/10.1155/2019/8196967>. ISSN: 8196967.
37. SINGH, Rasvir. PRIYADARSHI, Sunil. Transparent Concrete. *International Journal of Research in Engineering, Science and Management*. [On line]. Vol.2, N°1, January-2019. [Consultation date: 17 of may of 2023]. Available in: <http://www.ijresm.com/>. ISSN: 2581-5792.
38. SIYANOV, Ai. YAROSHEVICH, Dk. Investigation of the properties of translucent concrete. *Investigation of the properties of translucent concrete*. [On line]. Vol13, N°4, 2022. [Consultation date: 15 of May of 2023]. Available in: <https://doi.org/10.15593/2224-9826/2022.4.04>. ISSN: 2687-0908

39. STOCHI, Nikola. VYCHYTIL, Jaroslav. HÁJEK, Petr. Illumination of Interior Spaces through Structures Made of Unified Slabs of High-Performance Light-Transmitting Concrete with Embedded Optical Fibers. *Materials (Basel)*. [On line]. Vol.16, N°8, 16-april-2023. [Consultation date: 23 de april de 2023]. Available in: <https://doi.org/10.3390%2Fma16083142>. ISSN: 10143757.
40. SU, Xiaosong. ZHANG Ling. LIU, Zhongbing. LUO, Yongqiang. LIANG, Ping. LIAN, Jinbu. An optical and thermal analysis of translucent concrete considering its dynamic transmittance. *Journal of Cleaner Production*. [On line]. Vol.364, 1-september-2022. [Consultation date: 24 of april of 2023]. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.132588>. ISSN: 132588.
41. SUWAZONO, Yutaka. MURAYOSHI, Takuro. NAGAR, Hiroki. SATO, Mitsunobu. Fabricación sencilla de película delgada compuesta de nanotubos de carbono/anatasa de pared simple sobre sustrato de vidrio de cuarzo para fotoelectrodo conductor translúcido. *Manomaterials*. [On line]. Vol.11, N°12, 10-december-2021. [Consultation date: 24 of april of 2023]. Available in: <https://doi.org/10.3390/nano11123352>. ISSN: 3352.

**Anexo 1: Tabla de operacionalización de variables**

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
<p><b>Independiente:</b> Cuarzo y cemento blanco</p>	<p>El cuarzo blanco es un mineral cristalino que pertenece al grupo de los tectosilicatos dentro de la clasificación de los minerales. En otras palabras, es un mineral compuesto en su mayor parte por ácido silícico (SiO<sub>2</sub>) (Gonzales, Jacinto, Mendoza, 2016, p.20).</p> <p>El cemento blanco, es de suma importancia en las obras arquitectónicas, las cuales necesitan claridad, y terminado de</p>	<p>Se evaluará la influencia del cuarzo y cemento blanco en el nuevo concreto traslucido</p>	<p>Porcentaje de sustitución del kilogramo del cuarzo</p> <p>Cemento blanco</p>	<p>25%, 50% y 100% de cuarzo</p> <p>Cemento blanco</p>	<p>Razón</p>

	gran lucimiento (Duran, Flores, García, 2016).				
<b>Dependiente:</b> Concreto traslucido	El concreto translucido, se basa en cemento blanco, áridos gruesos y finos, y agua, por lo que se utiliza para producir hormigón polimérico compuesto. Esta mezcla es transparente a la luz y, sobre todo, tiene mejores propiedades que el hormigón convencional (Wong, 2018. P.10).	Se realizaron ensayos a 36 probetas y 4 placas de concreto para su translucidez.	Resistencia a la compresión	Diseño de la mezcla concreto translucido  Capacidad de carga soportada	Razón
			Traslucidez (Placas de 0.30x0.30x2")	Medición de intensidad de iluminación.	

**Fuente:** Elaboración propia.

## Anexo 2: Matriz de consistencia

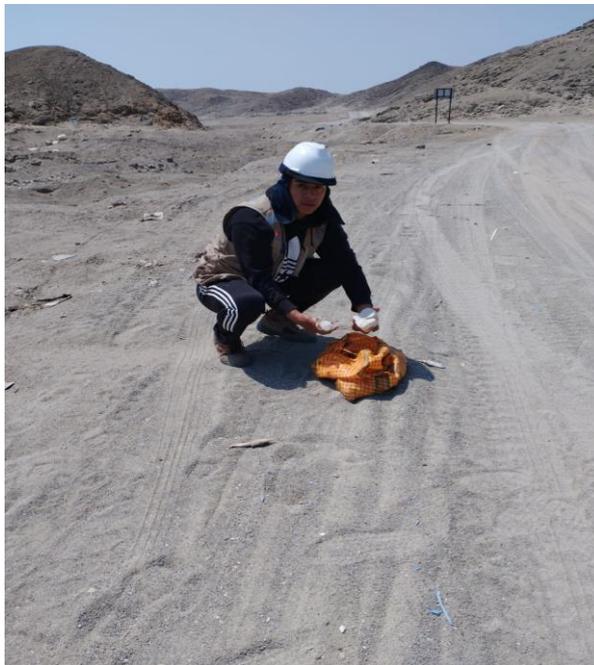
<b>Título:</b> Sustitución del agregado pétreo por cuarzo transparente y cemento blanco para concreto translucido con una resistencia a la compresión $f'c:210 \text{ kg/cm}^2$ , Nuevo Chimbote, Ancash - 2023.						
<b>Problemas</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Hipótesis</b>	<b>Variables e indicadores</b>			<b>Metodología</b>
<p><b>Problema general:</b> ¿Cuál es la influencia de la sustitución del agregado pétreo por cuarzo transparente y cemento blanco para concreto translucido con una resistencia a la compresión <math>f'c:210 \text{ kg/cm}^2</math> en Nuevo Chimbote, Ancash – 2023?</p> <p><b>Problemas específicos:</b> ¿Cuáles son las propiedades físicas y químicas del cuarzo para un concreto <math>f'c = 210 \text{ kg/cm}^2</math>? ¿Cómo diseñar la mezcla en la elaboración de probetas de concretos translucido con resistencia a la compresión <math>f'c:210 \text{ kg/cm}^2</math>? ¿Cuál es la influencia del cuarzo y cemento blanco en los ensayos de resistencia a la compresión de concretos translucidos <math>f'c:210 \text{ kg/cm}^2</math>? ¿Cuál es la translucidez generada por el cuarzo como sustitución del agregado pétreo en el concreto translucido? ¿Cómo saber si el uso del</p>	<p><b>Objetivo general:</b> Determinar la influencia de la sustitución del agregado pétreo por cuarzo transparente y cemento blanco para concreto translucido con una resistencia a la compresión <math>f'c:210 \text{ kg/cm}^2</math> en Nuevo Chimbote, Ancash – 2023.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b> (1) Determinar las propiedades físicas y químicas del cuarzo para un concreto <math>f'c = 210 \text{ kg/cm}^2</math>. (2) Determinar un diseño de mezcla en la elaboración de probetas de concretos translucido con resistencia a la compresión <math>f'c:210 \text{ kg/cm}^2</math>. (3) Establecer la influencia del cuarzo y cemento blanco en los ensayos de resistencia a la compresión de concretos translucidos <math>f'c:210 \text{ kg/cm}^2</math> (4) Medir la translucidez generada por el cuarzo como sustitución del agregado</p>	<p><b>Hipótesis general:</b> La aplicación de la sustitución del agregado pétreo por cuarzo transparente y cemento blanco para concreto translucido mejorará la resistencia a la compresión <math>f'c:210 \text{ kg/cm}^2</math> en Nuevo Chimbote, Ancash – 2023.</p>	<b>Variable 1</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<p><b>Tipo de estudio:</b> Aplicada</p> <p><b>Nivel de estudio:</b> Aplicativa</p> <p><b>Enfoque estudio:</b> Cuantitativo</p> <p><b>Diseño estudio:</b> Experimental</p> <p><b>Población:</b> Probetas de concretos para resistencia y placas para medir la translucidez en el concreto.</p> <p>Muestra: 60 probetas</p> <p>Muestreo: No probabilístico</p>
			<b>Variable 2</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	
			Variable independiente: Cuarzo y cemento blanco	Porcentaje de sustitución del kilogramo del cuarzo  Cemento blanco	Agregado de 25%, 50% y 100% de cuarzo  Cemento blanco	
			Variable dependiente: Concreto translucido	Resistencia compresión  Traslucidez (Placas de $0.30 \times 0.30 \times 2''$ )	Diseño de la mezcla concreto translucido  Capacidad de carga soportada  Medición de intensidad de iluminación	

