



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Influencia de fibra de polipropileno en las propiedades del concreto para  
pavimento rígido en la Av. Perú, Nuevo Chimbote 2023

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

Ingeniero Civil

**AUTOR:**

Reyes Millones, Brandy Jesus ([orcid.org/0000-0001-6291-675X](https://orcid.org/0000-0001-6291-675X))

**ASESORA:**

Mgtr. Alvarez Asto, Luz Esther ([orcid.org/0000-0001-6491-6569](https://orcid.org/0000-0001-6491-6569))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de Infraestructura Vial

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

**CHIMBOTE — PERÚ**

**2023**

## **DEDICATORIA**

Dedico este título profesional a toda mi familia la cual siempre estuvo apoyando a lo largo de toda mi carrera, lo cual ellos fueron mi motivación para lograr todo esto.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a dios por hacerme lograr este objetivo de ser un ingeniero también a mis padres por todo ese apoyo incondicional lo cual siempre estuvieron motivándome en todo el transcurso de mi carrera.



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

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

Yo, ALVAREZ ASTO LUZ ESTHER, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, asesor de Tesis titulada: "Influencia de fibra de polipropileno en las propiedades del concreto para pavimento rígido en la av. Peru, Nuevo Chimbote 2023

", cuyo autor es REYES MILLONES BRANDY JESUS, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 14%, 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, 29 de Noviembre del 2023

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
ALVAREZ ASTO LUZ ESTHER <b>DNI:</b> 32968961 <b>ORCID:</b> 0000-0001-6491-6569	Firmado electrónicamente por: LEALVAREZA el 29- 11-2023 13:27:50

Código documento Trilce: TRI - 0672341



**Declaratoria de Originalidad del Autor**

Yo, REYES MILLONES BRANDY JESUS estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Influencia de fibra de polipropileno en las propiedades del concreto para pavimento rígido en la av. Peru, Nuevo Chimbote 2023

", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He 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 asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

<b>Nombres y Apellidos</b>	<b>Firma</b>
REYES MILLONES BRANDY JESUS <b>DNI:</b> 76150537 <b>ORCID:</b> 0000-0001-6291-675X	Firmado electrónicamente por: BREYESMI el 29-11- 2023 13:21:58

Código documento Trilce: INV - 1545943

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA .....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGREDECIMIENTO.....	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR.....	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	vi
ÍNDICE DE TABLAS .....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	viii
RESUMEN .....	ix
ABSTRACT .....	x
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	4
III. METODOLOGÍA.....	9
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	9
3.2. Variable y operacionalización .....	10
3.3. Población, muestra y muestreo .....	11
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	13
3.5. Procedimientos.....	15
3.6. Método de análisis de datos.....	22
3.7. Aspectos Éticos.....	22
IV. RESULTADOS .....	23
V. DISCUSIÓN.....	30
VI. CONCLUSIONES.....	34
VII. RECOMENDACIONES .....	35
REFERENCIAS.....	36
ANEXOS .....	43

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1. <i>Normas</i> .....	14
Tabla N°2. <i>Características de las fibras de polipropileno</i> .....	23
Tabla N°3. <i>Características del agregado grueso</i> .....	24
Tabla N°4. <i>Características del agregado fino</i> .....	24
Tabla N°5. <i>Slump</i> .....	25
Tabla N°6. <i>Dosificación de la mezcla</i> .....	25
Tabla N°7. <i>Resistencia a la compresión</i> .....	26
Tabla N°8. <i>Porcentajes de la resistencia</i> .....	27
Tabla N°9. <i>Ensayo a flexo tracción</i> .....	28
Tabla N°10. <i>Costo de concreto sin adición</i> .....	29
Tabla N°11. <i>Costo del concreto sin adición y con el porcentaje de adición óptima entre 0.10%, 0.15% y 0.20%</i> .....	29

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Diseño de Investigación</i> .....	9
Figura 2. <i>Cantidad de probetas a compresión</i> .....	11
Figura 3. <i>Cantidad de probetas a compresión</i> .....	12
Figura N°4. <i>Sacos de fibras de polipropileno</i> .....	15
Figura N°5. <i>Fibra de polipropileno fibrilada 18mm – 45mm</i> .....	15
Figura N°6. <i>Agr. grueso</i> .....	16
Figura N°7. <i>Agr. fino</i> .....	16
Figura N°8. <i>Material seleccionado</i> .....	16
Figura N°9. <i>Granulometría</i> .....	17
Figura N°10. <i>Contenido de humedad</i> .....	18
Figura N°11. <i>Peso específico de los agregados</i> .....	18
Figura N°12. <i>Trabajabilidad del concreto</i> .....	19
Figura N°13. <i>Llenado de probetas</i> .....	20
Figura N°14. <i>Curado de probetas</i> .....	20
Figura N°15. <i>Ensayo de compresión</i> .....	21
Figura N°16. <i>Ensayo a flexo tracción</i> .....	21

## RESUMEN

La tesis titulada: “Influencia de fibra de polipropileno en las propiedades del concreto para pavimento rígido en la Av. Perú, Nuevo Chimbote 2023”. Cuyo objetivo fue analizar la incorporación de fibras de polipropileno para aumentar la resistencia a compresión y la trabajabilidad del concreto  $f'c=280\text{kg/cm}^2$ . La investigación fue aplicada con un alcance explicativo, el diseño fue experimental, evaluamos la muestra mediante ensayos, para conocer su resistencia del concreto y trabajabilidad con fibras de polipropileno, siendo desarrollada bajo ensayos de laboratorio y compresión de testigos de concreto cilíndricos. La población de estudio tuvo 60 probetas compuestas por la mezcla de concreto  $f'c=280\text{kg/cm}^2$  y la incorporación del 0%, 0.10%, 0.15% y 0.20% de fibras de polipropileno.

Los resultados de la resistencia a compresión con incorporación de fibra de polipropileno al 0%, 0.10%, 0.15% y 0.20% al concreto, obtuvo una resistencia a compresión de  $f'c= 321,94\text{kg/cm}^2$ ;  $f'c= 308.49\text{kg/cm}^2$ ;  $f'c= 326.16\text{kg/cm}^2$ ;  $f'c= 346.29\text{kg/cm}^2$  concluimos que la fibra de polipropileno aumenta la resistencia a la compresión en un porcentaje de 25% y una resistencia a la compresión  $f'c= 346.29\text{kg/cm}^2$  respecto a la muestra patrón, recomendamos la utilización de fibras de polipropileno en 0.20%, porque con dicho porcentaje aumenta la resistencia a  $f'c= 346.29\text{kg/cm}^2$ .

**Palabras clave:** Pavimento, fibras de polipropileno, resistencia a la compresión

## ABSTRACT

The thesis titled: "Influence of polypropylene fiber on the properties of concrete for rigid pavement on Av. Perú, Nuevo Chimbote 2023." The objective of which was to analyze the incorporation of polypropylene fibers to increase the compressive strength and workability of concrete  $f'c=280\text{kg/cm}^2$ . The research was applied with an explanatory scope, the design was experimental, we evaluated the sample through tests, to know its concrete resistance and workability with polypropylene fibers, being developed under laboratory tests and compression of cylindrical concrete cores. The study population had 60 specimens composed of the concrete mixture  $f'c=280\text{kg/cm}^2$  and the incorporation of 0%, 0.10%, 0.15% and 0.20% of polypropylene fibers.

The results of the compression resistance with incorporation of polypropylene fiber at 0%, 0.10%, 0.15% and 0.20% to the concrete, obtained a compression resistance of  $f'c = 321.94\text{kg/cm}^2$ ;  $f'c= 308.49\text{kg/cm}^2$ ;  $f'c= 326.16\text{kg/cm}^2$ ;  $f'c= 346.29\text{kg/cm}^2$  we conclude that the polypropylene fiber increases the compressive strength by a percentage of 25% and a compressive strength  $f'c= 346.29\text{kg/cm}^2$  with respect to the standard sample, we recommend the use of polypropylene fibers at 0.20%, because with this percentage the resistance increases to  $f'c= 346.29\text{kg/cm}^2$ .

**Keywords:** Pavement, polypropylene fibers, compression resistance

## I. INTRODUCCIÓN

Según el gobierno, nuestras carreteras estuvieron 100% pavimentada en el 2023. El ritmo del avance en la actualidad es del 75%, lo cual es muy importante tomar una decisión sobre la integración nacional. En todo nuestro país y la región de Ancash, los caminos de acceso construidos con concreto hidráulico, asfalto y cimientos sólidos a menudo muestran signos de desgaste. Esta situación ocurre a menudo durante la construcción cuando algunos tramos de la carretera se niegan a construirse o no pueden construirse debido a un mantenimiento deficiente. (Diario de Gestión, 2023)

La finalidad de este estudio fue garantizar la eficacia de un nuevo pavimento rígido con fibra de polipropileno, ya que se está deteriorando actualmente en la Av. Perú. En este caso las propiedades que se evaluaron fueron la resistencia a la compresión y la trabajabilidad. Además, se comparó el precio del concreto normal con el precio del concreto añadiendo fibra de polipropileno. Por lo tanto, en nuestra investigación se tuvo cuatro dosificaciones que tuvieron diferentes porcentajes las cuales son 0%, 0.10%, 0.15% y 0.20%.

Lo cual a partir de nuestra hipótesis partimos de un punto importante la cual es la adherencia de la fibra de polipropileno lo cual se observó que el aditivo ayuda a mejorar las propiedades del concreto y mejora su eficiencia.

La base de nuestro estudio es que, en nuestro país, especialmente en la provincia de Ancash, los pavimento de concreto suelen ser utilizados como una alternativa vial. Para ello, en la actualidad se requiere indagar novedosos métodos para la mejoría de la propiedad mecánica del pavimento de concreto y así poder alargar su duración.

La variación de procedimientos se compone en la aplicación de una mezcla de concreto con fibras naturales o sintéticas destinados a mejorar su respuesta a las cargas de vehículos, y un óptimo rendimiento, la fibra de polipropileno son unas de las más utilizadas, puesto que su uso tiene una efectividad la cual ha sido comprobada tanto en estudios nacionales como internacionales.

Además, hemos planteado la pregunta general, ¿Cuál es la influencia de la fibra de polipropileno en las propiedades del concreto para pavimento rígido en la Av. Perú, Nuevo Chimbote 2023?

Por lo cual los problemas específicos que planteamos fueron:

I) ¿Cuál es la influencia en la trabajabilidad del concreto al adicionar fibra de polipropileno al 0%, 0.10%, 0.15% y 0.20% para el pavimento rígido de la Av. Perú, Nuevo Chimbote 2023? II) ¿Como influye la fibra de polipropileno de 0%, 0.10%, 0.15% y 0.20% en la resistencia a la compresión del concreto del pavimento rígido de la Av. Perú, Nuevo Chimbote 2023? III). ¿Cuánto influye la fibra de polipropileno en el costo del concreto para el pavimento rígido de la Av. Perú, Nuevo Chimbote 2023?

Nuestro proyecto tiene una justificación teórica porque ayudó a conocer si la fibra de polipropileno, mejora efectivamente las propiedades del concreto para pavimento rígido, enfocándose especialmente en resistencia a la compresión y la trabajabilidad.

La justificación es práctica puesto que, actualmente en la Av. Perú- Nuevo Chimbote, el deterioro del pavimento de concreto ha creado malas condiciones de tráfico, ha dificultado el acceso de los residentes al trabajo, la educación y los centros médicos.

De igual manera, tuvo justificación metodológica, el proyecto utiliza un diseño basado en la variación porcentual del polipropileno muestreado en las probetas, por lo que se busca determinar la máxima cantidad de mezcla posible de este material para ser utilizado en el concreto que se utilizaría para pavimento rígido.

Como objetivo general tenemos: Determinar la influencia de la fibra de polipropileno en las propiedades del concreto para pavimento rígido en la Av. Perú, Nuevo Chimbote 2023.

Continuamente se plantearon los siguientes objetivos específicos:

I). Evaluar y comparar el comportamiento de la trabajabilidad del concreto sin adición y con adición de fibra de polipropileno al 0.10%, 0.15% y 0.20% del pavimento rígido de la Av. Perú, Nuevo Chimbote 2023 II). Realizar una evaluación comparativa de la

resistencia a la compresión del concreto sin adición y con adición de fibra de polipropileno al 0.10%, 0.15% y 0.20% del pavimento rígido de la Av. Perú, Nuevo Chimbote 2023 III). Analizar los costos del concreto sin adición y con el porcentaje de adición optima entre 0.10%, 0.15% y 0.20% para ser usado como pavimento rígido en la Av. Perú, Nuevo Chimbote 2023.

Del mismo modo planteamos la hipótesis general para nuestra investigación.

Hi: La fibra de polipropileno influyen significativamente en las propiedades del concreto para pavimento rígido en la Av. Perú, Nuevo Chimbote 2023. Ho: Las fibras de polipropileno no influyen significativamente en las propiedades del concreto para pavimento rígido en la Av. Perú, Nuevo Chimbote 2023.

Finalmente planteamos las hipótesis específicas para esta investigación: I). La fibra de polipropileno de 0%, 0.10%, 0.15% y 0.20% influyen a mejorar la trabajabilidad del pavimento rígido de la Av. Perú, Nuevo Chimbote 2023.II). La fibra de polipropileno de 0%, 0.10%, 0.15% y 0.20% influyen positivamente en la resistencia a la compresión que tiene el concreto en el pavimento rígido de la Av. Perú, Nuevo Chimbote 2023. III). La fibra de polipropileno reduce el costo del concreto para el pavimento rígido de la Av. Perú, Nuevo Chimbote 2023.

## II. MARCO TEÓRICO

Teniendo en cuenta a Lindao, K. y Romero, A. (2018) en su tesis titulada “Análisis de fibras metálicas y f. de polipropileno en pavimentos rígidos  $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2$ ” sostuvo como objetivo constituir cómo las fibras de polipropileno inciden positivamente las propiedades físicas o mecánicas del concreto del pavimento. Cabe mencionar que se utilizaron métodos experimentales para crear secciones de comprobación post-test y pre-test con una totalidad de 38 muestras de prueba. Como resultado en este trabajo se mostró que la resistencia a la compresión del hormigón aumentó un 2,85% cuando se utilizó polipropileno y un 13% cuando se utilizaron fibras metálicas. Se concluyó que la combinación de polipropileno (142 g por 50 kg de cemento) y fibras metálicas (30 kg/m<sup>3</sup>) resultó en un aumento de costos de 1,25% y 1,6%, correspondientemente. Comparado con el precio del concreto convencional (sin refuerzo)

Por otro lado, Zamorano, C (2018) en su estudio “Análisis de Resistencia del Hormigón de Fibras Sintéticas” pretende comprender cómo las microfibras de polipropileno afectan los aspectos económicos cuando se utilizan, así como los aspectos técnicos, hormigón para suelos industriales. Además, podemos indicar que se debe utilizar un enfoque experimental para el control agrupando 5 muestras de polipropileno entre pre-test y post-test. Lo cual según el resultado muestran que la adición de microfibras de polipropileno puede reducir los costos hasta un 20% en comparación con el hormigón industrial tradicional.

A su vez, también mencionamos a Montoya, K. (2017) lo cual tuvo como estudio de investigación “La variación de resistencia a la compresión, concreto añadiendo fibras de polipropileno para uso carpetas viales y estacionamiento” lo cual su objetivo fue encontrar una opción efectiva con la finalidad de que las losas sean dirigidas para que puedan emplearse en estacionamientos y con el sostén de la fibra de polipropileno en el concreto reforzado. Lo cual fue necesario por lo que se utilizó un método caracterizado por un carácter experimental, con agrupaciones de control post experimentales y preexperimentales con una totalidad de 38 muestras analizadas. También cabe señalar que, dado que la prueba de resistencia del concreto de

polipropileno arrojó un resultado del 6%, los resultados permiten saber si existe un aumento en la compresión. Finalmente se concluyó que la adición de este material (dosificando 8 kg por cada metro cúbico de concreto) esto ha provocado un aumento del precio hasta 3.5% y 11.5% equitativamente, en comparación del precio del concreto habitual (sin refuerzo).

A su vez, López, H. (2019) dice en su proyecto denominado “Evaluación de las fibras sintéticas de polipropileno y su contribución al módulo de resistencia del concreto” nos dice que el propósito del estudio fue investigar cómo funciona el módulo de ruptura del concreto se pueda mejorar al momento que adicionamos polipropileno en fibras. Cabe señalar que fue necesario utilizar un método caracterizado como experimental, conformando por diferentes agrupaciones de control pretest y postest con una totalidad de 24 muestras analizadas. El resultado de la investigación mostró el crecimiento de la resistencia del concreto de 2.5% con fibra de polipropileno. Finalmente, tuvimos como conclusiones que el polipropileno posee una dosificación 1 kilogramo por cada metro cubico de concreto lo que causo el aumento del precio de un 5.03% en relación al precio del concreto habitual.