<p>cuarzo y cemento blanco favoreció o no a la mezcla del concreto traslucido?</p>	<p>pétreo en el concreto traslucido. (5) Evaluar si el uso del cuarzo y cemento blanco favoreció o no a la mezcla del concreto traslucido</p>					
--	---	--	--	--	--	--

**Fuente:** Elaboración propia.

## Anexo N° 03: Panel Fotográfico

FOTO N°1: Obtención de los agregados



**FOTO N°2:** El cemento a utilizar es, cemento blanco



**FOTO N° 3:** Trituración del cuarzo



**FOTO N°4:** Análisis granulométrico del agregado fino y grueso



**FOTO N°5:** Vaciado de mezcla a las probetas



**FOTO N°6:** Enrasado o reglado de mezcla en probetas



FOTO N°7: Dosificación #01, 25% de cuarzo



**FOTO N°8: Rotura de probeta del concreto patrón a los 7 días -  
ENSAYO A LA COMPRESIÓN**



**FOTO N°9: Ensayo de traslucidez al concreto patrón**

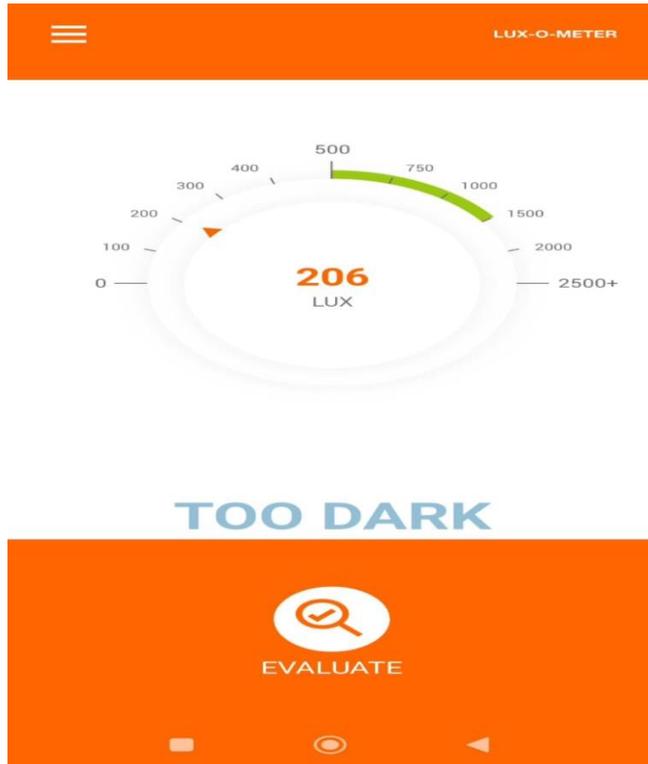




Resultados del ensayo traslucidez en horario 7pm.

**FOTO N°10:** Ensayo de traslucidez al concreto con sustitución del 25% de cuarzo.

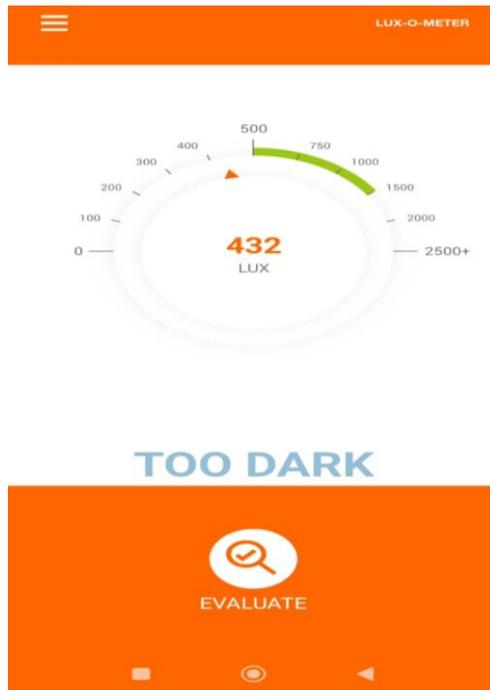




Resultados del ensayo traslucidez en horario 7pm.

**FOTO N°11:** Ensayo de traslucidez al concreto con sustitución al 50% de cuarzo.





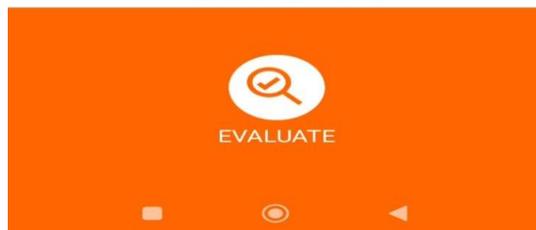
Resultados de traslucidez en horario 7pm.

**FOTO N°12:** Ensayo de traslucidez al concreto con sustitución al 100% de cuarzo.





**TOO DARK**



Resultados de traslucidez en horario 7pm

## Anexo N°4: Certificado de calibración.

		CALIBRACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS RUC: 20606479680
<b>Área de Metrología</b> <i>Laboratorio de Masas</i>		<b>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</b> <b>CA-LM-042-2023</b>
		Página 1 de 4
1. Expediente	0073	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.</p>
2. Solicitante	ICCSA INGENIEROS S.A.C.	
3. Dirección	JR. JOSE MARIA ARGUEDAS MZA. E LOTE. 9 URB. BELLAMAR (FTE. AL COLEGIO ABELARDO QUIÑONES) ANCASH - SANTA - NUEVO CHIMBOTE	
4. Instrumento calibrado	<b>BALANZA ELECTRÓNICA</b>	
Marca	OHAUS	
Modelo	V11P15	<p>CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.</p> <p>Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.</p> <p>El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.</p>
N° de serie	90910993	
Identificación	No indica	
Procedencia	China	
Capacidad máxima:	15 kg	
División de escala (d)	0,002 kg	
Div. de verificación (e)	0,002 kg	
Capacidad mínima	0,04 kg	
Clase de exactitud	III	
5. Fecha de calibración	2023-04-21	
Fecha de Emisión		
2023-04-22		
		<p>Firmado digitalmente por: ASTETE SORIANO LUCIO FIR 42817546 hard Motivo: Soy el autor del documento Fecha: 22/04/2023 08:40:35-0500</p>
Jefe de Laboratorio		
Revisión 00		RT03-F01
977 997 385 - 913 028 622 913 028 623 - 913 028 624		Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima ventascalibratec@gmail.com CALIBRATEC SAC

Fuente: Laboratorio "CALIBRATEC S.A.C"

#### 6. Método de calibración:

La calibración se realiza por comparación directa entre las indicaciones de lectura de la balanza y las cargas aplicadas mediante pesas patrones siguiendo el procedimiento PC-001 "Procedimiento para la calibración de instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático clase III y IIII (Edición 01) del INACAL - DM

#### 7. Lugar de calibración

Laboratorio de materiales de ICCSA INGENIEROS S.A.C. ubicado en Urb. Bellamar Mz J Lt 05 - Nuevo Chimbote.

#### 8. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	27,0 °C	21,2 °C
Humedad relativa	60 %	61 %

#### 9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
PESATEC	Juego de pesas de 1 mg a 2 kg de clase M1	1492-MPES-C-2022
TOTAL WEIGHT	Pesa de 5 kg de clase M2	CM-4235-2022
TOTAL WEIGHT	Pesa de 10 kg de clase M2	CM-4188-2022

#### 10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación **CALIBRADO**.
- En el caso de ser necesario, ajustar la indicación en cero antes de cada medición.
- Se realizó el ajuste de las indicaciones de la balanza antes de la calibración. (Para la carga de 15 kg la balanza indicaba 14,994 kg)
- El valor de "e", capacidad mínima y la clase de exactitud se han determinado de acuerdo a la NMP-003 "Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento No Automático"
- Los resultados declarados en el presente certificado, se relacionan solamente con el ítem calibrado indicado en la página
- En coordinación con el cliente, la variación de temperatura es 10 °C
- Se ha considerado como coeficiente de deriva de temperatura a 0,00001 °C<sup>-1</sup> según el procedimiento PC-001 "Procedimiento para la calibración de instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático clase III y IIII (Edición 01) del INACAL - DM.
- El cliente no cuenta con pesas patrones para realizar el ajuste de la balanza.
- El cliente cuenta con el último certificado de calibración de la balanza. Donde el máximo error de medición es de -0,0016 kg cercano a la capacidad máxima.

### 11. Inspección Visual

Ajuste a cero	Tiene	Escala	No tiene
Oscilación libre	Tiene	Cursor	No tiene
Plataforma	Tiene	Nivelación	Tiene
Sistema de traba	No tiene		

### 12. Resultados de la medición

#### ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final		Inicial	Final
Temperatura	27,1 °C	27,1 °C	Humedad	58,0 %	58,0 %
<b>Carga L1</b>	<b>7,5003 kg</b>		<b>Carga L2</b>	<b>15,0003 kg</b>	
I kg	$\Delta L$ kg	E kg	I kg	$\Delta L$ kg	E kg
7,500	0,0008	-0,0001	15,000	0,0004	0,0003
7,500	0,0014	-0,0007	15,000	0,0006	0,0001
7,500	0,0010	-0,0003	15,000	0,0006	0,0001
7,500	0,0008	-0,0001	15,000	0,0010	-0,0003
7,500	0,0012	-0,0005	15,000	0,0008	-0,0001
7,500	0,0012	-0,0005	15,000	0,0006	0,0001
7,500	0,0006	0,0001	15,000	0,0004	0,0003
7,500	0,0014	-0,0007	15,000	0,0006	0,0001
7,500	0,0010	-0,0003	15,000	0,0006	0,0001
7,500	0,0014	-0,0007	15,000	0,0008	-0,0001
Dif Máx. Encontrada	0,0008		Dif Máx. Encontrada	0,0006	
EMP	0,006		EMP	0,006	

#### ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

	Inicial	Final		Inicial	Final
Temperatura	27,2 °C	27,2 °C	Humedad	59,0 %	59,0 %

Pos. Carga	Determinación del Error en Cero $E_0$				Determinación del Error Corregido $E_c$				
	C. mínima kg	I kg	$\Delta L$ kg	$E_0$ kg	Carga L kg	I kg	$\Delta L$ kg	E kg	$E_c$ kg
1	0,0200	0,020	0,0012	-0,0002	5,0003	5,000	0,0012	-0,0005	-0,0003
2		0,020	0,0010	0,0000		5,000	0,0006	0,0001	0,0001
3		0,020	0,0010	0,0000		5,000	0,0006	0,0001	0,0001
4		0,020	0,0012	-0,0002		5,000	0,0014	-0,0007	-0,0005
5		0,020	0,0010	0,0000		5,000	0,0016	-0,0009	-0,0009
Error máximo permitido ( $\pm$ )									0,006

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-LM-042-2023

Página 4 de 4

### ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final		Inicial	Final
Temperatura	21,3 °C	21,3 °C	Humedad	59,0 %	59,0 %

Carga L kg	Carga creciente				Carga decreciente				EMP kg
	I kg	ΔL kg	E kg	Ec kg	I kg	ΔL kg	E kg	Ec kg	
E <sub>0</sub> 0,0200	0,020	0,0012	-0,0002						
0,0400	0,040	0,0012	-0,0002	0,0000	0,040	0,0014	-0,0004	-0,0002	0,002
1,5000	1,500	0,0010	0,0000	0,0002	1,500	0,0012	-0,0002	0,0000	0,004
3,0000	3,000	0,0010	0,0000	0,0002	3,000	0,0012	-0,0002	0,0000	0,004
4,0000	4,000	0,0008	0,0002	0,0004	4,000	0,0014	-0,0004	-0,0002	0,004
5,0003	5,000	0,0001	0,0006	0,0008	5,000	0,0010	-0,0003	-0,0001	0,006
6,0003	6,000	0,0014	-0,0007	-0,0005	6,000	0,0006	0,0001	0,0003	0,006
7,5003	7,500	0,0010	-0,0003	-0,0001	7,502	0,0018	0,0009	0,0011	0,006
9,0003	9,000	0,0008	-0,0001	0,0001	9,000	0,0004	0,0003	0,0005	0,006
12,0000	12,000	0,0004	0,0006	0,0008	12,000	0,0004	0,0006	0,0008	0,006
15,0003	15,002	0,0016	0,0011	0,0013	15,002	0,0016	0,0011	0,0013	0,006

L: Carga puesta sobre la plataforma de la balanza  
I: Lectura de indicación de la balanza  
E: Error encontrado  
EMP: Error máximo permitido

E<sub>0</sub>: Error en cero  
Ec: Error corregido  
ΔL: Carga incrementada

**Incertidumbre expandida de medición**

$$U_R = 2 \times \sqrt{0,00000087 \text{ kg}^2 + 0,000000015 * R^2}$$

**Lectura corregida de la balanza**

$$R_{\text{corregida}} = R - 0,000038 * R$$

R: Indicación de la lectura de la balanza en kg

### 13. Incertidumbre

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, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración.

FIN DEL DOCUMENTO

Revisión 00

RT03-F01

☎ 977 997 385 - 913 028 622  
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima  
✉ ventascalibratec@gmail.com  
🏢 CALIBRATEC SAC

**Fuente:** Laboratorio "CALIBRATEC S.A.C"

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-F-038-2023

Área de Metrología  
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 4

1. Expediente	0073
2. Solicitante	ICCSA INGENIEROS S.A.C.
3. Dirección	JR. JOSE MARIA ARGUEDAS MZA. E LOTE. 9 URB. BELLAMAR (FTE. AL COLEGIO ABELARDO QUIÑONES) ANCASH - SANTA - NUEVO CHIMBOTE
4. Instrumento calibrado	<b>MAQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL (PRENSA DE CONCRETO)</b>
Marca	PERUTEST
Modelo	PC-1000
N° de serie	1114
Identificación	No indica
Procedencia	Perú
Intervalo de indicación	0 kgf a 100000 kgf
Resolución	10 kgf
Clase de exactitud	No indica
Modo de fuerza	Compresión
5. Fecha de calibración	2023-04-21

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

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

CALIBRATEC 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.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2023-04-22



Firmado digitalmente por:  
ASTETE SORIANO LUCIO FIR  
42817545 hard  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 22/04/2023 09:42:54-0500



Jefe de Laboratorio

Revisión 00

RT03-F01

☎ 977 997 385 - 913 028 622  
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima  
✉ ventascalibratec@gmail.com  
🏢 CALIBRATEC SAC

Fuente: Laboratorio "CALIBRATEC S.A.C"



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-F-038-2023

Área de Metrología  
Laboratorio de Fuerza

Página 2 de 4

### 6. Método de calibración

La calibración se realiza por comparación directa entre el valor de fuerza indicada en el dispositivo indicador de la máquina a ser calibrada y la indicación de fuerza real tomada del instrumento de medición de fuerza patrón siguiendo la PC-032 "Procedimiento para la calibración de máquinas de ensayos uniaxiales" Edición 01 del INACAL - DM

### 7. Lugar de calibración

Laboratorio de materiales de ICCSA INGENIEROS S.A.C. ubicado en Urb. Bellamar Mz J Lt 05 - Nuevo Chimbote.