Así mismo nos mencionan los autores Ortiza, A. Aguadob, J. Ronceroc, M. (2018) En su proyecto de investigación titulado “Influencia de las propiedades de la trabajabilidad a base de concreto con fibra de polipropileno” que al realizar una mezcla cuando el agregado está seco, la tasa de absorción afecta directamente la trabajabilidad por ellos el propósito principal de estas pruebas fue analizar cómo influye el nivel de temperatura en la tasa absorbente de los rellenos. Para ello se determinaron coeficientes de absorción a dos tiempos de saturación para las tres condiciones climáticas estudiadas: 30 minutos y 24 horas. La trabajabilidad de la mezcla cuando el agregado está seco se ve directamente afectada por la tasa de absorción. El método utilizado fue el especificado en el Método de evaluación ASTM para densidad, densidad de absorción y relativa de agregados finos (ASTM C128).

Cabe mencionar también Cabarcas, I y Gamarra, J. (2018) crearon un proyecto sobre “Mejorar los módulos de falla de pavimentos de concreto hidráulico mediante Fibra de

Polipropileno y Polietileno Sintéticos y Agregados Locales”, lo cual su objetivo fue el uso de fibras de polietileno y cubierta de polipropileno para el diseño de concreto. Cabe mencionar que fue necesario utilizar un enfoque experimental con un total de 42 muestras de prueba. Crear grupos de control post-test y pre-test. Este estudio determinó que cuanto mayor es la cantidad de material nuevo añadido, menor es la trabajabilidad de las f. de polipropileno y mayor es el módulo de elasticidad en un 12,41%. Finalmente, al incorporar polipropileno, se concluyó que una dosis de 6 kg por metro cúbico de concreto resultaría en un aumento de costos de un 8.42% relacionado al precio del concreto convencional.

Lo cual Saldaña, J. y Silupu, H. (2019) señalan su investigación “Adhesión de fibras de polipropileno y su efecto en las propiedades físicas y mecánicas del concreto para pavimento rígido con cemento Qhuna, Trujillo-La Libertad”. Señalo objetivamente en lo que perjudica al concreto el añadirle la F. Polipropileno ubicado en Trujillo. El procedimiento lo cual se adoptará es experimental con agrupaciones de control post-test y pre-test que constan de una totalidad de 6 muestras de prueba. Cabe señalar también que, como resultado, al incorporar los materiales mencionados suministrados por las marcas SikaFiberPE y Z Additives, la resistencia a la compresión es del 25% y 26%, respectivamente. Finalmente, concluyó que la adición de los materiales descritos (a una dosis de 0,7 kg/m<sup>3</sup> según los dos tipos de fibras) produce mejoras significativas.

Por ello, Achancaray, J y Grajeda, L. (2018) han realizado su proyecto “Análisis del efecto y el agregado de fibra de polipropileno para el concreto aplicado en pavimento rígidos con agregados de la cantera Huambution, Cusco”, que tiene de objetivo mostrar cómo interviene la aglomeración de polipropileno y sus propiedades son propias de pavimento rígidos. Metodológicamente, el estudio fue experimental y se crearon agrupaciones de control post-test y pre-test, totalizando 28 muestras de prueba. Cabe señalar que los resultados de agregar 600 gr/m<sup>3</sup> de polipropileno. La resistencia a la compresión del polipropileno podemos aumentar en un 14%. En conclusión, llegamos a la conclusión de que, sumando las cantidades de materiales mencionadas

anteriormente, el hormigón es hasta un 18% más barato que el hormigón ordinario (sin refuerzo).

Así mismo Quispe, J. y Chaponyan, J. (2017) realizó el estudio “Análisis del Comportamiento Hidráulico del Concreto en el diseño de Pav. Rígidos Adhiriendo Polipropileno A.H Villamaría 2017”, por lo tanto, a través del objetivo pudimos examinar el concreto sobre pavimento rígido cuando se le adhiere fibra de polipropileno Villa María - Nuevo Chimbote. Es importante indicar que el método utilizado fue experimental con un total de 48 muestras de prueba para formar grupos de control pretest y postest. Además, como resultado de este artículo, se pudo observar el incremento en la resistencia a la compresión de las fibras de polipropileno en un 0,63%. Se concluyó que cuando se adiciona este material (en una dosis de 115% de 600 g), la economía fue de hasta un 12% relación con precio del concreto ordinario (sin refuerzo).

Por ello mencionamos a Ali, B. y Kurda, R. (2020) nos dicen en la realización de su artículo “Economic and environmental benefits of the application of cement compounds reinforced with steel, glass and polypropylene fibers in simple articulated concrete pavements” mantuvo como proposito principal en su investigación evaluar como ejerce económica y ambientalmente los pavimentos diseñados a base de varias combinaciones de concreto fibroso (FCC), F. de vidrio (GF), F.de polipropileno (PPF) y empleando F. de acero en forma de gancho (HSF). Cabe recalcar que el procedimiento que se usó para esta investigación es experimental. Asi mismo se señala en las conclusiones que esto muestra que HSF-FCC es significativamente mejor que PPF-FCC y GF-FCC en términos de resistencia.

Por lo tanto, Ahmadi, M. y Ali, B. (2020). en su investigación publicado “Comportamiento y fallos mecánicos de pavimentos macizos de hormigón bicapa de polipropileno y hormigón denso”. Materiales de construcción y materiales de construcción” Tubería como medida universal para evaluar la fractura y las propiedades mecánicas de pavimento de hormigón bicapa (2LCP) a base de hormigón compacto con rodillo (RCC), hormigón de cemento de silicato ordinario (PCC) o fibra de polipropileno (FPCC.)) como capa base de la capa superior. Este método es experimental. Cabe señalar que

los resultados obtenidos muestran que estas fibras no logran tener eficacia con respecto a la resistencia a la compresión, sin embargo, mejoran significativamente la conducta post-fisuración. Se concluyó que las muestras de 2LCP tienen la misma resistencia a la compresión que RCC/PCC en todas las profundidades, pero aumentan el volumen de la capa superior de FPCC y se desarrolla significativamente una fuerza.

Además, Khan, M. y Ali, M. (2018) publicaron su estudio "Efficiency of the use of propyleneand mechanical fibers in concrete roads " que conto con un propósito general analizar el desempeño y desempeño del concreto con refuerzo de fibra capilar (HFRC) reforzado con F. polipropileno corrugado (WPFRC) se puede utilizar en caminos de concreto. Este método es experimental. En particular, en los resultados pudo apreciar que la resistencia a la compresión del HFRC aumentó un 12,4%, 16,2% y un 19,1%, respectivamente, y la del WPFRC aumentó un 11,7%, 21,5% y 17,5%, respectivamente. Se concluyó que con estas mejoras se podría reducir en 12,5 mm el espesor de la vía de concreto bajo las condiciones de carga específicas estudiadas, lo que implica un ahorro de precios (por carril por kilómetro) del 3% y 1,7% respectivamente utilizando HFRC y WPFRC.

Finalmente, Liang, N. y Yan, R. (2022). En su artículo "Investigación experimental de las propiedades mecánicas de pavimento de concreto compactado con rodillos con fibras mezcladas de polipropileno" para investigar el efecto de los aditivos de Fibras de polipropileno (PPF) con respecto a sus propiedades mecánicas del concreto compactado con rodillos (RCC) y evaluarlo. su efecto sobre pavimentos de hormigón compactado con rodillos. Efecto de las propiedades mecánicas del hormigón compactado (CCR). Apretar, tirar y arrastrar. Este método es experimental. Vale la pena señalar que los resultados muestran que, además de la ecuación establecida de tracción unilateral de las fibras PFRCC y la labor de efecto de mezcla, el PFRCC multiescala se desempeña mejor en los indicadores de resistencia a la compresión y a la tracción, lo cual nos muestra una combinación favorable de tres tipos de PFR. Se concluye que las fibras de polipropileno logren aumentar las características mecánicas del pavimento de concreto.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

Nuestro enfoque del proyecto fue cuantitativo dado que se recolecto, analizó y se interpretó los diferentes resultados lo cual tuvo como fin dar respuestas a las interrogantes de nuestro proyecto planteado.

##### 3.1.1. Tipo de investigación

Murillo (2018), Según el objetivo, este proyecto se encuadró en el campo de la investigación aplicada., puesto que con nuestra investigación se buscó dar una solución al deterioro rápido de los pavimentos rígidos agregando la fibra de polipropileno.

##### 3.1.2. Diseño de investigación

Santa, P. y Filiberto, M. (2021), Constituye que la finalidad de la investigación es de alcance explicativo dado que su objetivo principal fue determinar el origen o la causa de un conjunto específico de fenómenos, con el resultado de que su objetivo fue comprender por qué tienen lugar y eventos específicos, como resultado, se concentra en establecer el origen o la causa de un conjunto específico de fenómenos.

Este estudio tuvo un diseño experimental puro debido a que manipulamos nuestras variables, lo cual como variable independiente tenemos la fibra de polipropileno y como variable dependiente tenemos las propiedades del concreto.

**Figura 1.** *Diseño de Investigación*

GE	01	X	02
GE	03		04

**Fuente:** Elaboración propia

Dónde:

GE: Grupo experimental (0%, 0.10%, 0.15%, 0.20%)

GC: Grupo control

O<sub>1</sub> Y O<sub>3</sub>: Pre Test

O<sub>2</sub> y O<sub>4</sub>: Post Test

X1: Incorporación de fibra de polipropileno

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

De acuerdo con Grajales G (2017), Nos dice que la operacionalización de variables perteneció a definiciones operativas, mirando conceptos a nivel empírico y encontrando elementos, indicadores o actividades específicas que permitieron medir un concepto determinado. Por lo tanto, en este proyecto se utilizaron dos variables: variable dependiente y variable independiente, estas dos variables dependen del tipo de estudio, que en este caso es cuantitativo.

**Variable independiente:** Fibra de polipropileno

**Definición conceptual:** Teniendo en cuenta a Padilla (2022) Las fibras de polipropileno están definidas como fibras sintéticas que se pueden utilizar como refuerzo de concreto y que además son productos económicos y de muy fácil acceso.

**Definición operacional:** Se emplearon fibras de polipropileno como refuerzo para el concreto y fueron adheridas en dosificaciones de (0%, 0.10%, 0.15% y 0.20%).

**Dimensiones:** Influencia en el diseño del concreto; Costo de producción.

**Indicadores:** Porcentaje de Dosificación de la fibra; Costo directo; Costó de equipo

**Escala de medición:** Razón

**Variable dependiente:** Propiedades del concreto

**Definición conceptual:** Mendoza. (2020) Nos dice que las propiedades del concreto son 4 las cuales dentro de estas las más importantes son la resistencia a compresión y la trabajabilidad ya que con esto podemos tener un buen concreto.

**Definición operacional:** Se determino mediante ensayos de laboratorio de la trabajabilidad del concreto fresco y la resistencia a compresión del concreto cuando se ha endurecido totalmente que es a los 28 días.

**Dimensiones:** Resistencia a la compresión; Trabajabilidad.

**Indicadores:**  $F'c = 280\text{kg}$ , Slump.

**Escala de medición:** Razón

### 3.3. Población, muestra y muestreo

#### 3.3.1. Población

La población fue finita ya que se tuvo en cuenta el pavimento de concreto de la Avenida Perú. Realizamos un total de 60 muestras que estará compuesta por la fibra de polipropileno en la cantidad de (0%, 0.10%, 0.15% y 0.20%) la cuales se someterán a pruebas de resistencia a la compresión.

**Figura 2. Cantidad de probetas a compresión**

Resultado		Factores de análisis			
Dosificación		Incorporación 0%	Incorporación 0,10%	Incorporación 0.15%	Incorporación 0.20%
Resistencia a compresión	7	5 probetas	5 probetas	5 probetas	5 probetas
	14	5 probetas	5 probetas	5 probetas	5 probetas
	28	5 probetas	5 probetas	5 probetas	5 probetas
Total		15 probetas	15 probetas	15 probetas	15 probetas

**Fuente:** Elaboración propia

### 3.3.2. Muestra

Por lo tanto, el análisis de este proyecto se utilizó 36 probetas de (0%, 0,10%, 0,15% y 0,20%), de los cuales 9 son muestras normales y 27 son muestras mixtas con F. de polipropileno así mismo estas fueron evaluados a los 7, 14 y 28 días para comprobar su resistencia a la compresión.

**Figura 3. Cantidad de probetas a compresión**

Resultado		Factores de análisis			
Dosificación		Incorporación 0%	Incorporación 0,10%	Incorporación 0.15%	Incorporación 0.20%
Resistencia a compresión	7	3 probetas	3 probetas	3 probetas	3 probetas
	14	3 probetas	3 probetas	3 probetas	3 probetas
	28	3 probetas	3 probetas	3 probetas	3 probetas
Total		9 probetas	9 probetas	9 probetas	9 probetas

**Fuente:** Elaboración propia

Se ha calculado la cantidad de probetas con respecto a la población puesto que tenemos más cantidad de probetas para cada porcentaje por el motivo que al momento de llevarlas al laboratorio las probetas pueden tender a rajarse o quiñarse, por tal motivo solo se analizaron 3 probetas de cada porcentaje que estuvieron en el mejor estado sin ningún daño.

### 3.3.3. Muestreo

El muestreo que se efectuó dentro del proyecto de investigación fue un muestreo probabilístico intencional por el motivo que seleccionamos nuestra muestra para ser analizadas, el cual también se tuvo en cuenta la trabajabilidad del concreto y así mismo realizamos un ensayo de resistencia a compresión sin f. de polipropileno y con f. de polipropileno dentro del periodo de tiempo a los 7, 14 y 28 días.

### **3.3.4. Unidad de análisis**

Tomamos en consideración las probetas de forma cilíndricas de 0,15 cm x 0.30 cm las cuales fueron realizadas con material de concreto adhiriendo fibra de polipropileno de 0%, 0,10%, 0,15% y 0,20%, puesto que se tomaron en cuenta los ensayos en laboratorio de exclusión e inclusión.

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

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

Este término se utilizó para especificar el transcurso de control del proceso de investigación. Por lo tanto, es necesario indicar que en nuestra investigación emplearon métodos observacionales, lo cual otros métodos que también se emplearon dentro de la recolección de datos son los siguientes: Se realizó un análisis directo así mismo también se hizo un análisis de los documentos y por último llevamos a cabo los ensayos de exclusión e inclusión de f. de polipropileno.

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

Dentro de los instrumentos para poder obtener los resultados se hizo uso de los formatos de dosificación de la muestra la cual fue un diseño de mezcla ACI, formatos de laboratorio, a su vez se realizó tablas técnicas, registros en las cuales se realizó gráficos de resultados de diversos ensayos, luego se efectuaron hojas con los datos del peso unitario con su indicador de prueba y balanza.

Por otra parte, se plantearon los resultados mediante la ficha técnica de ensayo de compresión y por último los ensayos serán realizados para límites de datos establecidos por la NTP.

**Tabla N°1. Normas**

Normas a emplear	
Análisis granulométrico	NTP 400.037/ ASTM C-33
Análisis de contenido de humedad	NTP 339.127
Ensayo revenimiento	NTP 339.035/ ASTM C 143
Peso unitario	NTP 339.046/ MTC E 203
Llenado de probetas	ASTM C31
Prueba de resistencia a compresión	NTP 339.034
Ensayo a la flexo-tracción	ASTM C78

### **3.4.3. Validez y Confiabilidad**

- **Validez**

Durante la prueba, se recopiló información importante utilizando herramientas aprobadas por el laboratorio de pruebas y de acuerdo con los requisitos de la NTP: 339.033.

- **Confiabilidad**

La fiabilidad de la prueba está estrechamente relacionada con el estricto cumplimiento de los procedimientos constituidos por la normativa aplicable. Para recopilar los datos necesarios, los instrumentos deben ser calibrados por expertos de campo que monitorearán el uso de los instrumentos y obtendrán la información relevante. Las certificaciones de laboratorio y calibraciones de equipos se realizarán según los procedimientos fijándose en la norma MTC E 704 y E 705, en particular las relacionadas con el tema investigado.

Lo cual fueron aprobadas por la normativa RD N° 18-2016-MTC/14 (03.06.2016) según código MC-06-16).

### 3.5. Procedimientos

a) El primer paso de nuestra investigación fue dar acabo nuestro primer objetivo lo cual fue evaluar y comparar la trabajabilidad del concreto con y sin adición de fibra de polipropileno, lo cual antes de ver la trabajabilidad tenemos que recoger datos de los materiales. Se empezó buscando la fibra de polipropileno, la cual este material fue sacado de los costales de maíz, arroz, entre otros, lo cual nosotros utilizamos 10 costales de fibra de polipropileno con peso de 2.5kg para realizar 36 muestras.

**Figura N°4.** *Sacos de fibras de polipropileno*



**Fuente:** Elaboración propia

Luego que recolectamos los costales de maíz, se procedió a sacar las fibras de polipropileno de los sacos.

**Figura N°5.** *Fibra de polipropileno fibrilada 18mm – 45mm*



**Fuente:** Elaboración propia

**b)** Continuando con el procedimiento se hizo la elección de los materiales de agregado grueso y agredo fino para nuestro proyecto lo cual esta cantera está ubicada en la provincia del santa con el nombre “Cantera Coischo” .