### 8. Condiciones de calibración

	Inicial	Final
Temperatura	27,3 °C	27,3 °C
Humedad relativa	61 %	61 %

### 9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
PUCP	Celda de carga de 150 t con una incertidumbre de 271 kg	INF-LE N° 093-23 B

### 10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación **CALIBRADO**.
- El instrumento a calibrar no indica la clase, sin embargo cumple con el criterio para máquinas de ensayo uniaxiales de clase 1 según la norma UNE-EN ISO 7500-1.

Revisión 00

RT03-F01

☎ 977 997 385 - 913 028 622  
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima  
✉ ventascalibratec@gmail.com  
🏢 CALIBRATEC SAC

Fuente: Laboratorio "CALIBRATEC S.A.C"

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
**CA-F-038-2023**

Área de Metrología  
Laboratorio de Fuerza

Página 3 de 4

11. Resultados de medición

Indicación de la máquina de ensayo		Indicación del transductor de fuerza patrón					Promedio kgf	Error de medición kgf
		1ra Serie	2da Serie	3ra Serie		4ta Serie Accesorios		
		Ascenso kgf	Ascenso kgf	Ascenso kgf	Descenso kgf	Ascenso kgf		
%	kgf							
10	10000	9951,6	9956,6	9981,6	--	--	9963,3	36,7
20	20000	19978,7	19998,7	20018,7	--	--	19998,7	1,3
30	30000	30005,2	29995,2	29965,3	--	--	29988,6	11,4
40	40000	40006,2	40016,2	40026,1	--	--	40016,2	-16,2
50	50000	49991,5	50001,5	50021,5	--	--	50004,8	-4,8
60	60000	59986,1	60001,1	60011,1	--	--	59999,4	0,6
70	70000	70010,1	70055,2	70045,2	--	--	70036,8	-36,8
80	80000	80063,6	80083,6	80063,6	--	--	80070,2	-70,2
90	90000	90101,4	90126,4	90136,4	--	--	90121,4	-121,4
100	100000	100148,5	100133,5	100148,5	--	--	100143,5	-143,5

Indicación de la máquina de ensayo		Errores relativos de medición					Incertidumbre de medición relativa %
		Indicación	Repetibilidad	Reversibilidad	Resolución relativa	Error con accesorios	
		q %	b %	v %	a %	%	
%	kgf						
10	10000	0,37	0,30	--	0,10	--	1,39
20	20000	0,01	0,20	--	0,05	--	0,74
30	30000	0,04	0,13	--	0,03	--	0,54
40	40000	-0,04	0,05	--	0,03	--	0,44
50	50000	-0,01	0,06	--	0,02	--	0,39
60	60000	0,00	0,04	--	0,02	--	0,36
70	70000	-0,05	0,06	--	0,01	--	0,34
80	80000	-0,09	0,02	--	0,01	--	0,33
90	90000	-0,13	0,04	--	0,01	--	0,32
100	100000	-0,14	0,01	--	0,01	--	0,31

Clase de la escala de la máquina de ensayo	Valor máximo permitido (ISO 7500 - 1)				
	Indicación	Repetibilidad	Reversibilidad	Resolución relativa	Cero f0
	q %	b %	v %	a %	%
0,5	± 0,50	0,5	± 0,75	± 0,25	± 0,05
1	± 1,00	1,0	± 1,50	± 0,50	± 0,10
2	± 2,00	2,0	± 3,00	± 1,00	± 0,20
3	± 3,00	3,0	± 4,50	± 1,50	± 0,30

MÁXIMO ERROR RELATIVO DE CERO ( f<sub>0</sub> )      0,00 %

Revisión 00

RT03-F01

☎ 977 997 385 - 913 028 622  
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima  
✉ ventascalibratec@gmail.com  
🏢 CALIBRATEC SAC

Fuente: Laboratorio "CALIBRATEC S.A.C"



# CALIBRATEC S.A.C.

LABORATORIO DE METROLOGIA

CALIBRACIÓN DE  
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

RUC: 20606479680

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CA-F-038-2023

*Área de Metrología*

*Laboratorio de Fuerza*

Página 4 de 4

### 12. Incertidumbre

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  $k=2$ , el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

FIN DEL DOCUMENTO

Revisión 00

RT03-F01

☎ 977 997 385 - 913 028 622  
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima  
✉ ventascalibratec@gmail.com  
🏢 CALIBRATEC SAC

**Fuente:** Laboratorio "CALIBRATEC S.A.C"

## Anexo N°5: Instrumento de recolección de datos



### ICCSA INGENIEROS SAC

**PROYECTOS DE INGENIERÍA - ESTUDIOS DE  
GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO.**



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

Método de Diseño del Comité 211 del ACI

SUSTITUCION DEL AGREGADO PÉTREO POR CUARZO TRANSPARENTE Y CEMENTO  
BLANCO PARA CONCRETO TRASLUCIDO CON UNA RESISTENCIA A LA COMPRESION  
 $F'c = 210 \text{ KG/CM}^2$ , NUEVO CHIMBOTE, ANCASH - 2023

SOLICITA : JARA PISFIL, ESTEFANI CAROLINA - MANRIQUE MATTA, JESAHIEL RICHARD  
FECHA : 12 DE OCTUBRE DEL 2023

**I. ESPECIFICACIONES:**

1.1. La Resistencia de Diseño a los 28 días es de  $210 \text{ Kg/cm}^2$ , se desconoce el valor de la desviación estándar. Se usará en construcción de pavimento.

1.2. Materiales:

1.2.1. Cemento Portland Blanco tipo I - (HUASCARAN)		
Peso Específico	3.15	$\text{gr/cm}^3$
1.2.2. Agregado Fino		
Arena Gruesa		
Peso Específico	2.67	$\text{gr/cm}^3$
Absorción	0.58	%
Contenido de Humedad	0.40	%
Módulo de Fineza	3.19	
Peso Unitario Suelto	1550	$\text{Kg/m}^3$
1.2.3. Agregado Grueso		
Piedra Chancada		
Tamaño Maximo Nominal	3/4"	
Peso Seco Varillado	1682	$\text{Kg/m}^3$
Peso Específico	2.74	$\text{gr/cm}^3$
Absorción	0.67	%
Contenido de Humedad	0.60	%
Peso Unitario Suelto	1513	$\text{Kg/m}^3$
1.2.4. Agua:		
Agua Potable de la zona.		

Fuente: Laboratorio "ICCSA INGENIEROS S.A.C"



# ICCSA INGENIEROS SAC

**PROYECTOS DE INGENIERÍA - ESTUDIOS DE GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO.**



## 2.2. Selección del Tamaño Máximo Nominal:

El tamaño máximo nominal es de 3/4"

## 2.3. Selección del Asentamiento:

Por condiciones de colocación se requiere de una mezcla plástica con un asentamiento de 3" a 4".

## 2.4. Volumen Unitario de Agua:

Para una mezcla de concreto de 3" a 4" de asentamiento, sin aire incorporado y cuyo agregado tiene un tamaño máximo nominal de 3/4", el volumen unitario de agua es de 205 Lt/m<sup>3</sup>.

## 2.5. Contenido de Aire:

Se considera 2.00 % de aire atrapado por las características de los componentes de éste concreto.

## 2.6. Relación Agua - Cemento:

Para una resistencia de diseño  $f'_{cr} = 294$  Kg/cm<sup>2</sup> sin aire incorporado, la relación agua - cemento es de 0.54 por resistencia.

## 2.7. Factor Cemento:

$205.00 / 0.54 = 379.63$  Kg/m<sup>3</sup> = 8.93 Bls/m<sup>3</sup>.

## 2.8. Contenido de Agregado Grueso:

Para un módulo de finiza de 3.19 y un tamaño máximo nominal de 3/4" le corresponde un volumen unitario de 0.58 m<sup>3</sup> de agregado grueso varillado por unidad de volumen de concreto.

Peso del Agregado Grueso =  $0.58 \times 1682 = 975.56$  Kg/m<sup>3</sup>

## 2.9. Cálculo de Volúmenes Absolutos:

Cemento	379.63	/	( 3.15x 1000 )	=	0.121	m <sup>3</sup>
Agua	205.00	/	( 1.00x 1000 )	=	0.205	m <sup>3</sup>
Aire Atrapado	2.00 %			=	0.020	m <sup>3</sup>
Agregado Grueso	975.56	/	( 2.74x 1000 )	=	0.356	m <sup>3</sup>
Total				=	0.702	m <sup>3</sup>

## 2.10 Contenido de Agregado Fino:

Volumen absoluto de agregado fino	:	1.00 - 0.702	=	0.298	m <sup>3</sup>
Peso de agregado fino seco	:	0.298 x 2.67 x 1000	=	796.832	m <sup>3</sup>

## 2.11 Valores de Diseño:

Cemento	379.63	Kg/m <sup>3</sup>
Agua de Diseño	205.00	Lt/m <sup>3</sup>
Agregado Fino Seco	796.83	Kg/m <sup>3</sup>
Agregado Grueso Seco	975.56	Kg/m <sup>3</sup>



ICCSA INGENIEROS SAC  
*Rivasplata*  
 RIVASPLATA VASQUEZ VICTOR OCTAVIO  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 282536

Urb. Bella Mar Mz E Lote 09 - Nuevo Chimbote  
 Teléfonos 943619979 - correo electrónico: iccsaingenierossac@gmail.com - RUC 20445792439

Fuente: Laboratorio "ICCSA INGENIEROS S.A.C"



# ICCSA INGENIEROS SAC

PROYECTOS DE INGENIERÍA - ESTUDIOS DE  
GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO.



## 2.12 Corrección por Humedad de los Agregados:

Agregado Fino	796.83	x	1.0040	=	800.02	Kg/m <sup>3</sup>
Agregado Grueso	975.56	x	1.0060	=	981.41	Kg/m <sup>3</sup>

### Humedad Superficial de:

Agregado Fino	0.40	-	0.58	=	-0.18	%
Agregado Grueso	0.60	-	0.67	=	-0.07	%

### Aporte de Humedad de los Agregados:

Agregado Fino	796.83	x	$\left[ \begin{matrix} -0.0018 \\ -0.0007 \end{matrix} \right]$	=	-1.43	Lt/m <sup>3</sup>
Agregado Grueso	975.56	x		=	-0.68	Lt/m <sup>3</sup>
Total				=	-2.12	Lt/m <sup>3</sup>

$$\text{Agua Efectiva} \quad 205.00 \quad - \quad \left[ -2.12 \right] = \quad 207.12 \text{ Lt/m}^3$$

### Los pesos de los materiales ya corregidos serán:

Cemento	379.63	Kg/m <sup>3</sup>
Agua Efectiva	207.12	Lt/m <sup>3</sup>
Agregado Fino Húmedo	800.02	Kg/m <sup>3</sup>
Agregado Grueso Húmedo	981.41	Kg/m <sup>3</sup>

## 2.13 Proporción en Peso Húmedo:

$$379.63 / 379.63 \quad : \quad 800.02 / 379.63 \quad : \quad 981.41 / 379.63 \quad : \quad 207.12 / 379.63 \quad = \quad 1 : 2.11 : 2.59 / 0.54$$

## 2.14 Pesos por Tanda de un Saco:

Cemento	1.00	x	42.5	=	42.50	Kg/saco
Agua Efectiva	0.67	x	42.5	=	28.48	Lt/saco
Agregado Fino Húmedo	2.11	x	42.5	=	89.56	Kg/saco
Agregado Grueso Húmedo	2.59	x	42.5	=	109.87	Kg/saco

## 2.15 Peso por Pie Cúbico del:

Agregado Fino Húmedo	800.02	x	35.31 / 1550	=	18.22	Kg/pie <sup>3</sup>
Agregado Grueso Húmedo	981.41	x	35.31 / 1513	=	22.90	Kg/pie <sup>3</sup>

## 2.16 Dosificación en Volumen:

Cemento	8.93	/	8.93	=	1.00	pie <sup>3</sup>
Agregado Fino Húmedo	18.22	/	8.93	=	2.04	pie <sup>3</sup>
Agregado Grueso Húmedo	22.90	/	8.93	=	2.56	pie <sup>3</sup>
Agua de Mezcla	207.12	/	8.93	=	23.19	Lt/bolsa

SE RECOMIENDA USAR: 1: 2.00 : 2.50 / 23 LT/BL



ICCSA INGENIEROS SAC  
*Asuplat.*  
RNASPLATA VASQUEZ VICTOR OCTAVIO  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 282536

Urb. Bella Mar Mz E Lote 09 - Nuevo Chimbote  
Teléfonos 943619979 - correo electrónico: iccsaingenierossac@gmail.com - RUC 20445792439

Fuente: Laboratorio "ICCSA INGENIEROS S.A.C"



# ICCSA INGENIEROS SAC

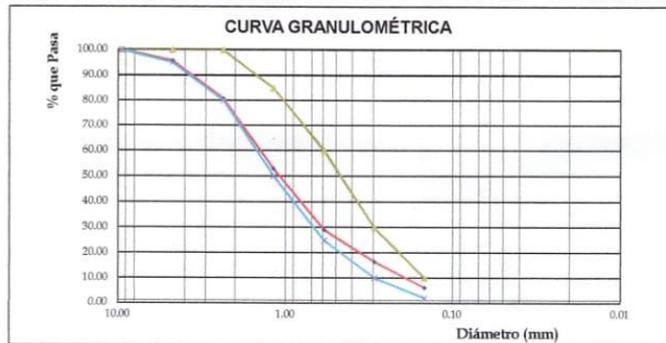
**PROYECTOS DE INGENIERÍA - ESTUDIOS DE GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO.**



**SUSTITUCION DEL AGREGADO PETREO POR CUARZO TRANSPARENTE Y CEMENTO BLANCO PARA CONCRETO TRASLUCIDO CON UNA RESISTENCIA A LA COMPRESION F'c= 210 KG/CM2, NUEVO CHIMBOTE , ANCASH - 2023**

FECHA : 12 DE OCTUBRE DEL 2023  
 SOLICITADO : JARA PISFIL, ESTEFANI CAROLINA - MANRIQUE MATTA, JESAHIEL RICHARD  
 MUESTRA : ARENA GRUESA

ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM D 422							
Peso inicial seco (gr)				2877.2			
Mallas	Abertura (mm)	Peso Retenido (gr)	Retenido Parcial (%)	Retenido Acumulado (%)	% que Pasa	LIMITES PERMISIBLE	
3/8"	9.500	0.0	0.00	0.00	100.00	100	100
N° 04	4.750	120.6	4.19	4.19	95.81	95	100
N° 8	2.360	433.60	15.07	19.26	80.74	80	100
N° 16	1.180	799.00	27.77	47.03	52.97	50	85
N° 30	0.590	685.00	23.81	70.84	29.16	25	60
N° 50	0.295	362.00	12.58	83.42	16.58	10	30
N° 100	0.148	300.00	10.43	93.85	6.15	2	10
N° 200	0.074	136.00	4.73	98.58	1.42		
Cazoleta		41.00	1.42	100.00	0.00		
<b>TOTAL</b>		<b>2877.2</b>	<b>100.00</b>				



PESO ESPECIFICO 2.67 gr/cm3  
 ABSORCION 0.58%  
 CONTENIDO DE HUMEDAD 0.40%  
 MODULO DE FINEZA 3.19  
 PESO UNITARIO SUELTO 1550 kg/m3  
 PESO UNITARIO VARILLADO 1726 kg/m3