**Figura N°6. Agr. grueso**



**Fuente:** Elaboración propia

**Figura N°7. Agr. fino**



**Fuente:** Elaboración propia

**Figura N°8. Material seleccionado**



**Fuente:** Elaboración propia

**c)** Luego de haber seleccionado nuestro agregado fino y grueso todo este material fue llevado al laboratorio para pasar el análisis granulométrico por los tamices lo cual nos guiamos según la norma ASTM C.33 la cual según norma nos dice la graduación y calidad de los agregados fino y grueso que utilizaremos para nuestro concreto.

**Figura N°9.** *Granulometría*



**Fuente:** Elaboracion propia

**d)** Continuando con nuestro procedimiento luego de haber pasado por todos los tamices procedimos a ver el contenido de humedad de los agr. guiándonos de la norma NTP 339.127 lo cual nos dice que se tiene en cuenta la cantidad a analizar debido a que los agregados son muy importantes para obtener una buena resistencia del concreto, por lo tanto, se debe conocer el contenido de humedad de los agr. para preparar nuestra mezcla.

**Figura N°10. Contenido de humedad**



**Fuente:** Elaboración propia

e) Siguiendo con nuestros procedimientos se hará el peso unitario y la absorción de los agregados se determinarán utilizando la norma NTP 339046, de acuerdo con nuestros procedimientos. La medición del peso unitario de los agregados se utilizó para determinar la calidad o resistencia de dicho material. La gravedad específica del agregado se considera un indicador de resistencia o calidad.

**Figura N°11. Peso específico de los agregados**



**Fuente:** Elanboracion propia

f) Luego de haber pasado todos nuestros agregados por la normativa y ver que están bien y cumplen con todo, se precedió hacer nuestro diseño de mezcla lo cual es el método ACI, esto nos sirvió para comparar nuestra mezcla patrón con la mezcla con adición de f, de polipropileno y ver si la fibra de polipropileno afecta en algo a la trabajabilidad del concreto lo cual el diseño de mezcla ACI nos dice que la trabajabilidad no debe ser menor de 1" ni mayor de 3".

**Figura N°12.** *Trabajabilidad del concreto*



**Fuente:** Elaboración propia

g) Luego procedemos a realizar nuestro segundo objetivo el cual es la evaluación comparativa de la resistencia del concreto sin adición y con adición de f, de polipropileno lo cual para esto se inició luego de ver la trabajabilidad del concreto y procedió a llenar nuestras probetas según la normativa ASTM C31 lo cual nos dice que las probetas van llenadas en tres capas, lo cual cada capa tiene que golpearse con una varilla dando 25 golpes alrededor de la probeta y así sucesivamente por cada capa.

**Figura N°13. Llenado de probetas**



**Fuente:** Elaboracion Propia

**h)** Continuando con el procedimiento tuvimos que desmoldar las probetas pasado las 24 horas de su realización y se puso a curar en agua para posteriormente sea rota a los 7, 14 y 28 días..

**Figura N°14. Curado de probetas**



**Fuente:** Elaboración propia

i) Luego de haber tenido bajo el agua las probetas para su curación se sometió a la prueba de resistencia a la compresión mediante la norma NTP 339.034, la cual acá nos podremos dar cuenta si la f. de polipropileno ayuda a aumentar la resistencia o no del concreto.

**Figura N°15.** *Ensayo de compresión*



**Fuente:** Elaboración propia

j) Siguiendo con el procedimiento elaboramos vigas para el ensayo a flexo tracción con la norma ASTM C78 lo cual nos indica que el ensayo a flexo tracción sirve para medir la deflexión en el centro de la viga.

**Figura N°16.** *Ensayo a flexo tracción*



**Fuente:** Elaboración propia

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

- Los datos que utilizamos para su procesamiento, implican el uso de tablas y gráficos en Excel, así como también en el SPSS v25.
- Por último, llevamos a ejecutar la elaboración de gráficos y tablas donde nos ayudaron a desarrollar la comparación de nuestros resultados.

### **3.7. Aspectos Éticos**

Considerando la rotunda honestidad, transparencia y confiabilidad de las normas ISO al desarrollar y realizar esta investigación, comenzaremos creando referencias, bibliografías u otras referencias utilizando varios autores para que nuestra investigación sea investigada adecuadamente. Mi obligación como futuro Ingeniero Civil es apegarme a los principios éticos presentados en esta investigación y cumplir con las recomendaciones del Consejo Universitario de la Universidad César Vallejo.

Beneficencia: Los pobladores de Nvo. Chimbote fueron beneficiados por los estudios que se realizó, ya que contribuimos con dar una mejora a la pavimentación de la av. Perú proponiendo la mejora con un material reciclado.

Autonomía: Consideramos la capacidad la cual tomamos decisiones independientes, tuvimos en consideración algunos aspectos legales y cumpliendo las normas constituidas en el MTC.

#### IV. RESULTADOS

##### 4.1. Comportamiento de la trabajabilidad del concreto sin adición y con adición de fibra de polipropileno al 0.10%, 0.15% y 0.20%.

##### 4.1.1. Características del polipropileno

Tabla N°2. Características de las fibras de polipropileno

Material	Polipropileno 100% virgen
Color	Blanco
Longitud	19mm – 40mm
Gravedad específica	0.92
Punto de fusión	324 °F
Punto de ignición	680 °F
Resistencia a la tensión	68.5 PSI
Módulo de rotura	2.29MPa
Resistencia alcalina	Muy Buena
Resistencia a los ácidos	Muy Buena
Absorción	0%
Conductividad térmica	Muy baja
Conductividad eléctrica	Muy baja

Fuente: SIKA ® FIBER

**Interpretación:** De acuerdo con la siguiente tabla podemos mencionar las principales características más importantes de la f. de polipropileno cuando se adhiere a la mezcla de concreto.

##### 4.1.2. Diseño de mezcla de concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$ adhiriendo fibra de polipropileno al 0.5%, 0.10%, 0.15%, 0.20%

Con los resultados de los siguientes análisis del laboratorio se hizo un diseño de mezcla para una dosificación de  $f'c=280\text{kg/cm}^2$  con la adición de las fibras.

- **Ensayo de los agregados para determinar el contenido de humedad NTP 339.127, absorción de los agregados NTP 400.022 y 400.021, peso unitario ASTM C 29.**

**Tabla N°3. Características del agregado grueso**

CANTERA		COISHCO
Tamaño máximo (pul)		3/4"
Absorción (%)		0.24%
Contenido de humedad		0.22%
Peso unitario suelto		1295

**Fuente:** Elaboración propia

**Interpretación:** Podemos observar las características que tiene nuestro agregado seleccionado de la cantera Coishco y lo cual cumple con todo lo que nos pide la normativa NTP 339.046 para así nosotros poder elaborar una adecuada mezcla.

**Tabla N°4. Características del agregado fino**

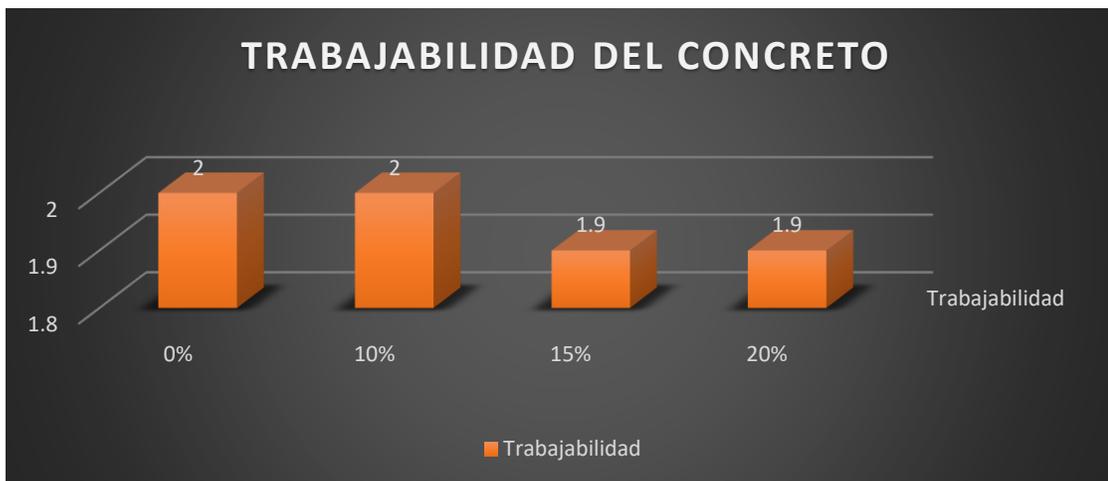
CANTERA		COISHCO
Tamaño máximo (pul)		3/8"
Absorción (%)		1.41%
Contenido de humedad		0.47%
Peso unitario suelto		1535
Peso unitario compactado (kg/m <sup>3</sup> )		1769

**Fuente:** Elaboración propia

**Interpretación:** Podemos observar las características que tiene nuestro agregado fino seleccionado de la cantera Coishco y lo cual cumple con todo lo que nos pide la normativa NTP 339.046 lo cual esto al momento de hacer nuestro diseño de mezcla nos servirá mucho.

#### 4.1.3. Ensayo para ver la trabajabilidad del concreto

Tabla N°5. Slump



**Fuente:** Elaboración Propia

**Interpretación:** De acuerdo a nuestro porcentaje de asentamiento que obtuvimos de nuestro ensayo, se puede observar que al agregar más cantidad de fibra de polipropileno la trabajabilidad del concreto disminuye en un 5%, obteniendo mayor trabajabilidad en el concreto con adición de f. de polipropileno al 0.10%, lo cual respeta los parámetros del diseño de mezcla ACI lo cual determina la medida aceptable de 1” a 3”.

#### 4.1.4. Dosificación óptima para la elaborar un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$

Tabla N°6. Dosificación de la mezcla

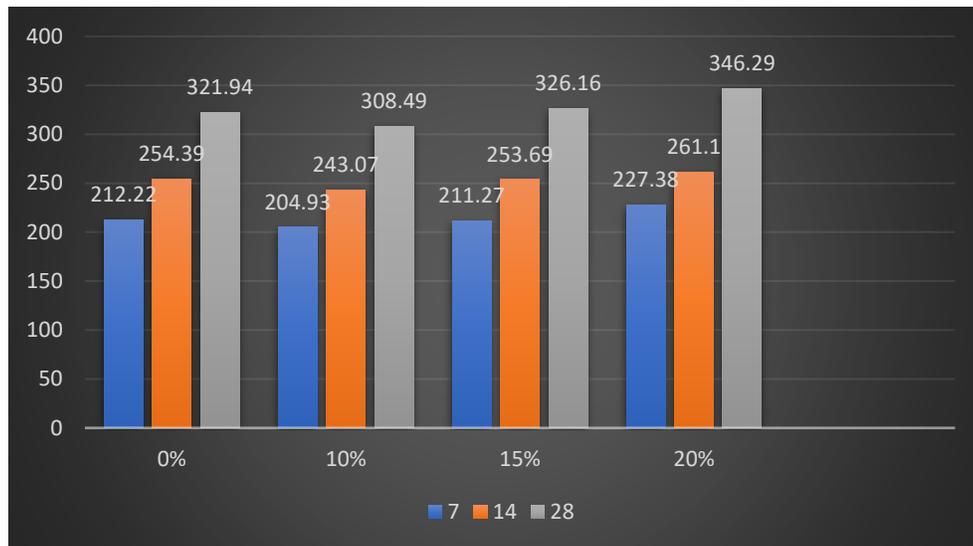
Materiales	
Ag, fino	823 kg
Ag. Grueso	942 kg
Cemento	419 kg
Agua	197 lt

**Fuente:** Labo. Geotecnia del Norte S.A.C

**Interpretación:** El peso de los siguientes agregados fueron tomados por kg/m<sup>3</sup> para nuestro proyecto, lo cual tuvimos en cuenta la dosificación para nuestra muestra patrón lo cual fue elaborado con diseño de mezcla ACI.

**4.2. Resistencia a la compresión a los 7,14,28d sin adición y con adición de fibra de polipropileno al 0.10%, 0.15% y 0.20%**

**Tabla N°7. Resistencia a la compresión**



**Fuente:** Elaboración propia

**Interpretación:** Nuestro resultado de los ensayos a la compresión podemos verlo en el cuadro mostrado que todos nuestros % a los 28d tienen una excelente resistencia, lo cual como podemos apreciar que añadiendo la fibra al 0,20% tiene una mejor resistencia lo cual nosotros en nuestra investigación queremos dar a conocer que la f. de polipropileno es una buena opción para aumentar la resistencia de nuestros pavimentos ya que hoy en día no cuentan con una buena vida útil como debería ser.

**Tabla N°8. Porcentajes de la resistencia**

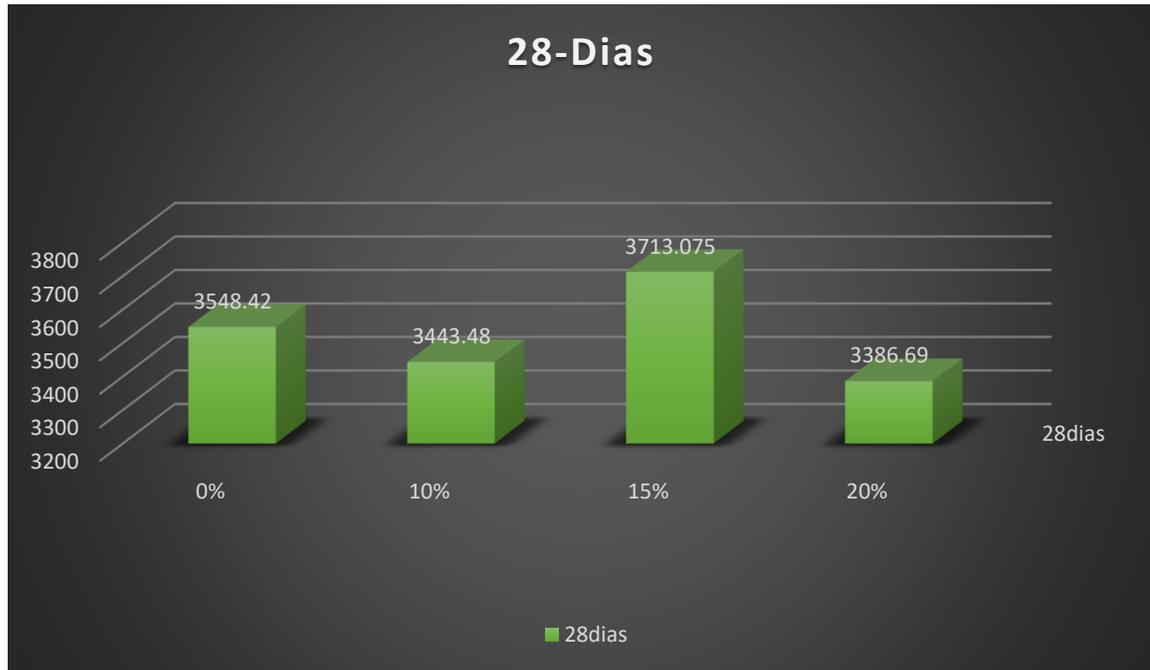
MUESTRAS	7d kg/cm2	14d kg/cm2	28d kg/cm2
0%	75.73%	90.86%	115.04%
0.10%	73.19%	86.81%	110.16%
0.15%	75.45%	90.60%	116.48%
0.20%	81.21%	93.31%	123.67%

**Fuente:** Elaboración propia

**Interpretación:** Podemos notar en el siguiente cuadro que cuando la resistencia alcanza su máxima secado que es a los 28d lo cual nos da una resistencia al 100%, observamos que nuestra resistencia de concreto tanto para nuestra muestra patrón con la adherencia de f, polipropileno pasan el 100% incrementando hasta un 25% resistencia. Lo cual es algo positivo para nuestra investigación.

#### 4.2.1. Resistencia al flexo tracción a las 7,14,28 días

Tabla N°9. Ensayo a flexo tracción



Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** Se observa que cuando adherimos al 0,15% la fibra el concreto tiene mejor resistencia al flexo tracción lo cual se evaluó usando la norma ASTM C93 lo cual se ejerció una fuerza en el centro de nuestra, ya que en la ubicación de nuestro proyecto es una av. con tráfico pesado

**4.3. Costo del concreto sin adición y con el porcentaje de adición optima entre 0.10%, 0.15% y 0.20%.**

**Tabla N°10. Costo de concreto sin adición**

RECURSOS	UNID	CANTIDAD	PRECIO	
			M3	Parcial
Cemento	M3	0.3741	30.00	11,24
Ag grueso	M3	0.4281	50.00	21.40
Ag fina	M3	0.0066	25.00	0,17
Agua	M3	0.197	1.50	0,30
<b>Total</b>				<b>33,11</b>

**Tabla N°11. Costo del concreto sin adición y con el porcentaje de adición optima entre 0.10%, 0.15% y 0.20%**

Concreto sin adición	Concreto sin adición optima entre 0.10%, 0.15% y 0.20%			
	0%	0.10%	0.15%	0.20%
<b>33.11</b>	<b>33.11</b>	<b>33.14</b>	<b>33,15</b>	<b>33,17</b>

**Interpretación:** Como podemos observar en los siguientes cuadros los precios al adherir la fibra lo cual al 20% donde se obtiene un mejor resultado el precio incrementa en un 0.18%.