**ENSAYO DEL PESO UNITARIO DEL AGREGADO GRUESO ( NORMA ASTM C-29 / NTP 400.017)**

PROCEDIMIENTO	MUESTRA		
	M-01	M-02	M-03
PESO DE LA MUESTRA + MOLDE (KG)	8.84	8.87	8.9
PESO DEL MOLDE (KG)	4.53	4.53	4.53
<b>PESO DE LA MUESTRA SUELTA (KG)</b>	4.31	4.34	4.37
VOLUMEN DEL MOLDE	0.0028	0.0028	0.0028
PESO APARENTE SUELTO (KG)	1539.29	1550.00	1560.71
PESO APARENTE SUELTO PROMEDIO (KG/M3)	1550		
PESO UNITARIO COMPACTADO			
PROCEDIMIENTO	MUESTRA		
	M-01	M-02	M-03
PESO DE LA MUESTRA + MOLDE (KG)	9.38	9.30	9.41
PESO DEL MOLDE (KG)	4.53	4.53	4.53
<b>PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA (KG)</b>	4.85	4.77	4.88
VOLUMEN DEL MOLDE	0.0028	0.0028	0.0028
PESO APARENTE COMPACTO (KG)	1732.14	1703.57	1742.86
PESO APARENTE SUELTO PROMEDIO (KG)	1726		

ICCSA INGENIEROS SAC  
*RNASPLATA VASQUEZ VICTOR OCTAVIO*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 282536



Urb. Bella Mar Mz E Lote 09 - Nuevo Chimbote  
 Teléfonos 943619979 – correo electrónico: iccsaingenierossac@gmail.com – RUC 20445792439

Fuente: Laboratorio "ICCSA INGENIEROS S.A.C"



# ICCSA INGENIEROS SAC

PROYECTOS DE INGENIERÍA - ESTUDIOS DE GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO.



SUSTITUCION DEL AGREGADO PETREO POR CUARZO TRANSPARENTE Y CEMENTO BLANCO PARA CONCRETO TRASLUCIDO CON UNA RESISTENCIA A LA COMPRESION F'c= 210 KG/CM2, NUEVO CHIMBOTE , ANCASH - 2023

FECHA : 12 DE OCTUBRE DEL 2023  
 SOLICITADO : JARA PISFIL, ESTEFANI C. - MANRIQUE MATTA, JESAHIEL R.  
 MUESTRA : PIEDRA CHANCADA

ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM D 422					
Peso inicial seco (gr)					5201.6
Mallas	Abertura (mm)	Peso Retenido (gr)	Retenido Parcial (%)	Retenido Acumulado (%)	% que Pasa
2"	50.800	0.0	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.0	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	1436.0	27.61	27.61	72.39
3/4"	19.050	2569.6	49.40	77.01	22.99
1/2"	12.700	869.3	16.71	93.72	6.28
3/8"	9.500	326.7	6.28	100.00	0.00
Nº 04	4.750	0.0	0.00	100.00	0.00
Nº 8	2.360	0.00	0.00	100.00	0.00
Nº 16	1.180	0.00	0.00	100.00	0.00
Nº 30	0.590	0.00	0.00	100.00	0.00
Nº 50	0.295	0.00	0.00	100.00	0.00
Nº 100	0.148	0.00	0.00	100.00	0.00
Nº 200	0.074	0.00	0.00	100.00	0.00
Cazoleta		0.00	0.00	100.00	0.00
TOTAL		5201.6	100.00		



TAMAÑO MAXIMO NOMINAL : 3/4"  
 PESO SECO VARILLADO : 1682 kg/m3  
 PESO ESPECIFICO : 2.74 gr/cm3  
 ABSORCION : 0.67%  
 CONTENIDO DE HUMEDAD : 0.60%  
 PESO UNITARIO SUELTO : 1513 kg/m3

ENSAYO DEL PESO UNITARIO DEL AGREGADO GRUESO ( NORMA ASTM C-29 / NTP 400.017)  
 PESO UNITARIO SUELTO

PROCEDIMIENTO	MUESTRA		
	M-01	M-02	M-03
PESO DE LA MUESTRA + MOLDE (KG)	8.816	8.703	8.776
PESO DEL MOLDE (KG)	4.53	4.53	4.53
PESO DE LA MUESTRA SUELTA (KG)	4.286	4.173	4.246
VOLUMEN DEL MOLDE	0.0028	0.0028	0.0028
PESO APARENTE SUELTO (KG)	1530.71	1490.36	1516.43
PESO APARENTE SUELTO PROMEDIO (KG/M3)	1513		

PROCEDIMIENTO	MUESTRA		
	M-01	M-02	M-03
PESO DE LA MUESTRA + MOLDE (KG)	9.236	9.189	9.294
PESO DEL MOLDE (KG)	4.53	4.53	4.53
PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA (KG)	4.706	4.659	4.764
VOLUMEN DEL MOLDE	0.0028	0.0028	0.0028
PESO APARENTE COMPACTO (KG)	1680.71	1663.93	1701.43
PESO APARENTE SUELTO PROMEDIO (KG)	1682		

ICCSA INGENIEROS SAC  
*Ruizpata V.*  
 RNASPLATA VÁSQUEZ VICTOR OCTAVIO  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. Nº 282536



Urb. Bella Mar Mz E Lote 09 - Nuevo Chimbote  
 Teléfonos 943619979 – correo electrónico: iccsaingenierossac@gmail.com – RUC 20445792439

Fuente: Laboratorio "ICCSA INGENIEROS S.A.C"



# ICCSA INGENIEROS SAC

PROYECTOS DE INGENIERÍA - ESTUDIOS DE  
GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO.



SUSTITUCION DEL AGREGADO PETREO POR CUARZO TRANSPARENTE Y CEMENTO BLANCO PARA CONCRETO  
TRASLUCIDO CON UNA RESISTENCIA A LA COMPRESION F'C= 210 KG/CM2, NUEVO CHIMBOTE , ANCASH -  
2023

MUESTRA : ARENA GRUESA  
SOLICITA : JARA PISFIL, ESTEFANI CAROLINA - MANRIQUE MATTA, JESAHIEL RICHARD  
FECHA : 12 DE OCTUBRE DEL 2023

## GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN AGREGADO FINO

DATOS			1
1	Peso de la fiola	gr.	185.12
2	Peso de la fiola + agua	gr.	681.74
3	Peso de la fiola + agua + muestra	gr.	759.84
4	Peso seco de la muestra	gr.	125.00
RESULTADOS			1
5	Peso Específico de masa		2.67
6	Absorción	%	0.58



ICCSA INGENIEROS SAC  
*Rinasplata Vasquez*  
RINASPLATA VASQUEZ VICTOR OCTAVIO  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 282536

Urb. Bella Mar Mz E Lote 09 - Nuevo Chimbote  
Teléfonos 943619979 – correo electrónico: iccsaingenierossac@gmail.com – RUC 20445792439

Fuente: Laboratorio "ICCSA INGENIEROS S.A.C"



# ICCSA INGENIEROS SAC

PROYECTOS DE INGENIERÍA - ESTUDIOS DE  
GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO.



SUSTITUCION DEL AGREGADO PETREO POR CUARZO TRANSPARENTE Y CEMENTO BLANCO PARA CONCRETO  
TRASLUCIDO CON UNA RESISTENCIA A LA COMPRESION F'C= 210 KG/CM2, NUEVO CHIMBOTE , ANCASH -  
2023

MUESTRA :PIEDRA CHANCADA  
SOLICITA :JARA PISFIL, ESTEFANI CAROLINA - MANRIQUE MATTA, JESAHEL RICHARD  
FECHA :12 DE OCTUBRE DEL 2023  
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL = 3/4"

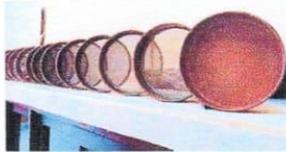
GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCIÓN AGREGADO GRUESO - MTC E-206					
DATOS					
			1	2	
1	Peso de la muestra saturada con superficie seca (B) (aire)	gr.	3021.36	3018.63	
2	Peso de la canastilla dentro del agua	gr.			
3	Peso de la muestra saturada+peso canastilla dentro del agua	gr.	1926.40	1922.30	
4	Peso de la muestra saturada dentro del agua (C)	gr.	1926.40	1922.30	
5	Peso de la tara	gr.			
6	Peso de la tara + muestra seca (horno)	gr.	3000.00	3000.00	
7	Peso de la muestra seca (A)	gr.	3000.00	3000.00	
RESULTADOS					
			PROMEDIO		
8	Peso Especifico de masa		2.74	2.74	2.74
9	Peso Especifico de masa saturada superficie seca		2.76	2.75	2.76
10	Peso especifico aparente		2.79	2.78	2.79
11	Porcentaje de absorción	%	0.71	0.62	0.67



ICCSA INGENIEROS SAC  
*Rivasplata*  
RVASPLATA VASQUEZ VICTOR OCTAVIO  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 282536

Urb. Bella Mar Mz E Lote 09 - Nuevo Chimbote  
Teléfonos 943619979 – correo electrónico: iccsaingenierossac@gmail.com – RUC 20445792439

Fuente: Laboratorio "ICCSA INGENIEROS S.A.C"



# ICCSA INGENIEROS SAC

PROYECTOS DE INGENIERÍA - ESTUDIOS DE GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO.

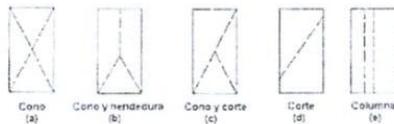


## ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ASTM C-39

SUSTITUCION DEL AGREGADO PETREO POR CUARZO TRANSPARENTE Y CEMENTO BLANCO PARA CONCRETO TRASLUCIDO CON UNA RESISTENCIA A LA COMPRESION F<sub>c</sub>= 210 KG/CM<sup>2</sup>, NUEVO CHIMBOTE, ANCASH - 2023

FECHA : 21 DE OCTUBRE DEL 2023  
 SOLICITA : IARA PISFIL, ESTEFANI CAROLINA - MANRIQUE MATTA, JESABEL RICHARD

Nº PROBETA	TESTIGO - ELEMENTO	FECHA DE MUESTRA	FECHA DE ENSAYO	EDAD DIAS	CARGA MAXIMA KG	SECCIÓN CM2	RESISTENCIA ESPERADA KG/CM2	RESISTENCIA FINAL	FC/F <sub>c</sub> %	FALLA
1	MUESTRA PATRON - M-01	13/10/2023	20/10/2023	7	14200	79.17	210	179.36	85.41	b
2	MUESTRA PATRON - M-02	13/10/2023	20/10/2023	7	14500	80.12	210	180.98	86.18	b
3	MUESTRA PATRON - M-03	13/10/2023	20/10/2023	7	14650	78.85	210	185.79	88.47	c
4	MUESTRA DOSIFICACION #01 - M-01	13/10/2023	20/10/2023	7	13300	79.01	210	168.33	80.16	e
5	MUESTRA DOSIFICACION #01 - M-02	13/10/2023	20/10/2023	7	13500	78.54	210	171.89	81.85	b
6	MUESTRA DOSIFICACION #01 - M-03	13/10/2023	20/10/2023	7	12340	79.17	210	155.87	74.22	b
7	MUESTRA DOSIFICACION #02 - M-01	14/10/2023	21/10/2023	7	12440	78.85	210	157.76	75.12	b
8	MUESTRA DOSIFICACION #02 - M-02	14/10/2023	21/10/2023	7	12300	80.12	210	153.52	73.11	e
9	MUESTRA DOSIFICACION #02 - M-03	14/10/2023	21/10/2023	7	12600	79.01	210	159.47	75.94	e
10	MUESTRA DOSIFICACION #03 - M-01	14/10/2023	21/10/2023	7	11760	78.70	210	149.43	71.16	c
11	MUESTRA DOSIFICACION #03 - M-02	14/10/2023	21/10/2023	7	11600	79.01	210	146.81	69.91	e
12	MUESTRA DOSIFICACION #03 - M-03	14/10/2023	21/10/2023	7	11940	78.54	210	152.02	72.39	e



ICCSA INGENIEROS SAC  
*R. Vasquez*  
 RIVASPLATA VASQUEZ VICTOR OCTAVIO  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 282536

Urb. Bella Mar Mz E Lote 09 - Nuevo Chimbote  
 Teléfonos 943619979 – correo electrónico: iccsaingenieros@gmail.com – RUC 20445792439

Fuente: Laboratorio "ICCSA INGENIEROS S.A.C"



# ICCSA INGENIEROS SAC

**PROYECTOS DE INGENIERÍA - ESTUDIOS DE GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO.**

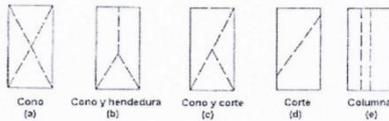


## ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ASTM C-39

SUSTITUCION DEL AGREGADO PETREO POR CUARZO TRANSPARENTE Y CEMENTO BLANCO PARA CONCRETO TRASLUCIDO CON UNA RESISTENCIA A LA COMPRESION  $f'_c = 210 \text{ KG/CM}^2$ , NUEVO CHIMBOTE, ANCASH - 2023

FECHA : 28 DE OCTUBRE DEL 2023  
 SOLICITA : JARA PISFIL, ESTEFANI CAROLINA - MANRIQUE MATTA, JESAHEL RICHARD

Nº PROBETA	TESTIGO - ELEMENTO	FECHA DE MUESTRA	FECHA DE ENSAYO	EDAD DIAS	CARGA MAXIMA KG	SECCIÓN CM2	RESISTENCIA ESPERADA KG/CM2	RESITEN CIA FINAL	FC/F'C %	FALLA
1	MUESTRA PATRON - M-01	13/10/2023	27/10/2023	14	16300	80.18	210	203.29	96.80	b
2	MUESTRA PATRON - M-02	13/10/2023	27/10/2023	14	16100	78.70	210	204.58	97.42	b
3	MUESTRA PATRON - M-03	13/10/2023	27/10/2023	14	15980	79.01	210	202.25	96.31	b
4	MUESTRA DOSIFICACION #01 - M-01	13/10/2023	27/10/2023	14	14800	79.72	210	185.64	88.40	c
5	MUESTRA DOSIFICACION #01 - M-02	13/10/2023	27/10/2023	14	14300	79.17	210	180.63	86.01	e
6	MUESTRA DOSIFICACION #01 - M-03	13/10/2023	27/10/2023	14	15060	79.88	210	188.53	89.78	e
7	MUESTRA DOSIFICACION #02 - M-01	14/10/2023	28/10/2023	14	13050	80.44	210	162.24	77.26	c
8	MUESTRA DOSIFICACION #02 - M-02	14/10/2023	28/10/2023	14	13200	80.28	210	164.43	78.30	c
9	MUESTRA DOSIFICACION #02 - M-03	14/10/2023	28/10/2023	14	13160	79.22	210	166.13	79.11	e
10	MUESTRA DOSIFICACION #03 - M-01	14/10/2023	28/10/2023	14	12800	80.28	210	159.45	75.93	e
11	MUESTRA DOSIFICACION #03 - M-02	14/10/2023	28/10/2023	14	13000	79.80	210	162.91	77.58	b
12	MUESTRA DOSIFICACION #03 - M-03	14/10/2023	28/10/2023	14	12860	79.01	210	162.76	77.51	b



ICCSA INGENIEROS SAC  
*Cumplatal*  
 RNASPLATA VÁSQUEZ VICTOR OCTAVIO  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 282536

Urb. Bella Mar Mz E Lote 09 - Nuevo Chimbote  
 Teléfonos 943619979 – correo electrónico: iccsaingenierossac@gmail.com – RUC 20445792439

Fuente: Laboratorio "ICCSA INGENIEROS S.A.C"



# ICCSA INGENIEROS SAC

PROYECTOS DE INGENIERÍA - ESTUDIOS DE GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO.