## V. DISCUSIÓN

Del análisis de los resultados se demostró que las fibras de polipropileno si presentaron una influencia significativa en las propiedades del concreto para pavimentos rígidos, ya que se determinó que a mayores filamentos de f. de polipropileno existió mayor resistencia a la flexo tracción. Un estudio con similares resultados es el desarrollado por Fernández Miguel (2023) en cual concluye que las fibras de polipropileno otorgan una mejora al diseño de concreto convencional, incrementando así su resistencia a tracción, compresión y flexión del material. Así como Quispe Y. y Taype C. 2022 determinaron que con respecto a la fibra de polipropileno las dosificaciones adicionales presentaron resultados positivos y aumento las propiedades del concreto, lo cual nosotros coincidimos es que a ambos nos sale un resultados positivo al poner la f, de polipropileno por que al momento de hacer nuestras probetas para posteriormente ponerlo al ensayo de compresión se hizo correctamente con el chuzado según normativa que es 35 golpes cada capa y también se tuvo en cuenta que todos los instrumentos del laboratorio tengan una certificación lo cual eso nos pueda dar una seguridad de que nuestros ensayos nos salgan bien. Mientras que el estudio de Olivares N (2020) concluyó que las fibras sintéticas influyen de manera negativa en el asentamiento del concreto, debido a la disminución en la resistencia a la compresión, pero de manera positiva a la resistencia a flexión. Lo cual este resultado de Olivares en el ensayo de compresión no tuvo el mejor resultado puede ser con respecto al clima ya que se encuentra en parte donde hace mucho calor lo cual pudo haber afectado a su concreto en el secado rápido y no lo pudo trabajar bien, en cambio yo lo desarrolle en la ciudad de Chimbote lo cual su clima templado y por eso al momento de hacer mi mezcla tuvo un secado normal por el mismo clima, otra de las opciones también puede ser por los materiales del laboratorio los cuales tal vez no tuvieron un adecuado mantenimiento y puedo afectar en todo esto.

Para determinar el comportamiento de la trabajabilidad del concreto sin adición y con adición de fibra de polipropileno al 0% 0.10%, 0.15% y 0.20%, se elaboró un diseño de mezcla para una dosificación de  $f'c=280\text{kg/cm}^2$  con la adición de las fibras de polipropileno, siendo sus características la resistencia a la tensión 68.5PSI, gravedad

especifica 0.92, punto de fusión 324 °F, punto de ignición 680°F, módulo de rotura 2.29Mpa, teniendo muy buena resistencia alcalina y a los ácidos. Determinando así que la mezcla de concreto con fibra de polipropileno al 0.10% presento una mayor trabajabilidad teniendo un 2", a diferencia que las mezcla de 0.15% y 0.20% donde ambas obtuvieron un 1.9", si bien ambas mezclas se encuentran dentro de los parámetros del diseño de mezcla ACI, se observó que la trabajabilidad disminuyo en un 5% a mayor cantidad de fibra de polipropileno. Un estudio con resultados similares es el de Cabarcas, I y Gamarra, J. (2018) el cual refiere en su investigación que a mayor adición de fibra de polipropileno la trabajabilidad disminuye. Por lo que este estudio y los otros demostrarían que la trabajabilidad del concreto varía según la cantidad de fibra de polipropileno, dando como la cantidad optima la fibra de polipropileno al 0.10% a diferencia de las 0.15% y 0.20% que ya marcan una disminución de trabajabilidad. Lo cual se coincide con ambos autores es por el motivo que al momento de hacer nuestra mezcla y evaluar la trabajabilidad, se hizo de forma correcta teniendo en cuenta que todos los instrumentos que se utilizaron del laboratorio estuvieron en un buen estado con sus parámetros establecidos por la normativa, también se tiene que tener en cuenta el ambiente en el cual se hace, también el clima ya que puede ser un clima muy caluroso y eso afecto al concreto ya que seicara muy rápido y no se podrá evaluar la trabajabilidad en cambio si lo hacemos en un ambiente adecuado con el clima templado el concreto demorara un poco en secar y podrá ser mejor al hallar la trabajabilidad

Para determinar la influencia de la fibra de polipropileno en la resistencia a la compresión del concreto del pavimento rígido. Se evaluó la resistencia a la compresión sin adición y con adición de fibra de polipropileno al 0.10%, 0.15% y 0.20%, con evaluaciones de 7, 14 y 28 días, los cuales se midieron mediante kg/cm<sup>2</sup> y por porcentaje de resistencia. Obteniendo mayor resistencia en las mezclas con adicción de la fibra de polipropileno al 0,20%, resistiendo 227.38 kg/cm<sup>2</sup> dentro de los 7 días, 261.1 kg/cm<sup>2</sup> en 14 días y 346.29 en 28 días. Un estudio con similares resultados es el realizado por Cabarcas, I y Gamarra, J. (2018) el cual refiere que a medida que se aumente la dosificación de la fibra de polipropileno en el concreto mayor será la resistencia a la tracción directa, comprobando así que a una dosificación de 12 kg/m<sup>3</sup>

a 18kg/m<sup>3</sup> se obtendría una resistencia de 588.59 y 551.91 PSI. Mientras que a nivel de porcentaje de la resistencia la mezcla de fibra de polipropileno 0.20% presento mayor porcentaje con 123.67% de resistencia a los 28 días. Al evaluar la resistencia a la flexo tracción se obtuvo que la mezclar de fibra de polipropileno al 0.15% obtuvo una mayor resistencia soportando 3713.075 kg/cm<sup>2</sup>. Estudios similares que arrojan el beneficio de la fibra del polipropileno es el determinado por Lindao, K. y Romero, A. (2018) cuyo estudio determinó el aumento de un 2.85% de resistencia de compresión a base de concreto de F. de polipropileno. Mientras que Montoya, K. 2017, registro un 6% de resistencia. Así mismo Saldaña, J. y Silupu (2019) determina en su investigación que el polipropileno aumentaba en un 25 % la resistencia a compresión del material. Definiendo así que a mayor cantidad de fibra de polipropileno como agregado permitirá una mayor resistencia a la compresión demostrando de esta manera que la fibra de polipropileno si tiene a influencia positiva como adición. Cabe destacar que en las investigaciones ya antes mencionada es tiempo para medir la resistencia a la compresión del material fue menor a los 28 días, por lo que los valores determinados fueron menores a nuestra investigación es así que se define que no solo el material sino el tiempo nos marcara los parámetros para la resistencia a la compresión de la mezcla.

En la determinación del costo del concreto sin adición y con el porcentaje de adición optima entre 0.10%, 0.15% y 0.20%, se observó un mayor costo en la mezcla de concreto con adición al 0.20% Estudios con similares resultados a la investigación es la de Montoya, K. (2017) el cual define que se provocado un incremento del costo de hasta 3.5%, el cual comparando con esta investigación podemos decir que nuestro mezcla de concreto incluyendo las fibras solo aumenta un 0.18% una de los factores por el cual tal vez Montoya le salió un porcentaje alto puede por el motivo que al momento de adicionar la fibra no tuvo en cuenta que deberíamos de disminuir un poco los agregados pero también teniendo en cuenta el tipo de diseñe de mezcla que se requirió, mientras que en la investigación de López, H. (2019) concluyo en su investigación que el polipropileno tiene como dosificación 1 kg por cada m<sup>3</sup> de concreto lo cual provocó un incremento del costo de hasta 5.03% con respecto al costo del

concreto tradicional, lo cual tengamos en cuenta que en el concreto tradicional no se le agrega fibras y se usa un diseño de mezcla normal, en cambio para el diseño de mezcla de la fibra debemos tener en cuenta los porcentajes que se añadirá ya que eso incrementara más el costo a uno concreto convencional, también debemos tener en cuenta los parámetros de los diseños de mezcla y que todos los instrumentos que utilizamos estén certificados y lo más importante tener en cuenta los agregados ya que sin un buen agregados la mezcla puede salir mal o también no alcanzar la resistencia que se requiere . Así como Ortiza, A. Aguadob, J. Ronceroc, M. (2018) En su proyecto de investigación titulado “Influencia de las propiedades de la trabajabilidad a base de concreto con fibra de polipropileno” determina que la incorporación de polipropileno tuvo como conclusión que por cada m<sup>3</sup> de concreto de dosificación 6kg provocaría un incremento del costo de hasta 8.42% con respecto al costo del concreto tradicional, el cual la investigación anterior su porcentaje del costo es más que todas lo cual esto puede ser por el motivo que no disminuyeron los agregados y lo tomaron el peso de normal, lo cual no es muy rentable, lo que nos permite concluir que a mayor adición el incremento de costo es intangible a comparación del concreto sin adición, por lo que se debe evaluar el costo beneficio del producto para poder determinar la compensación del aumento de costo.

## VI. CONCLUSIONES

En esta investigación donde se evaluó la Influencia de fibra de polipropileno en las propiedades del concreto para pavimento rígido, utilizando la fibra en porcentajes de 0%, 0.10%, 0.15% y 0.20%, nos permite concluir que;

1. Se concluye que la fibra de polipropileno influye significativamente en la resistencia a la compresión y trabajabilidad del concreto.
2. Se logro evaluar y comparar el comportamiento de la trabajabilidad del concreto lo cual se evidencia que al adicionar 0.10% de fibra de polipropileno la trabajabilidad se mantiene siendo (seca) sin embargo al ir incrementando la adición al 0.15% y 0.20% la trabajabilidad varia en un 5%, comportándose como una mezcla muy seca (1.9)
3. Si existe una influencia positiva de la fibra de polipropileno en las propiedades del concreto para pavimento rígido debido a que a mayores filamentos de fibras de polipropileno existió mayor resistencia a la flexo tracción.
4. Se concluyo, al evaluar la influencia de la fibra de polipropileno en la resistencia a la compresión del concreto del pavimento rígido se obtuvo mayor resistencia en la mezcla con adicción de la fibra de polipropileno al 0,20%, resistiendo 227.38 kg/cm<sup>2</sup> dentro de los 7 días, 261.1 kg/cm<sup>2</sup> en 14 días y 346.29 en 28 días. Lo cual esto nos demostró que cuando a mayor porcentaje de fibra de polipropileno se obtendrá mayor resistencia a la compresión del concreto.
5. Respecto a la influencia que existe sobre el costo se pudo comprobar que la adicción de la fibra de polipropileno genera un incremento del costo en 0.18% cuando se añade la f. de polipropileno al 0.20% con lo cual se compensa con la resistencia

## **VII. RECOMENDACIONES**

- Recomendamos tener en cuenta a los investigadores al momento de hacer nuestra mezcla tener en cuenta el clima donde lo ejecutaremos, el cual si lo ejecutamos en un clima donde es muy soleado podemos tener problema al momento de querer trabajar nuestro concreto secura muy rápido
- Se recomienda a los investigadores tener en cuentas los plazos para de esa manera poder determinar con mayor eficacia la Influencia de fibra de polipropileno en las propiedades del concreto para pavimento rígido.
- Así como también recomendamos a los investigadores nuevas metodología diferente al diseño ACI se pueda ver la influencia de la fibra de polipropileno como agregado de otras mezclas.
- Recomendamos a los siguientes investigadores reutilizar residuos de otros materiales y adicionar algún tipo de adictivo para así poder ayudar a las propiedades del concreto y también estaríamos ayudando al medio ambiente
- Recomendamos a los investigadores la incorporación de fibras de polipropileno en veredas, pisos, etc. Ya que con este estudio se demostró que el polipropileno ayuda a la resistencia del concreto lo cual así tendremos estructuras duraderas y resistentes
- Recomendamos también a los futuros Ing.Civiles, que realicen más investigaciones sobre la mezcla de concreto utilizando diferentes métodos de diseño y así poder lograr una resistencia mayor a la que esperan, pero también deben tener en cuentas las características de su agregado

## REFERENCIAS

1. ACHANCARAY Manotupa, Jordano y GRAJEDA Roca, Luis. Análisis de la influencia de las fibras de polipropileno en el concreto usado en pavimentos rígidos con agregado de la cantera de Huambutio, Cusco, 2017. Cusco, Perú, Universidad Nacional de San Antonio Abad, Facultad de Arquitectura e Ingeniería Civil, 2018, 154 p.  
<https://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/4206>
2. AHMADI, M., ALI, B. and HASSANI, A. Fracture and mechanical performance of twolift concrete pavements made of roller compacted concrete and polypropylene fibers. Construction and Building Materials [en línea]. 2020, Vol. 268, pp. 1-12 Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.121144>.
3. AHMED, H., DILSHAD, J. and SINAN, Y. Comparison of the compression performance and behaviour of fly-ash-based geopolymer concrete beams reinforced with CFRP and GFRP Bars. Advances in Materials Science and Engineering [en línea]. 2020, 1–15. ISSN 1687- Disponible en: <https://www.hindawi.com/journals/amse/2020/3495276/>
4. ALI, B., QURESHI, L. y KURDA, R. Economic and environmental benefits of the application of cement compounds reinforced with steel, glass and polypropylene fibers in simple articulated concrete pavements” [en línea]. 2020, Vol. 22, pp. 1-8 Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.coco.2020.100437>.
5. ALMANZA Muñoz, Sayda Pilar y ZAMUDIO Loarte, Melissa Brigitte. Influencia de la mezcla de ceniza de lodo de papel y esquisto en las propiedades del concreto  $f'c=210\text{Kg/cm}^2$ , La Libertad – 2020. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Lima, Perú, Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, 2020, 105 p.  
[https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCVV\\_9b8f14eb5120277ec1a8b65d70bfb20b](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCVV_9b8f14eb5120277ec1a8b65d70bfb20b)
6. ASTM International. Standard test method for compressive strength of cylindrical concrete specimens (ASTM C39). Standards Worldwide [en línea]. 2022. Disponible en: [https://www.astm.org/c0039\\_c0039m-21.html](https://www.astm.org/c0039_c0039m-21.html)

7. ASTM International. Standard test method for compression strength of concrete (using simple beam with third-point loading) (ASTM C78). Standards Worldwide [en línea]. 2022. . Disponible en: [https://www.astm.org/c0078\\_c0078m-22.html](https://www.astm.org/c0078_c0078m-22.html)
8. ASTM International. Standard test method for slump of portland cement concrete (ASTM C143). Standards Worldwide [en línea]. 2022. . Disponible en: <https://www.astm.org/c0143-78.html>
9. AYASTA Niquen, Waldir. Diseño del pavimento rígido y sistema de drenaje pluvial para el casco urbano del distrito de Monsefú, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque, 2018. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Chiclayo, Perú, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Facultad de Ingeniería, 2018, 459 p. <http://bibliotecavirtualoducal.uc.cl:8081/handle/20.500.12423/2513>
10. BHEEL, Naraindas, LAL MEGHWAR, Shanker, SOHU, Samiullah y otros. Experimental study on aggregates of recycled concrete with rice husk ash as partial cement replacement. Civil Engineering Journal [en línea] 2018, Vol. 4, N.º 10. . ISSN: 2476-3055. Disponible en: <https://civilejournal.org/index.php/cej/article/view/990>
11. CABARCAS Torres, Ibeth Cecilia y GAMARRA Torres, Jorge Luis. Mejoramiento del módulo de resistencia del concreto hidráulico para pavimentos, empleando agregados pétreos locales y fibras sintéticas de polipropileno y polietileno. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Cartagena de Indias, Colombia, Universidad de Cartagena, Facultad de Ingeniería, 2018, 116 p. <https://repositorio.unicartagena.edu.co/handle/11227/7001>
12. CHAPOÑAN Cueva, José Miguel y QUISPE Cirilo, Joel. Análisis del comportamiento en las propiedades del concreto hidráulico para el diseño de pavimentos rígidos adicionando fibras de polipropileno en el A.H Villamaría - Nuevo Chimbote. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Nuevo Chimbote, Perú, Universidad Nacional del Santa, Facultad de Ingeniería, 2017, 198 p. [https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNSR\\_caf176a35edd8f39e74728d5d5399d57/Details](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNSR_caf176a35edd8f39e74728d5d5399d57/Details)
13. Chavarri, L. A., & Guevara, W. J. (2018). Influencia del reemplazo proporcional del agregado fino por la utilización de plástico (PET) y fibra de polipropileno

- (sikacem®-1 fiber) en la resistencia a compresión del concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, Caserío La Banda, Cajamarca, 2017 (Trabajo de suficiencia).  
<http://hdl.handle.net/11537/13384>
14. DURAND MATTA, Gloria Estefany. Adición de fibra de polipropileno reciclada de un saco de arroz para incrementar la resistencia a la flexión evaluado en primas de concreto de 210 kg/cm<sup>2</sup> según la NTP 339.078, Lima 2021. 2021.  
<https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/27788>
  15. DOMÍNGUEZ Zevallos, Maryorie Xiomara y FERNÁNDEZ Valverde, Cecilia Kathilyn Geraldine. Propiedades mecánicas del concreto  $f'c=280$ kg/cm<sup>2</sup> para pavimento al sustituir el cemento por cenizas de cascarilla de arroz en 5 % Chimbote, Áncash – 2020. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Chimbote, Perú, Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, 2020, 199 p.  
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/50074>
  16. FOTI, Dora et al. Mechanical Characteristics and Water Absorption Properties of BlastFurnace Slag Concretes with Fly Ashes or Microsilica Additions. Applied Sciences [en línea]. 2019, 9(7), Disponible en: <https://www.mdpi.com/2076-3417/9/7/1279>
  17. GARCÍA Mendoza, Jandir y TUNQUI Mendoza, Edwin. Propiedades físico-mecánicas del concreto  $f'c=210$ kg/cm<sup>2</sup> empleando distintos cementos puzolánicos comerciales en la ciudad de Sicuani, Cusco – 2021. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Lima, Perú, Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, 2021, 129 p.  
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/67145>
  18. GRAJALES GUERRA, T. (2017). Conceptos Básicos para la Investigación Social de la Serie Textos Universitarios . Nuevo León, México  
[https://books.google.com.pe/books/about/Conceptos\\_b%C3%A1sicos\\_para\\_la\\_investigaci%C3%B3n.html?id=BRDbxgEACAAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.com.pe/books/about/Conceptos_b%C3%A1sicos_para_la_investigaci%C3%B3n.html?id=BRDbxgEACAAJ&redir_esc=y)
  19. HERNÁNDEZ Sampieri, Roberto, FERNÁNDEZ Collado, Carlos y BAPTISTA Lucio, Pilar. Metodología de la Investigación. Ciudad de México, Editorial McGraw-Hill, 2014, 613 p.

[https://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/Metodologia-de-la-Investigaci%C3%83%C2%B3n\\_Sampieri.pdf](https://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/Metodologia-de-la-Investigaci%C3%83%C2%B3n_Sampieri.pdf)

20. HERNÁNDEZ, ROBERTO., FERNÁNDEZ, CARLOS. Y BAPTISTA, PILAR. (2022). Metodología de la investigación . México: McGraw Hill Education . Consultado en la red mundial el 29 de junio de 2023 <https://n9.cl/8fhxeg>
21. KHAN, M. and ALI, M. Effectiveness of hair and wave polypropylene fibers for concrete roads. Construction and Building Materials [en línea]. 2018, Vol. 166, pp. 581- 591 . Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2018.01.167>.
22. LEIVA Sotomayor, José. Aplicación de la fibra de polipropileno macro sintética estructural para mejorar las propiedades del concreto en el pavimento rígido de la Av. Gerardo Unger, Los Olivos, Lima 2019. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Lima, Perú, Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, 2020, 128 p. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/48896>
23. LIANG, N., YOU, X., YAN, R. MIAO, Q. and LIU, X. Experimental investigation on the mechanical properties of polypropylene hybrid fiber-reinforced roller-compacted concrete pavements. International Journal of Concrete Structures and Materials [en línea]. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s40069-021-00493-6>
24. LINDAO Cedeño, Kenia y ROMERO Ortega, Ana. Incidencia de las fibras de polipropileno y fibras metálicas en un hormigón para pavimento rígido  $f'c = 350$  kg/cm<sup>2</sup>. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Guayaquil, Ecuador, Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas, 2018, 94 p. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/reduq/38279>
25. MENÉNDEZ, José. Ingeniería de Pavimentos. Lima, Fondo Editorial del Instituto de Construcción y Gerencia (ICG), 2016, 330 p. <https://www.libreriaingeniero.com/2020/07/ingenieria-de-pavimentos-ing-jose-rafael-menendez.html>
26. MONTOYA Valdez, Kevin. Comparación de resistencia a la compresión , entre concreto fibroreforzado con polipropileno y concreto reforzado con fibras metálicas, para uso en carpetas de rodadura en parqueos. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Ciudad de Guatemala, Guatemala, Universidad de San Carlos

- de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2016, 206 p.  
<https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/1396944>
27. MURILLO, W. (2018). La investigación científica. Consultado el 18 de julio de 2023 <https://www.monografias.com/trabajos15/invest-cientifica/invest-cientifica>
28. ÑAUPAS Paitán, Humberto, VALDIVIA Dueñas, Marcelino Raúl, PALACIOS Vilela, Jesús Josefa y ROMERO Delgado, Hugo Eusebio. Metodología de la Investigación Cuantitativa-Cualitativa y Redacción de la Tesis. Bogotá, Ediciones de la U, 2018, 560 p. 34. ARIAS, Fidias. El Proyecto de Investigación: Introducción a la metodología científica. Caracas, Editorial Episteme, 2012, 146 p. [https://edicionesdelau.com/wp-content/uploads/2018/09/Anexos-Metodologia\\_%C3%91aupas\\_5aEd.pdf](https://edicionesdelau.com/wp-content/uploads/2018/09/Anexos-Metodologia_%C3%91aupas_5aEd.pdf)
29. ORTIZA, A. AGUADOB, J. RONCEROC, M. Influencia de las propiedades de la trabajabilidad a base de concreto con fibra de polipropileno . Concr. cem. investig. desarro [online]. 2018, Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-30112009000100001&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-30112009000100001&lng=es&nrm=iso)
30. PANDEY, Arunabh and KUMAR, Brind. A comprehensive investigation on application of microsilica and rice straw ash in rigid pavement. Construction and Building Materials [en línea]. 2020, . Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.119053>
31. RODRÍGUEZ Soberón, Nixon Carlos. Diseño de concreto  $f'c=250$  kg/cm<sup>2</sup> reforzado con cascarilla de café en la Ciudad de Jaén. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Cajamarca, Perú, Universidad Nacional de Cajamarca, Facultad de Ingeniería, 2017, 160 p. <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/2567>
32. SAKTHIVEL, H., YIN, J. and SONG, W. Experimental investigation on concrete with banana fiber and partial replacement of cement by banana leaf ash. International Research Journal of Engineering and Technology [en línea]. 2019, 6(3) ISSN: 2395-0056 . <https://www.irjet.net/archives/V6/i3/IRJET-V6I31071.pdf>
33. SALCEDO WILMER Influencia de la incorporación de fibra de polipropileno monofilamento en la resistencia mecánica del concreto de  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, 2017

<https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/11324>

34. SANTA PALELLA S. Y FELIBERTO MARTINS P. (2021) Metodología de la Investigación Cuantitativa. [http://planificaciondeproyectosemirarismendi.blogspot.com/2013/04/tipos-y-diseno-de-la-investigacion\\_21.html](http://planificaciondeproyectosemirarismendi.blogspot.com/2013/04/tipos-y-diseno-de-la-investigacion_21.html)
35. SILUPU Tello, Hussein José y SALDAÑA Briones, Jhonnatan Frank. Efectos de las fibras de polipropileno sobre las propiedades físico mecánico de un concreto convencional para pavimentos rígidos utilizando cemento Qhuna, Trujillo - La Libertad 2018. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Lima, Perú, Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, 2019, 245 p. [https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UUPN\\_a21b0a9b9c52b55e99ba97226380b3e6](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UUPN_a21b0a9b9c52b55e99ba97226380b3e6)
36. Trujillo, A. L. (2018). Influencia de la fibra de polipropileno en las propiedades de un mortero de reparación en estado fresco y endurecido [Tesis de licenciatura, Universidad Privada del Norte]. Repositorio de la Universidad Privada del Norte. <https://hdl.handle.net/11537/13749>
37. VALLE Arce, Silvia Vianey y MEGO Macedo, José Wilson. Análisis comparativo de la resistencia del concreto elaborado con Cemento Mochica y Cemento Portland Tipo I, de uso masivo en la construcción de edificaciones, en el distrito de Tarapoto, provincia y región San Martín – 2019. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Tarapoto, Perú, Universidad Científica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2020, 90 p. <http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/1047>
38. VASQUEZ GUEVARA, Edinson Crisologo. Comportamiento en compresión y tensión del concreto hidráulico simple reforzado con fibras de polipropileno para obras de edificaciones. 2020. <https://repositorio.upeu.edu.pe/handle/20.500.12840/3404>
39. VARGAS Ortiz, Guadalupe y YATACO Barreda, Álvaro. Efecto de las fibras de acero y polipropileno en la resistencia a la compresión del concreto para pavimentos rígidos. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Lima, Perú, Universidad Ricardo Palma, Facultad de Ingeniería, 2020, 147 p. <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/3678>

40. ZAMORANO Morales, Constanza Andrea. Evaluación del aporte de fibras sintéticas en el módulo de resistencia del concreto. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Santiago de Chile, Chile, Universidad Andrés Bello, Facultad de Ingeniería, 2018, 51 p. <https://repositorio.unab.cl/xmlui/handle/ria/7431>

**ANEXOS**  
**ANEXO 1: TABLA DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	METODOLOGÍA		
General:	General:	General:	Variables	Dimensiones	Instrumento
<p>¿Cuál es la influencia de la fibra de polipropileno en las propiedades del concreto para pavimento rígido en la Av. Perú, Nuevo Chimbote 2023?</p>	<p>Determinar la influencia de la fibra de polipropileno en las propiedades del concreto para pavimento rígido en la Av. Perú, Nuevo Chimbote 2023.</p>	<p>Hi: La fibra de polipropileno influyen significativamente en las propiedades del concreto para pavimento rígido en la Av. Perú, Nuevo Chimbote 2023. Ho: Las fibras de polipropileno no influyen significativamente en las propiedades del concreto para pavimento rígido en la Av. Perú, Nuevo Chimbote 2023.</p>	<p>VI: Fibra de polipropileno</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Influencia en el diseño del concreto.</li> <li>• Costo de producción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ficha técnica.</li> <li>• Análisis de costos unitarios.</li> </ul>
<b>Específicos:</b>	<b>Específicos:</b>	<b>Específicos:</b>	<p>VD: Propiedades del concreto</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resistencia a la compresión</li> <li>• Trabajabilidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensayo de resistencia a la compresión</li> <li>• Ensayo de cono de Abrams</li> </ul>
<p>I) ¿Cuál es la influencia en la trabajabilidad del concreto al adicionar fibra de polipropileno al 0%, 0.10%, 0.15% y 0.20% para el pavimento rígido de la Av. Perú, Nuevo Chimbote 2023? II) ¿Como influye la fibra de polipropileno de 0%, 0.10%, 0.15% y 0.20% en la resistencia a la compresión del concreto del pavimento rígido de la Av. Perú, Nuevo Chimbote 2023? III), ¿Cuánto influye la fibra de polipropileno en el costo del concreto para el pavimento rígido de la Av. Perú, Nuevo Chimbote 2023?</p>	<p>I). Evaluar y comparar el el comportamiento de la trabajabilidad del concreto sin adición y con adición de fibra de polipropileno al 0.10%, 0.15% y 0.20% del pavimento rígido de la Av. Perú, Nuevo Chimbote 2023? II). Realizar una evaluación comparativa de la resistencia a la compresión del concreto sin adición y con adición de fibra de polipropileno al 0.10%, 0.15% y 0.20% del pavimento rígido de la Av. Perú, Nuevo Chimbote 2023? III). Analizar los costos del concreto sin adición y con el porcentaje de adición optima entre 0.10%, 0.15% y 0.20% para ser usado como pavimento rígido en la Av Peru, Nuevo Chimbote 2023</p>	<p>I). La fibra de polipropileno de 0%, 0.10%, 0.15% y 0.20% influyen a mejorar la trabajabilidad del pavimento rígido de la Av. Perú, Nuevo Chimbote 2023.II). La fibra de polipropileno de 0%, 0.10%, 0.15% y 0.20% influyen positivamente en la resistencia a la compresión que tiene el concreto en el pavimento rígido de la Av. Perú, Nuevo Chimbote 2023. III). La fibra de polipropileno reduce el costo del concreto para el pavimento rígido de la Av. Perú, Nuevo Chimbote 2023.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Metodología</b></p> <p>Enfoque: Cuantitativo Tipo: Aplicada Método: Nivel Explicativa Diseño: Experimental</p> <p style="text-align: center;"><b>Normatividad</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• NTP 339.034: CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.</li> <li>• NTP 339.035: Método para la medición del asentamiento del concreto con el cono de Abrams.</li> </ul>		

## ANEXO 2: MATRIZ DE CONSISTENCIA

TIPO DE VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA	ESCALA
<b>Variable Independiente:</b> Fibra de polipropileno	Segun Padilla (2022) Las fibras de polipropileno estan definidas como fibras sintéticas que se pueden utilizar como refuerzo de concreto y que además son productos económicos y de muy facil acceso	Se emplearán fibras de polipropileno como refuerzo para el concreto y serán incorporadas en dosificaciones de (0%, 0.10%, 0.15% y 0.20%).	Porcentaje de dosificación de la fibra	0%, 0.10%, 0.15% y 0.20%	Porcentaje (%)	Razón
			Costo de producción	Costo directo	Costo por m <sup>3</sup> de concreto (S/.)	Razón
				Costo de equipo	Costo por m <sup>3</sup> de concreto (S/.)	Razón
<b>Variable Dependiente:</b> Propiedades del concreto	Mendoza,T.(2020) Nos dice que las propiedades del concreto son 4 las cuales dentro de estas las más importantes son la resistencia a compresión y la trabajabilidad ya que con esto podemos tener un buen concreto	Se determinará mediante pruebas de laboratorio de la trabajabilidad del concreto fresco y la resistencia de compresión del concreto cuando se ha endurecido.	Resistencia a la compresión	F'c =280kg	Kg/cm <sup>2</sup>	Razón
			Trabajabilidad	Slump	Pulgadas	Razón

# ANEXO 3: CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS



Laboratorio PP

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



Registro N° LC-033

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-829-2022

Página: 1 de 3

**Expediente** : 227-2022  
**Fecha de Emisión** : 2022-12-07

**1. Solicitante** : CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.  
**Dirección** : MZA. T1 LOTE. 16 URB. LAS CASUARINAS - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

**2. Instrumento de Medición** : BALANZA  
**Marca** : VALTOX  
**Modelo** : LDC30N2  
**Número de Serie** : NO INDICA  
**Alcance de Indicación** : 30 kg  
**División de Escala de Verificación ( e )** : 5 g  
**División de Escala Real ( d )** : 5 g  
**Procedencia** : NO INDICA  
**Identificación** : NO INDICA  
**Tipo** : ELECTRÓNICA  
**Ubicación** : LABORATORIO  
**Fecha de Calibración** : 2022-12-03

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura  $k=2$ . La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

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

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

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

### 3. Método de Calibración

La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-001 1ra Edición, 2019; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII del INACAL-DM.

### 4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.  
JR. MANUEL VILLAVICENCIO NRO. 753 - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH



PT-06 F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com  
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

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



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-829-2022

Página: 2 de 3

**5. Condiciones Ambientales**

	Mínima	Máxima
Temperatura	20,0	20,5
Humedad Relativa	70,0	71,0

**6. Trazabilidad**

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE22-C-1070-2022
	Pesa (exactitud F1)	LM-C-018-2022
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0055-2022
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0056-2022

**7. Observaciones**

No se realizó ajuste a la balanza antes de su calibración.