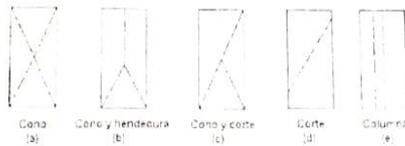


## ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ASTM C-39

SUSTITUCIÓN DEL AGREGADO PETREO POR CUARZO TRANSPARENTE Y CEMENTO BLANCO PARA CONCRETO TRASLUCIDO CON UNA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN  $F_c = 210 \text{ KG/CM}^2$ , NUEVO CHIMBOTE, ANCASH - 2023

FECHA : 11 DE NOVIEMBRE DEL 2023  
 SOLICITA : JARA PISFIL, ESTEFANI CAROLINA - MANRIQUE MATTA, JESAHEL RICHARD

Nº PROBETA	TESTIGO - ELEMENTO	FECHA DE MUESTRA	FECHA DE ENSAYO	EDAD DIAS	CARGA MAXIMA KG	ÁREA CM2	$F_c$ ESPERADA KG/CM2	$F_c$ KG/CM2	$F_c/F_c\%$	FALLA
1	MUESTRA PATRON - M-01	13/10/2023	10/11/2023	28	18200	80.12	210	227.16	108.17	e
2	MUESTRA PATRON - M-02	13/10/2023	10/11/2023	28	18360	80.12	210	229.16	109.12	e
3	MUESTRA PATRON - M-03	13/10/2023	10/11/2023	28	18020	80.12	210	224.92	107.10	b
4	MUESTRA DOSIFICACION #01 - M-01	13/10/2023	10/11/2023	28	16950	80.12	210	211.56	100.74	b
5	MUESTRA DOSIFICACION #01 - M-02	13/10/2023	10/11/2023	28	17200	80.12	210	214.68	102.23	e
6	MUESTRA DOSIFICACION #01 - M-03	13/10/2023	10/11/2023	28	17050	80.12	210	212.81	101.34	b
7	MUESTRA DOSIFICACION #02 - M-01	14/10/2023	11/11/2023	28	15250	80.12	210	190.34	90.64	e
8	MUESTRA DOSIFICACION #02 - M-02	14/10/2023	11/11/2023	28	15300	80.12	210	190.97	90.94	c
9	MUESTRA DOSIFICACION #02 - M-03	14/10/2023	11/11/2023	28	15050	80.12	210	187.85	89.45	c
10	MUESTRA DOSIFICACION #03 - M-01	14/10/2023	11/11/2023	28	14750	80.12	210	184.10	87.67	e
11	MUESTRA DOSIFICACION #03 - M-02	14/10/2023	11/11/2023	28	14900	80.12	210	185.97	88.56	e
12	MUESTRA DOSIFICACION #03 - M-03	14/10/2023	11/11/2023	28	14560	80.12	210	181.73	86.54	e



ICCSA INGENIEROS SAC

*Octavio*  
 RNASPLATA VÁSQUEZ VICTOR OCTAVIO  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 282536



## ANEXO N°6: Especificaciones técnicas del cemento



**DOCUMENTO : FICHA TECNICA**

**PRODUCTO : CEMENTO BLANCO (Huascarán)**

### DESCRIPCIÓN :

El cemento blanco debe su color a la ausencia de óxidos férricos ( $Fe_2O_3$ ), que son los que le dan el característico color gris al cemento.

La composición química de los cementos blancos varía según el tipo resistente y el fabricante, pero la cantidad de óxido férrico no supera el 1%, siendo este porcentaje menor cuanto más blanco sea el cemento.

### CARACTERISTICAS :

Tipo : I  
Aspecto : Polvo  
Color : Blanco  
Olor : Inodoro  
Fraguado inicia l : 60 minutos Req. (mini. 45 m. max. 375 min. )

### RESISTENCIA:

3 DIAS	160 Kg/cm <sup>2</sup>	min. 122
7 días	220 Kg/cm <sup>2</sup>	min. 194
28 días	310 kg/cm <sup>2</sup>	min. 285

### PESO ESPECIFICO

3.15 gr/cm<sup>3</sup>

Los cementos blancos poseen características mecánicas similares a las de los cementos grises. Existen cementos blancos de muchas clases: desde cementos de albañilería de resistencia 22,5 MPa, hasta estructurales de resistencia 52,5. Existen cementos de las clases resistentes tipo I hasta tipo II, pero por su composición, no resisten condiciones agresivas, como el contacto con el agua de mar.<sup>2</sup> El cemento blanco necesita más agua que los cementos normales, y su tiempo de inicio de fraguado es menor (en torno a 60 minutos)

### USOS:

Debido a su blancura, se emplean en prefabricados de hormigón y a veces en edificios de "hormigón visto" (esto es: que no tienen posteriores revestimientos de acabado). En albañilería se utilizan en lechadas para sellar las juntas de azulejos o de baldosas de suelo. También es el cemento de referencia cuando se emplean aditivos colorantes.

### PRECAUCIONES:

Manténgase alejado del alcance de los niños. Utilizar el equipo de seguridad necesario. Cerrar la bolsa después de su uso.

### PRESENTACION:

- Bolsa x 1 Kg (p x 25)
- Saco x 50 kg

### CORPORACIÓN INDUSTRIAL LOSARO S.A.C.

DIRECCION DEL PROVEEDOR: CALLE STA ANA 130, CHACRA CERRO - COMAS  
TELEFONO DEL PROVEEDOR : 01 719-6166/ 01 719-6167

## ANEXO N°7: Ficha técnica del luxómetro: LUX-O-METER

# FICHA TECNICA

## LUX-O-METER

Este multimetro portátil digital Lux con interfaz de PC puede medir hasta 200.000 lux. Se utiliza para comprobar el nivel de luminancia, la medida de la cantidad de luz que cae sobre una superficie dada. Se aplica en los campos de la cinematografía y el diseño escénico, con el fin de determinar el nivel óptimo de luz para una escena, donde pueden ayudar a reducir la cantidad de residuos de luz utilizados en el hogar o la escases de iluminación necesaria para realizar actividades de alta precisión.

### DATO GENERAL

- Marca: Lux o meter.
- Modelo: LUX.

### PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS:

- Alineamiento automático.
- Pantalla grande con retroiluminación.
- 21000 lecturas Memoria interna (función de registro de datos).
- Función de retención de datos, alta precisión.
- Función Min / Max / Avg.
- Interfaz de PC.
- Función de apagado automático (desactivación durante la grabación)
- Configuración de Alarma Alta / Baja.
- Control ajustable por encima / por debajo de la interfaz de la computadora.
- Alerta de batería baja.
- Certificado CE y Cumple con RoHS.



### ESPECIFICACIÓN

- Norma Aplicada: Norma CIE y CNS 5119-1988.
- Compatibilidad de Windows: Windows 10, 8, 7, Vista y XP (No corra en Mac OS).
- Gama de la medida: 0 ~ 200.000 Lux (0.1 ~ 18.581 Fc) conmutable.
- Precisión:  $\pm 4\%$  (0 ~ 10.000 Lux);  $\pm 10\% \pm 5\%$  rdg (superior a 10.000 lux).
- Tiempo de muestreo: 0,5 segundos.
- Gráfico de barras de analogía: 0 ~ 2000 (x 10 o x 100).

### ALMACENAMIENTO

- Temperatura:  $-10 \sim 60^\circ \text{C}$  ( $14 \text{ a } 140^\circ \text{F}$ ).
- Humedad: 10 ~ 75% RH.
- Fuente de alimentación: 4 x AA Tamaño o cable de alimentación USB.

### PESO Y TAMAÑO

- Peso del producto: 290 gms (batería incluida)
- Tamaño del producto: 24 x 6.5 x 3.5 cm,

**VALIDADO POR: ING. ATILIO RUBEN, LÓPEZ CARRANZA**

**CIP: 80650**