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

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

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

**8. Resultados de Medición**

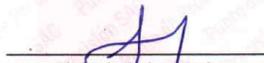
INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	NO TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

**ENSAYO DE REPETIBILIDAD**

Medición N°	Temp. (°C)					
	Inicial 20,5			Final 20,3		
	Carga L1= 15,000 kg			Carga L2= 30,000 kg		
	l (kg)	ΔL (g)	E (g)	l (kg)	ΔL (g)	E (g)
1	15,000	3,5	-1,0	30,000	3,5	-1,0
2	15,000	4,5	-2,0	30,000	3,5	-1,0
3	15,000	3,0	-0,5	30,000	4,5	-2,0
4	15,000	4,5	-2,0	30,000	4,0	-1,5
5	15,000	4,0	-1,5	30,000	3,5	-1,0
6	15,000	3,5	-1,0	30,005	3,0	4,5
7	15,000	4,5	-2,0	30,000	4,5	-2,0
8	15,000	4,0	-1,5	30,000	3,5	-1,0
9	15,000	3,5	-1,0	30,000	3,5	-1,0
10	15,000	4,0	-1,5	30,000	4,0	-1,5
Diferencia Máxima	1,5			6,5		
Error máximo permitido	± 15 g			± 15 g		



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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

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

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

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



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



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-829-2022  
 Página: 3 de 3

2	1	5
3		4

**ENSAYO DE EXCENTRICIDAD**

	Inicial	Final
Temp. (°C)	20,3	20,3

Posición de la Carga	Determinación de E <sub>e</sub>				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (kg)	l (kg)	ΔL (g)	E <sub>o</sub> (g)	Carga L (kg)	l (kg)	ΔL (g)	E (g)	E <sub>c</sub> (g)
1	0,0500	0,050	3,5	-1,0	10,0000	10,000	4,0	-1,5	-0,5
2		0,050	4,0	-1,5		10,000	4,5	-2,0	-0,5
3		0,050	4,5	-2,0		10,000	3,5	-1,0	1,0
4		0,050	3,5	-1,0		10,000	4,0	-1,5	-0,5
5		0,050	3,0	-0,5		10,000	3,5	-1,0	-0,5
Error máximo permitido: ± 15 g									

(\*) valor entre 0 y 10 e

**ENSAYO DE PESAJE**

	Inicial	Final
Temp. (°C)	20,3	20,0

Carga L (kg)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	l (kg)	ΔL (g)	E (g)	E <sub>c</sub> (g)	l (kg)	ΔL (g)	E (g)	E <sub>c</sub> (g)	
0,0500	0,050	3,5	-1,0						
0,1000	0,100	4,5	-2,0	-1,0	0,100	4,0	-1,5	-0,5	5
0,5000	0,500	3,5	-1,0	0,0	0,500	3,5	-1,0	0,0	5
2,5000	2,500	4,0	-1,5	-0,5	2,500	4,5	-2,0	-1,0	5
5,0000	5,000	3,5	-1,0	0,0	5,000	3,0	-0,5	0,5	10
7,0000	7,000	4,5	-2,0	-1,0	7,000	4,5	-2,0	-1,0	10
10,0000	10,000	3,5	-1,0	0,0	10,000	3,5	-1,0	0,0	10
15,0000	15,000	3,5	-1,0	0,0	15,000	3,0	-0,5	0,5	15
20,0000	20,000	4,5	-2,0	-1,0	20,000	4,5	-2,0	-1,0	15
25,0000	25,000	3,0	-0,5	0,5	25,000	4,0	-1,5	-0,5	15
30,0000	30,000	3,5	-1,0	0,0	30,000	3,5	-1,0	0,0	15

e.m.p. error máximo permitido

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

$$R_{\text{corregida}} = R + 1,99 \times 10^{-6} \times R$$

**Incertidumbre**

$$U_R = 2 \sqrt{7,82 \times 10^0 \text{ g}^2 + 3,26 \times 10^{-9} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza    ΔL: Carga Incrementada    E: Error encontrado    E<sub>e</sub>: Error en cero    E<sub>c</sub>: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com  
 PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

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

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3820 - 2022

Página : 1 de 2

**Expediente** : 227-2022  
**Fecha de emisión** : 2022-12-05

**1. Solicitante** : CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.  
**Dirección** : MZA. T1 LOTE. 16 URB. LAS CASUARINAS - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

**2. Instrumento de Medición** : CONO Y PISÓN DE ABSORCIÓN

**Marca del Cono** : NO INDICA  
**Modelo del Cono** : NO INDICA  
**Serie del Cono** : 0015284011-001  
**Material del Cono** : BRONCE  
**Color del Cono** : DORADO

**Marca del Pisón** : NO INDICA  
**Modelo del Pisón** : NO INDICA  
**Serie del Pisón** : NO INDICA  
**Material del Pisón** : ACERO  
**Color del Pisón** : PLATEADO

**3. Lugar y fecha de Calibración**  
JR. MANUEL VILLAVICENCIO NRO. 753 - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH  
03 - DICIEMBRE - 2022

**4. Método de Calibración**  
Por Comparación, tomando como referencia la Norma ASTM C-128.

**5. Trazabilidad**

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM22 - C - 0234 - 2022	INACAL - DM
BALANZA	KERN	LM - 002 - 2022	PUNTO DE PRECISIÓN

**6. Condiciones Ambientales**

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	23,8	23,8
Humedad %	60	61

**7. Observaciones**

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.



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

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

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

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

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

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

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



Laboratorio PP

# PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

## LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3820 - 2022

Página : 2 de 2

### Resultados

N° DE MEDICIONES	Mediciones del Cono de Absorción		
	DIÁMETRO SUPERIOR	DIÁMETRO INFERIOR	ALTURA
	mm	mm	mm
1	31,34	90,46	74,65
2	39,88	90,59	74,53
3	40,07	90,34	74,41
4	40,06	90,37	74,54
5	40,00	90,41	74,53
6	49,88	90,16	74,57
PROMEDIO	40,21	90,39	74,54
ESTÁNDAR	40,00	90,00	75,00
TOLERANCIA (±)	3	3	3
ERROR	0,20	0,39	-0,46

N° DE MEDICIONES	Mediciones del Pisón	
	PESO	DIÁMETRO DE CARA DE IMPACTO
	g	mm
1	350,41	25,53
2	350,41	25,49
3	350,41	25,58
4	350,41	25,52
5	350,41	25,52
6	350,41	25,57
PROMEDIO	350,41	25,54
ESTÁNDAR	340,00	25,40
TOLERANCIA (±)	15	3
ERROR	10,41	0,13

FIN DEL DOCUMENTO



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

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

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

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



Laboratorio PP

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

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3801 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : 227-2022  
Fecha de Emisión : 2022-12-05

1. Solicitante : CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.

Dirección : MZA. T1 LOTE. 16 URB. LAS CASUARINAS - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 16

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : GRAN TEST

Serie : 66832

Material : ACERO

Color : PLATEADO

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

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración

JR. MANUEL VILLAVICENCIO NRO. 753 - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH - 03 - DICIEMBRE - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETICULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 068 - 2022	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21.0	21.5
Humedad %	69	68

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (\*) La desviación estándar encontrada no excede a la desviación estándar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.



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



Laboratorio PP

# PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

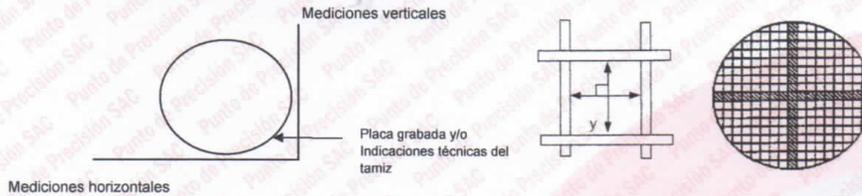
## LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3801 - 2022

Página : 2 de 2

### 8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
mm														
1,196	1,173	1,211	1,173	1,166	1,196	1,196	1,173	1,173	1,226	1,194	1,180	0,014	0,051	0,019
1,188	1,218	1,181	1,218	1,196	1,226	1,196	1,188	1,188	1,218					
1,173	1,226	1,188	1,196	1,166	1,226	1,173	1,218	1,196	1,218					
1,196	1,173	1,196	1,211	1,218	1,196	1,188	1,173	1,173	1,181					
1,196	1,188	1,196	1,218	1,173	1,196	1,226	1,166	1,226	1,196					
1,196	1,173	1,196	1,173	1,173	1,181	1,211	1,218	1,188	1,188					
1,196	1,226	1,166	1,196	1,188	1,218	1,218	1,173	1,196	1,173					
1,181	1,173	1,226	1,188	1,211	1,218	1,196	1,196	1,173	1,188					
1,188	1,196	1,218	1,173	1,218	1,173	1,226	1,166	1,188	1,196					
1,218	1,196	1,196	1,173	1,188	1,173	1,196	1,211	1,226	1,181					
1,196	1,166	1,173	1,226	1,188	1,196	1,218	1,188	1,218	1,173					
1,181	1,173	1,226	1,211	1,196	1,188	1,218	1,196	1,173	1,196					
1,218	1,218	1,196	1,173	1,188	1,188	1,166	1,226	1,173	1,196					
1,173	1,196	1,218	1,196	1,226	1,173	1,218	1,211	1,181	1,173					
1,188	1,173	1,196	1,173	1,196	1,196	1,226	1,196	1,173	1,166					



FIN DEL DOCUMENTO



*[Signature]*  
 Jefe de Laboratorio  
 Ing. Luis Loayza Capcha  
 Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

# PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

## LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3802 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : 227-2022  
Fecha de Emisión : 2022-12-05

1. Solicitante : CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.  
Dirección : MZA T1 LOTE. 16 URB. LAS CASUARINAS - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : TAMIZ  
Tamiz N° : 20  
Diámetro de Tamiz : 8 pulg  
Marca : GRAN TEST  
Serie : 67467  
Material : ACERO  
Color : PLATEADO

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

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración  
JR. MANUEL VILLAVICENCIO NRO. 753 - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH - 03 - DICIEMBRE - 2022

4. Método de Calibración  
Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

#### 5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETICULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 068 - 2022	SISTEMA INTERNACIONAL

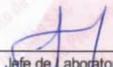
#### 6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21,3	21,0
Humedad %	68	67

#### 7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (\*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.



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



Laboratorio PP

# PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

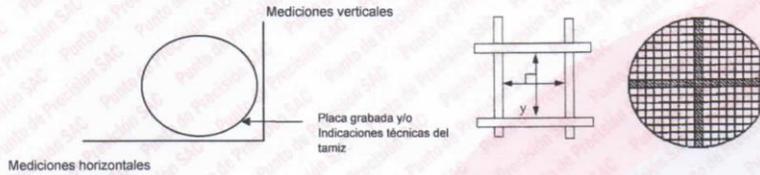
## LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3802 - 2022

Página : 2 de 2

### 8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
μm										μm	μm	μm	μm	μm
797	865	865	872	820	872	872	865	827	865	848	850	-2	39,36	22,69
865	872	827	827	835	865	820	865	857	842					
835	865	820	820	797	872	827	827	842	857					
827	865	865	865	872	857	872	872	865	865					
827	857	827	797	865	865	842	820	835	820					
865	872	865	842	865	827	865	872	827	872					
865	865	820	865	835	872	857	797	872	827					
827	820	872	827	865	842	865	872	865	827					
872	842	797	827	827	872	865	865	835	820					
865	865	865	827	872	842	865	857	827	872					
865	820	835	865	842	872	797	820	872	827					
865	827	842	857	872	865	835	827	827	872					
872	865	797	872	842	865	865	865	820	872					
820	827	865	872	835	827	857	797	827	865					
865	865	820	865	872	842	872	820	865	872					
865	865	857	797	865	827	827	835	872	827					



FIN DEL DOCUMENTO



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



Laboratorio PP

# PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3804 - 2022

Página : 1 de 2

**Expediente** : 227-2022  
**Fecha de Emisión** : 2022-12-05

**1. Solicitante** : CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.

**Dirección** : MZA. T1 LOTE. 16 URB. LAS CASUARINAS - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

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

**2. Instrumento de Medición** : TAMIZ

**Tamiz N°** : 40

**Diametro de Tamiz** : 8 pulg

**Marca** : GRAN TEST

**Serie** : 67211

**Material** : ACERO

**Color** : PLATEADO

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

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

**3. Lugar y fecha de Calibración**  
JR. MANUEL VILLAVICENCIO NRO. 753 - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH  
03 - DICIEMBRE - 2022

**4. Método de Calibración**  
Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

**5. Trazabilidad**

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETÍCULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 068 - 2022	SISTEMA INTERNACIONAL

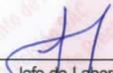
**6. Condiciones Ambientales**

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21,7	22,0
Humedad %	67	66

**7. Observaciones**

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (\*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.



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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com  
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



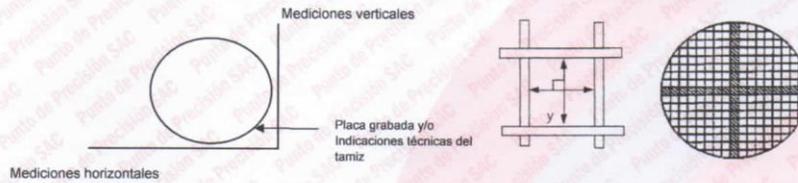
**PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.**  
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3804 - 2022

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
μm										μm	μm	μm	μm	μm
414	421	399	414	399	421	421	421	421	399	415	425	-10	25,08	12,86
406	414	421	384	421	391	429	414	429	436					
399	429	421	414	421	421	421	436	429	399					
421	384	421	421	414	399	414	414	406	429					
429	414	421	421	399	399	391	421	436	414					
414	384	406	414	436	421	421	421	436	429					
414	421	429	421	399	429	421	414	421	399					
399	421	421	421	406	414	414	384	436	429					
436	421	414	421	429	391	399	421	414	399					
406	414	429	414	421	436	429	421	421	421					
414	399	399	384	421	414	421	391	421	429					
399	436	421	421	421	406	414	414	436	414					
421	414	421	421	421	429	399	436	399	429					
391	406	414	414	421	414	384	421	436	429					
421	436	399	414	429	421	421	414	421	421					
429	384	406	399	421	429	414	391	414	421					
399	414	421	421	421	421	399	436	421	436					
429	414	414	414	421	414	406	421	399	384					
391	414	399	421	429	421	421	414	421	414					
399	406	421	421	421	399	414	429	429	414					



FIN DEL DOCUMENTO



*[Signature]*  
Jefe de Laboratorio  
Ing. Luis Loayza Capcha  
Reg. CIP N° 152631

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

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

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



Laboratorio PP

# PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

## LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3805 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : 227-2022  
Fecha de Emisión : 2022-12-05

1. Solicitante : CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.

Dirección : MZA T1 LOTE 16 URB. LAS CASUARINAS - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 60

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : GRAN TEST

Serie : 64461

Material : ACERO

Color : PLATEADO

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

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración

JR. MANUEL VILLAVICENCIO NRO. 753 - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH - 03 - DICIEMBRE - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETÍCULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 068 - 2022	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	22.0	22.2
Humedad %	66	66

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (\*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.



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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com  
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

# PUNTO DE PRECISI3N S.A.C.

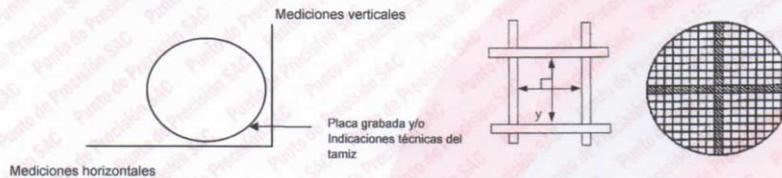
## LABORATORIO DE CALIBRACI3N

CERTIFICADO DE CALIBRACI3N N° LL - 3805 - 2022

Página : 2 de 2

### 8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACI3N ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACI3N ESTÁNDAR
μm										μm	μm	μm	μm	μm
286	308	316	308	263	301	316	308	301	278	300	300	0	20,29	15,41
308	293	308	308	293	308	308	316	308	271					
316	263	308	286	301	301	308	316	308	293					
308	308	308	278	308	308	316	316	308	293					
308	308	316	308	293	263	286	301	301	316					
308	308	316	308	308	308	308	278	271	316					
308	286	301	301	263	293	293	316	308	308					
308	316	308	308	278	271	308	316	308	308					
308	316	293	316	308	286	308	263	301	301					
293	271	308	308	308	308	308	308	316	278					
316	263	278	301	316	301	308	271	293	293					
308	286	271	308	271	316	263	308	308	308					
308	316	293	316	278	308	316	271	301	301					
293	308	308	316	263	271	308	286	308	308					
271	308	271	308	301	301	293	308	308	316					
308	286	308	308	278	271	308	308	316	308					
308	316	316	301	316	263	308	308	308	301					
271	308	271	308	308	286	316	293	316	308					
301	308	308	293	263	308	278	316	308	301					
278	308	308	286	308	316	293	308	308	316					



FIN DEL DOCUMENTO



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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com  
PROHIBIDA LA REPRODUCCI3N PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACI3N DE PUNTO DE PRECISI3N S.A.C.



Laboratorio PP

# PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

## LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3806 - 2022

Página : 1 de 2

**Expediente** : 227-2022  
**Fecha de Emisión** : 2022-12-05

**1. Solicitante** : CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.  
**Dirección** : MZA T1 LOTE 16 URB. LAS CASUARINAS - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

**2. Instrumento de Medición** : TAMIZ  
**Tamiz N°** : 60  
**Diametro de Tamiz** : 8 pulg  
**Marca** : GRAN TEST  
**Serie** : 64388  
**Material** : ACERO  
**Color** : PLATEADO

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

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

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

**3. Lugar y fecha de Calibración**  
JR. MANUEL VILLAVICENCIO NRO. 753 - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH  
03 - DICIEMBRE - 2022

**4. Método de Calibración**  
Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

**5. Trazabilidad**

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETÍCULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 068 - 2022	SISTEMA INTERNACIONAL

**6. Condiciones Ambientales**

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	22,1	22,4
Humedad %	66	65

**7. Observaciones**

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (\*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.



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



Laboratorio PP

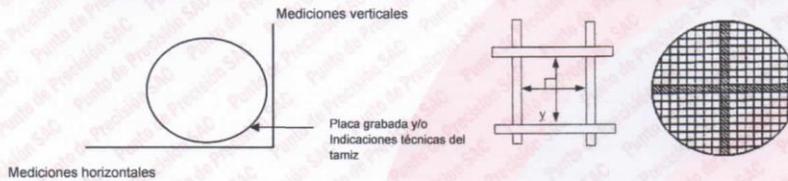
**PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.**  
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3806 - 2022

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	(*)	
μm													μm	μm
255	251	247	274	272	243	243	234	243	243	248	250	-2	17,99	10,16
251	243	255	243	234	234	243	243	243	243					
243	243	272	243	251	243	243	274	255	243					
243	255	255	234	247	243	234	247	251	243					
243	274	243	243	251	243	272	243	243	243					
234	247	251	243	251	243	255	234	255	234					
243	243	234	272	243	274	243	243	243	251					
251	251	255	234	243	251	247	243	243	234					
243	243	274	255	251	251	251	272	243	247					
234	247	243	247	243	243	243	243	255	243					
243	251	243	247	272	243	243	274	251	243					
255	251	243	243	243	247	247	274	243	234					
243	243	243	274	255	251	251	251	243	272					
243	243	247	243	247	255	243	243	243	243					
243	234	251	251	272	243	243	251	243	251					
255	243	234	243	234	243	251	247	234	274					
243	243	243	272	243	243	243	243	247	243					
251	243	274	243	247	255	251	243	255	234					
243	255	251	251	234	243	272	234	243	251					
243	247	243	243	255	243	243	274	243	255					
243	251	251	272	247	243	243	243	243	243					
234	251	243	234	274	251	255	243	247	243					



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio  
Ing. Luis Loayza Capcha  
Reg. CIP N° 162631



Laboratorio PP

# PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

## LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3793 - 2022

Página : 1 de 1

Expediente : 227-2022  
Fecha de Emisión : 2022-12-05

1. Solicitante : CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.  
Dirección : MZA. T1 LOTE. 16 URB. LAS CASUARINAS - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

#### 2. Instrumento de Medic

Tamiz N° : 2 pulg  
Diámetro de Tamiz : 8 pulg  
Marca : GRAN TEST  
Serie : 67509  
Material : ACERO  
Color : PLATEADO

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

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración  
JR. MANUEL VILLAVICENCIO NRO. 753 - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH  
03 - DICIEMBRE - 2022

4. Método de Calibración  
Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

#### 5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM22 - C - 0234 - 2022	SISTEMA INTERNACIONAL

#### 6. Condiciones Ambientales

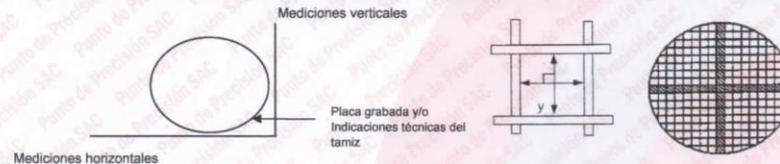
	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	20,8	20,8
Humedad %	70	70

#### 7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (\*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.

#### 8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										(*)				
mm										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
										mm	mm	mm	mm	mm
49,56	49,75	49,88	49,58	49,73	49,79	49,65	49,68	49,62	49,69	49,68	50,00	-0,32	-	0,098
49,56	49,58	49,79	49,65											



FIN DEL DOCUMENTO



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

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

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

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



Laboratorio PP

# PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

## LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3794 - 2022

Página : 1 de 1

Expediente : 227-2022  
Fecha de Emisión : 2022-12-05

1. Solicitante : CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.  
Dirección : MZA. T1 LOTE. 16 URB. LAS CASUARINAS - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : TAMIZ  
Tamiz N° : 1 1/2 pulg  
Diámetro de Tamiz : 8 pulg  
Marca : GRAN TEST  
Serie : 65975  
Material : ACERO  
Color : PLATEADO

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

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración  
JR. MANUEL VILLAVICENCIO NRO. 753 - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH  
03 - DICIEMBRE - 2022

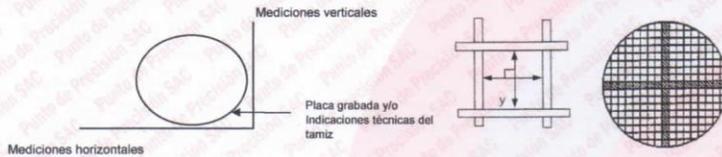
4. Método de Calibración  
Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad		TRAZABILIDAD	
INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM22 - C - 0234 - 2022	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales		
	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	20,8	20,8
Humedad %	70	70

7. Observaciones  
● Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.  
● (\*) La desviación estándar encontrada no excede a la desviación estándar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.

8. Resultados										(*)				
MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
mm										mm	mm	mm	mm	mm
37,28	36,66	37,68	38,03	38,23	38,37	38,28	38,64	37,76	37,98	37,89	37,50	0,39	-	0,565
37,28	38,23	38,28	36,66	38,64	37,68	37,98	38,37	38,03	37,76					



FIN DEL DOCUMENTO



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



Laboratorio PP

# PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

## LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-712-2022

Página 1 de 5

Expediente : 227-2022  
Fecha de emisión : 2022-12-05

**1. Solicitante : CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.**

Dirección : MZA. T1 LOTE. 16 URB. LAS CASUARINAS - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

**2. Instrumento de medición : ESTUFA**

Marca : PERUTEST  
Modelo : PT-H76  
Número de Serie : 0111  
Procedencia : NO INDICA  
Código de Identificación : NO INDICA

Tipo de Indicador del Ind. : DIGITAL  
Alcance del Indicador : NO INDICA  
Resolución del Indicador : 0,1 °C  
Marca del Indicador : AUTCOMP  
Modelo del Indicador : TCD  
Serie del Indicador : NO INDICA

Tipo de indicador del selc. : DIGITAL  
Alcance del Selector : NO INDICA  
División de Escala : 0,1 °C  
Clase : NO INDICA

Punto de calibración : 110 °C ± 5 °C

Fecha de calibración : 2022-12-03

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura  $k=2$ . La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizarán las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

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

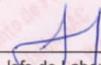
**3. Método de calibración**

La calibración se realizó según la PC-018 "Procedimiento de calibración para medios isotermicos usando aire como medio conductor".

**4. Lugar de calibración**

JR. MANUEL VILLAVICENCIO NRO. 753 - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH



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

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

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

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



Laboratorio PP

# PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

## LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-712-2022  
Página 2 de 5

### 5. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura ambiental (°C)	22,9	23,4
Humedad relativa (%hr)	61,0	60,0

### 6. Trazabilidad

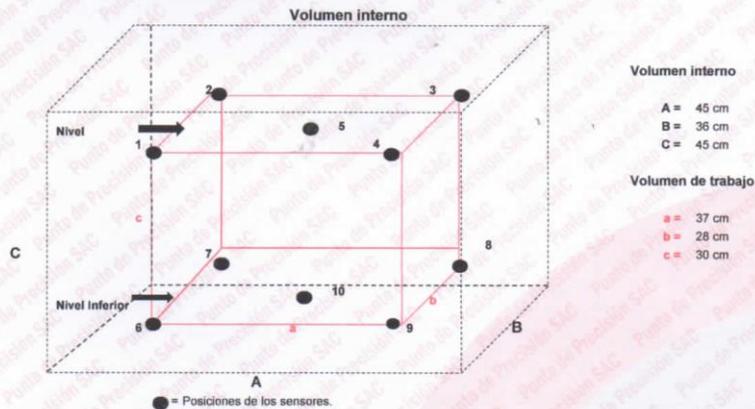
Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Patrón utilizado	N° de Certificado	Trazabilidad
Termómetro digital de 10 sensores termopares tipo K con una incertidumbre en el orden de 0,13 °C a 0,16 °C.	0093-TPES-C-2021	PESATEC PERÚ S.A.C.

### 7. Observaciones

- La incertidumbre de medición calculada (U), ha sido determinada a partir de la Incertidumbre estándar de medición combinada, multiplicada por el factor de cobertura  $k=2$ . Este valor ha sido calculado para un nivel de confianza de aproximadamente 95%.
- Se colocó una etiqueta adherido al instrumento de medición con la indicación "CALIBRADO".
- La carga para la prueba consistió en tazón acero.
- Se seleccionó el selector del equipo en 115 °C, para obtener una temperatura de trabajo aproximada a 110 °C.

### 8. Ubicación dentro del volumen interno del equipo



● = Posiciones de los sensores.

A, B, C = Dimensiones del volumen interno del equipo.

a, b, c = Aproximadamente 1/10 a 1/4 de las dimensiones del volumen interno.

Los sensores ubicados en las posiciones 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles.

Distancia de la pared inferior del equipo al nivel inferior: 8,5 cm

Distancia de la pared superior del equipo al nivel superior: 6,5 cm



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



# PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

## LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-712-2022  
Página 3 de 5

### 9. Resultados de la calibración

Temperaturas registradas en el punto de calibración : 110 °C ± 5 °C

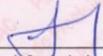
Tiempo hh:mm	Indicador del equipo (°C)	Temperaturas convencionalmente verdaderas expresadas en °C										T. prom. °C	ΔT. °C
		Posición 1	Posición 2	Posición 3	Posición 4	Posición 5	Posición 6	Posición 7	Posición 8	Posición 9	Posición 10		
00:00	114,7	110,8	109,5	109,0	112,2	109,6	107,2	105,2	106,1	103,4	100,9	107,4	11,2
00:02	114,9	110,3	109,4	109,0	113,0	109,4	107,5	105,5	106,0	104,1	101,0	107,5	11,9
00:04	115,2	110,9	109,8	109,7	113,4	110,2	107,8	105,6	106,3	104,2	101,1	107,9	12,2
00:06	115,2	110,4	110,5	109,5	112,7	109,8	107,1	106,0	105,9	104,5	101,2	107,7	11,4
00:08	114,9	111,2	110,3	109,5	112,0	109,7	107,5	105,6	105,8	103,9	101,5	107,7	10,4
00:10	114,8	110,3	109,9	109,2	112,5	109,9	107,6	105,7	106,2	104,0	101,3	107,6	11,1
00:12	115,0	110,6	110,7	109,7	113,0	109,7	107,9	105,7	106,1	104,7	101,5	107,9	11,4
00:14	115,1	111,0	110,9	109,5	112,4	110,3	107,7	105,4	106,3	103,9	101,4	107,9	10,9
00:16	115,1	111,0	110,2	109,9	113,3	109,6	107,7	105,3	106,3	104,2	101,4	107,9	11,8
00:18	115,1	110,8	110,2	109,5	112,5	110,1	107,6	105,8	106,4	103,5	101,6	107,8	10,8
00:20	115,1	110,8	110,0	109,3	113,8	109,8	107,8	105,6	106,2	104,0	101,4	107,9	12,3
00:22	115,0	110,8	110,4	109,3	112,5	109,9	107,4	105,7	105,8	104,5	101,5	107,8	10,9
00:24	115,0	111,3	110,4	109,4	112,0	109,5	107,2	105,8	106,2	104,2	101,6	107,7	10,3
00:26	115,0	110,6	110,0	109,3	112,6	109,2	107,8	105,9	105,8	104,0	101,5	107,7	11,0
00:28	115,0	110,7	110,3	110,0	112,8	109,8	107,4	105,5	106,1	104,1	101,5	107,8	11,2
00:30	114,9	110,8	109,8	109,5	113,3	109,8	107,5	105,8	106,3	103,9	101,5	107,8	11,7
00:32	114,7	110,6	109,5	109,7	112,2	109,6	107,9	105,7	106,0	104,7	101,2	107,7	10,9
00:34	114,8	111,2	109,4	109,0	113,3	110,3	107,7	105,7	106,4	104,2	101,1	107,8	12,1
00:36	115,2	110,9	110,3	109,0	112,7	109,8	107,7	105,4	106,0	103,5	101,2	107,6	11,4
00:38	115,2	110,8	110,3	109,2	113,0	109,9	107,6	105,8	105,8	104,0	101,3	107,8	11,6
00:40	115,2	111,2	110,2	109,7	113,4	109,7	107,2	105,5	106,3	104,5	101,5	107,9	11,8
00:42	115,2	111,3	110,4	109,9	112,6	110,2	107,5	105,9	106,0	104,1	101,6	107,9	10,9
00:44	114,8	111,0	110,0	109,7	112,3	109,8	107,8	105,6	106,1	103,9	101,6	107,8	10,6
00:46	114,8	111,0	109,8	109,5	112,5	109,7	107,1	106,0	106,2	104,0	101,0	107,7	11,4
00:48	114,9	110,8	109,9	109,3	113,0	109,9	107,5	105,9	105,8	104,2	100,9	107,7	12,0
00:50	114,7	110,8	110,3	109,3	113,4	110,1	107,6	105,4	105,9	104,5	101,2	107,8	12,1
00:52	115,0	110,6	110,5	109,3	113,3	109,8	107,6	105,3	106,4	104,1	101,5	107,8	11,7
00:54	115,0	110,3	110,9	109,4	113,0	109,9	107,4	105,8	106,2	103,9	101,4	107,8	11,5
00:56	115,1	110,9	110,7	110,0	113,4	110,2	107,4	105,6	105,8	103,7	101,4	107,9	11,9
00:58	115,1	111,0	109,8	109,5	113,8	109,8	107,2	105,9	106,2	104,0	101,2	107,8	12,5
01:00	114,9	111,0	109,4	109,5	112,7	109,9	107,5	106,0	105,8	104,7	101,5	107,8	11,1

T. Promedio	110,8	110,1	109,4	112,8	109,8	107,6	105,6	106,1	104,1	101,4	Temperatura promedio general (°C)
T. Máximo	111,3	110,9	110,0	113,8	110,3	107,9	106,0	106,4	104,7	101,6	
T. Mínimo	110,3	109,4	109,0	112,0	109,2	107,1	105,2	105,8	103,4	100,9	
DTT	1,0	1,5	1,0	1,8	1,1	0,8	0,8	0,6	1,3	0,7	107,8

Tabla de resumen de resultados

Magnitudes obtenidas	Valor (°C)	Incertidumbre expandida (°C)
Máxima temperatura registrada durante la calibración	113,8	0,3
Mínima temperatura registrada durante la calibración	100,9	0,2
Desviación de temperatura en el tiempo (DTT)	1,8	0,1
Desviación de temperatura en el espacio (DTE)	11,4	0,1
Estabilidad (±)	0,90	0,04
Uniformidad	12,5	0,3



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



Laboratorio PP

# PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

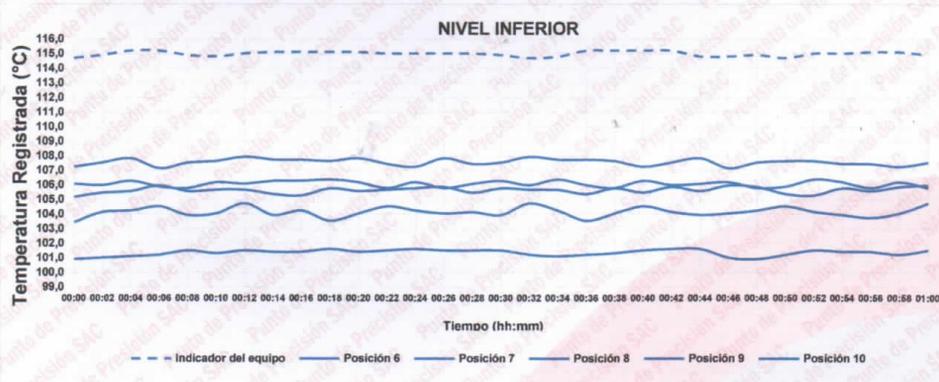
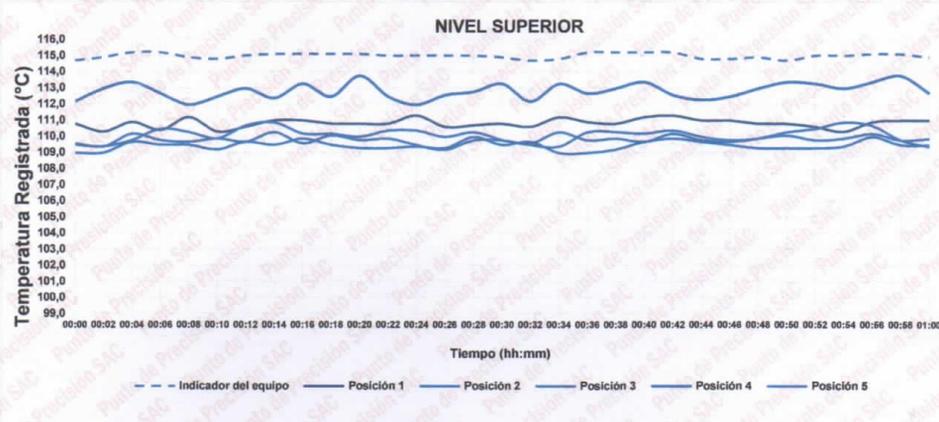
## LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-712-2022

Página 4 de 5

### 10. Gráfico de resultados durante la calibración del equipo

TEMPERATURA DE TRABAJO  $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$



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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com  
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-712-2022

Página 5 de 5

### Nomenclatura

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

### Fotografía interna del equipo.



FIN DEL DOCUMENTO



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

## ANEXO 4: RESULTADOS DEL LABORATORIO







**Consultoría  
Geotécnica  
DEL  
Norte S.A.C.**

INDECOPI EXP. No 972951-2022

Contactos: 976029869

Correo: [consultoriageotecnicadelnorte@hotmail.com](mailto:consultoriageotecnicadelnorte@hotmail.com)

RUC: 20601253365



### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (MTC E-204)

PROYECTO : "INFLUENCIA DE FIBRA DE POLIPROPILENO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO EN LA AV. PERÚ, NUEVO CHIMBOTE 2023"

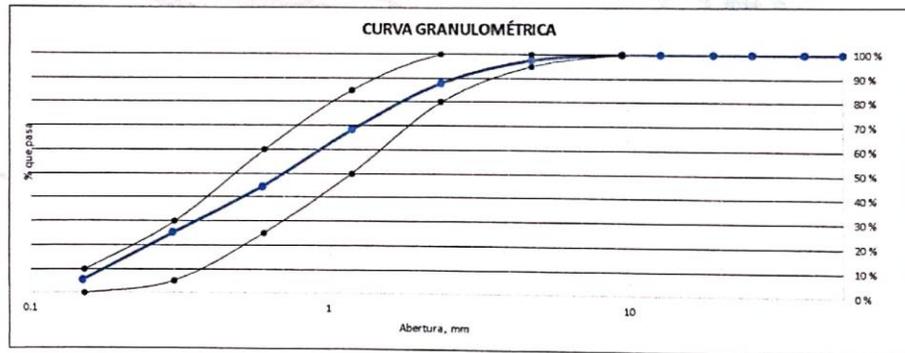
SOLICITANTE : BRANDY JESUS REYES MILLONES

UBICACIÓN : NUEVO CHIMBOTE

CANTERA : COISHCO

MUESTRA : AGREGADO GRUESO

TAMIZ		PESO RETENIDO (gr)	PORCENTAJE RETENIDO PARCIAL (%)	PORCENTAJE RETENIDO ACUMULADO (%)	PORCENTAJE QUE PASA (%)	% QUE PASA	
MALLA	ABERTURA (mm)					MAXIMO	MINIMO
		1017.27					
3"	75.0000	0.00	0.00	0.00	100.00		
2 1/2"	63.5000	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.0000	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	37.5000	0.00	0.00	0.00	100.00		
1"	25.4000	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/4"	19.0000	0.00	0.00	0.00	100.00		
1/2"	12.7000	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/8"	9.5000	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
4	4.7500	25.01	2.46	2.46	97.54	95	100
8	2.3600	97.20	9.55	12.01	87.99	80	100
16	1.1800	199.04	19.57	31.58	68.42	50	85
30	0.5900	242.34	23.82	55.40	44.60	25	60
50	0.2950	197.34	19.40	74.80	25.20	5	30
100	0.1475	198.34	19.50	94.30	5.70	0	10
Fondo		58.00	5.70	100.00	0.00		



Módulo de fineza : **2.71**

*Nota: La muestra fue proporcionada por el solicitante.*



Simón A. Eusebio Ramos  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 88150

*[Signature]*  
**CHUGNAS OROPEZA GERSON ISAI**  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 291116



Consultoría  
Geotécnica  
DEL  
Norte S.A.C.

INDECOP EXP. N° 972951-2021

Contactos: 976029869 - 975751079 Correo: consultoriageotecnicadelnorte@hotmail.com RUC: 20601253365



CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (MTC E-108)

PROYECTO : "INFLUENCIA DE FIBRA DE POLIPROPILENO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO EN LA AV. PERÚ, NUEVO CHIMBOTE 2023"

SOLICITANTE : BRANDY JESUS REYES MILLONES

UBICACIÓN : NUEVO CHIMBOTE

CANTERA : COISHCO

MUESTRA : AGREGADO GRUESO

HUMEDAD NATURAL

	1	2	3
Número de tara:			
Peso tara:	95.51	97.77	98.21
Peso tara + suelo húmedo:	504.30	500.30	501.30
Peso tara + suelo seco:	502.40	498.40	499.45
Contenido de Humedad (%) :	0.47	0.47	0.46
Promedio Contenido de Humedad (%) :	0.47		

Nota: La muestra fue proporcionada por el solicitante.



Simón H. Caserio Ramos  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 88150

CHUGNAS ORDÓÑEZ GERSON ISAÍ  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 291116



Consultoría  
Geotécnica  
DEL  
Norte S.A.C.

INDECOPU EXP. N° 972951-2022

Contactos: 976029869 - 975751079 Correo: consultoriageotecnicadelnorte@hotmail.com RUC: 20601253365



**PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS FINOS (MTC E-205)**

PROYECTO : "INFLUENCIA DE FIBRA DE POLIPROPILENO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO EN LA AV. PERÚ, NUEVO CHIMBOTE 2023"

SOLICITANTE : BRANDY JESUS REYES MILLONES

UBICACIÓN : NUEVO CHIMBOTE

CANTERA : COISHCO

MUESTRA : AGREGADO GRUESO

**Datos obtenidos en laboratorio**

Peso de la muestra inicial (gr)	503
Peso en el aire de la muestra secada en el horno (gr)	493.05
Peso de picnómetro llena de agua a la marca de calibración (gr)	717.3
Peso del picnómetro, con la muestra y el agua (gr)	1012.9

**PESO ESPECÍFICO**

Peso específico de masa	2.38
Peso específico de masa saturada con superficie seca	2.43
Peso específico aparente	2.46

**ABSORCIÓN**

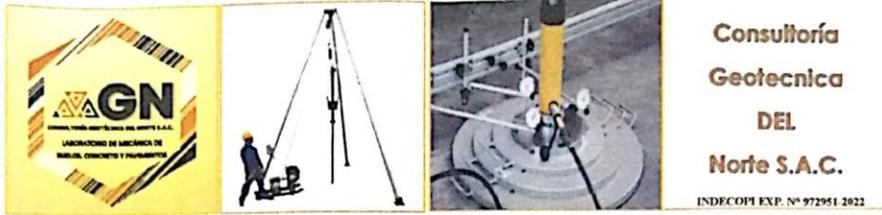
Absorción (%)	1.41
---------------	------



Simón H. Exsebio Ramos  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 88150

CHUGNAS DROPEZA GERSON ISAI  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 291116

DIRECCIÓN: URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) /ANCASH-SANTA-NUEVO CHIMBOTE



Contactos: 976029869 - 975751079 Correo: consultoriageotecnicadelnorte@hotmail.com RUC: 20601253365



**PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS (MTC E-203)**

PROYECTO : "INFLUENCIA DE FIBRA DE POLIPROPILENO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO EN LA AV. PERÚ, NUEVO CHIMBOTE 2023"

SOLICITANTE : BRANDY JESUS REYES MILLONES

UBICACIÓN : NUEVO CHIMBOTE

CANTERA : COISHCO

MUESTRA : AGREGADO GRUESO

CONSULTORIA

**Datos obtenidos en laboratorio**

Volumen del recipiente de medida (cm <sup>3</sup> )	3302.1
Peso de muestra de arena seca compactada en recipiente (gr)	5840
Peso de muestra de arena seca suelta en recipiente (gr)	5070

**COMPACTADO**

Peso unitario compactado (kg/m <sup>3</sup> )	1769
---	------

**SUELTO**

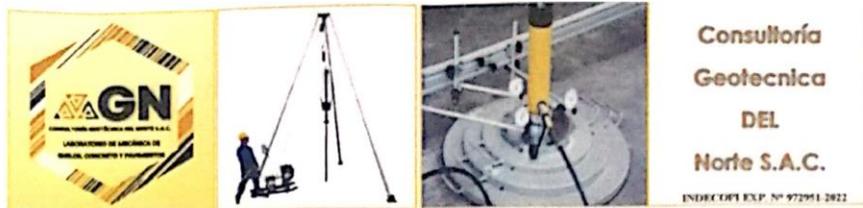
Peso unitario suelto (kg/m <sup>3</sup> )	1535
---	------

*Nota: La muestra fue proporcionada por el solicitante.*



Simón H. Eusebio Ramos  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 88150

CHUGNAS OROPEZA GERSON ISAI  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 291116



Consultoría  
Geotécnica  
DEL  
Norte S.A.C.

ENDECOPI EXP. N° 972951-2022

Contactos: 976029869 - 975751079 Correo: consultoriageotecnicadelnorte@hotmail.com RUC: 20601253365

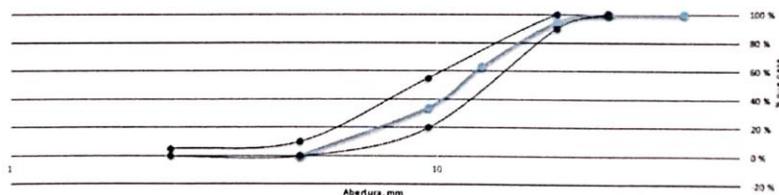


ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (NTC E-204)

PROYECTO : "INFLUENCIA DE FIBRA DE POLIPROPILENO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO EN LA AV. PERU, NUEVO CHIMBOTE 2023"  
SOLICITANTE : BRANDY JESUS REYES MILLONES  
UBICACIÓN : NUEVO CHIMBOTE  
CANTERA : COSHCO  
MUESTRA : PIEDRA CHANCADA

TAMIZ		PESO RETENIDO (gr)	PORCENTAJE RETENIDO PARCIAL (%)	PORCENTAJE RETENIDO ACUMULADO (%)	PORCENTAJE QUE PASA (%)	% QUE PASA 3/4" a N°4	
MALLA	ABERTURA (mm)					MAXIMO	MINIMO
		474.68					
3"	75.0000	0.00	0.00	0.00	100.00		
2 1/2"	63.5000	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.0000	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	37.5000	0.00	0.00	0.00	100.00		
1"	25.0000	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
3/4"	19.0000	24.99	5.26	5.26	94.74	90	100
1/2"	12.7000	149.80	31.64	36.82	63.18		
3/8"	9.5000	137.50	28.97	65.79	34.21	20	55
4	4.7500	162.40	34.21	100.00	0.00	0	10
8	2.3600	0.00	0.00	100.00	0.00	0	5
16	1.1800	0.00	0.00	100.00	0.00		
30	0.5900	0.00	0.00	100.00	0.00		
50	0.2950	0.00	0.00	100.00	0.00		
100	0.1475	0.00	0.00	100.00	0.00		
Fondo		0.00	0.00	100.00	0.00		

CURVA GRANULOMÉTRICA



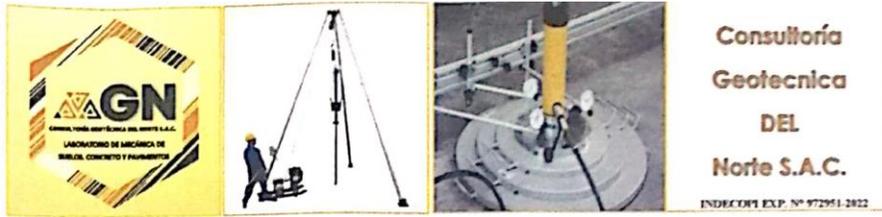
Tamaño Máximo Nominal	3/4"
Módulo de fineza	6.71

Nota: La muestra fue proporcionada por el solicitante.



Simón Eusebio Ramos  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 03150

*[Signature]*  
CHUGNAS OROPEZA GERSON ISAI  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 291116



Consultoría  
Geotécnica  
DEL  
Norte S.A.C.

INDECORI EXP. N° 972951-2022

Contactos: 976029869 - 975751079 Correo: consultoriageotecnicadelnorte@hotmail.com RUC: 20601253365



**CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (MTC E-108)**

**PROYECTO** : "INFLUENCIA DE FIBRA DE POLIPROPILENO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO EN LA AV. PERÚ, NUEVO CHIMBOTE 2023"

**SOLICITANTE** : BRANDY JESUS REYES MILLONES

**UBICACIÓN** : NUEVO CHIMBOTE

**CANTERA** : COISHCO

**MUESTRA** : PIEDRA CHANCADA

**CONSULTORIA**

**HUMEDAD NATURAL**

Número de tara:	1	2	3
Peso tara:	107.9	98.78	100.20
Peso tara + suelo húmedo:	1230.9	800.10	964.34
Peso tara + suelo seco:	1228.38	798.49	962.56
Contenido de Humedad (%) :	0.22	0.23	0.21

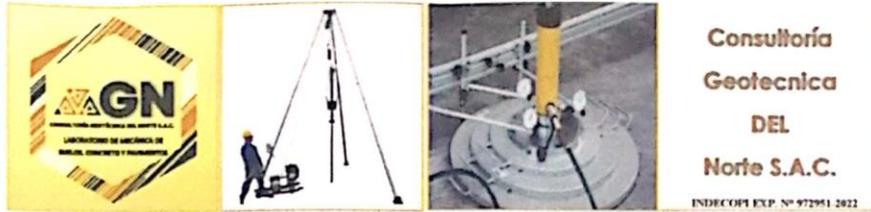
**Promedio Contenido de Humedad (%) :** 0.22

*Nota: La muestra fue proporcionada por el solicitante.*



Simón H. Eusebio Ramos  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 88150

  
CHUGNAS OROPEZA GERSON MAI  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 291116



Contactos: 976029869 - 975751079 Correo: consultoriageotecnicadelnorte@hotmail.com RUC: 20601253365



**PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS GRUESOS (MTC E-206)**

PROYECTO : "INFLUENCIA DE FIBRA DE POLIPROPILENO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO EN LA AV. PERÚ, NUEVO CHIMBOTE 2023"

SOLICITANTE : BRANDY JESUS REYES MILLONES

UBICACIÓN : NUEVO CHIMBOTE

CANTERA : COISHCO

MUESTRA : PIEDRA CHANCADA

CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.

**Datos obtenidos en laboratorio**

Peso de la muestra saturada superficialmente seca	B	3117.5
Peso de la muestra saturada dentro del agua	C	2085
Peso de la muestra seca	A	3110

**PESO ESPECÍFICO**

Peso específico de masa	3.01
Peso específico de masa saturada con superficie seca	3.02
Peso específico aparente	3.03

**ABSORCIÓN**

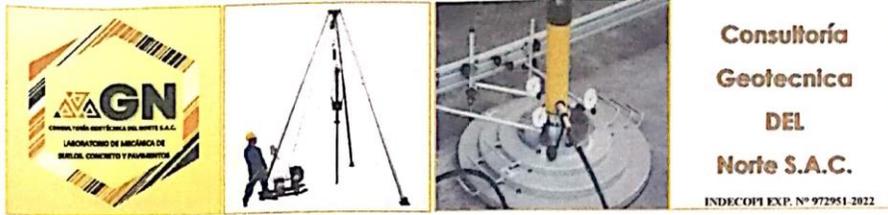
Absorción (%)	0.24
---------------	------

Nota: La muestra fue proporcionada por el solicitante.



Simón H. Eusebio Ramos  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 88150

CHUGNAS DROPEZA GERSON PSAI  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 291116



**Consultoría  
Geotécnica  
DEL  
Norte S.A.C.**

INDECOPI EXP. N° 972951-2022

**Contactos: 976029869 - 975751079 Correo: consultoriageotecnicadelnorte@hotmail.com RUC: 20601253365**



**PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS (MTC E-203)**

**PROYECTO :** "INFLUENCIA DE FIBRA DE POLIPROPILENO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO EN LA AV. PERÚ, NUEVO CHIMBOTE 2023"

**SOLICITANTE :** BRANDY JESUS REYES MILLONES

**UBICACIÓN :** NUEVO CHIMBOTE

**CANTERA :** COISHCO

**MUESTRA :** PIEDRA CHANCADA

**CONSULTORIA**

**Datos obtenidos en laboratorio**

Volumen del recipiente de medida (cm3)	3302.11
Peso de muestra de piedra seca compactada en recipiente (gr)	4938
Peso de muestra de piedra seca suelta en recipiente (gr)	4275

**COMPACTADO**

Peso unitario compactado (kg/m3)	1495
----------------------------------	------

**SUELTO**

Peso unitario suelto (kg/m3)	1295
------------------------------	------

*Nota: La muestra fue proporcionada por el solicitante.*



Simón H. Eusebio Ramos  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 88150

CHUGNAS OROPEZA GERSON MAI  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 291116



**Consultoría  
Geotécnica  
DEL  
Norte S.A.C.**

INDECOPI EXP. N° 972951-2022

**Contactos: 976029869 - 975751079 Correo: consultoriageotecnicadelnorte@hotmail.com RUC: 20601253365**



**ABRASIÓN LOS ANGELES (L.A.) AL DESGASTE DE LOS AGREGADOS (MTC E-207)**

**PROYECTO :** "INFLUENCIA DE FIBRA DE POLIPROPILENO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO EN LA AV. PERÚ, NUEVO CHIMBOTE 2023"  
**SOLICITANTE :** BRANDY JESUS REYES MILLONES  
**UBICACIÓN :** NUEVO CHIMBOTE  
**CANTERA :** COISHCO  
**MUESTRA :** PIEDRA CHANCADA

Medida del tamiz		Graduaciones			
Pasa Tamiz	Retenido T.	A	B	C	D
2"	1 1/2"				
1 1/2"	1"				
1"	3/4"				
3/4"	1/2"		2506		
1/2"	3/8"		2500		
3/8"	1/4"				
1/4"	N°4				
N°4	N°8				
Numero de Esferas			11		
Carga Abrasiva (gr)			4584		
Numero de Vueltas			500		
Peso muestra Ensayado (gr)			5006		
Peso Retenido Malla N°12			4552.7		
<b>%ABRASIÓN</b>			<b>9.1</b>		



Simón A. Eusebio Ramos  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 23150

*[Signature]*  
**CHUGNAS OROPEZA GERSON MAI**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 291116

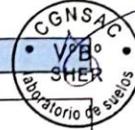


**Consultoría  
Geotécnica  
DEL  
Norte S.A.C.**

INDECOPI EXP. N° 972951-2022

Contactos: 976029869 - 975751079 Correo: consultoriageotecnicadelnorte@hotmail.com RUC: 20601253365

**DISEÑO DE MEZCLA F'C=280kg/cm2 - METODO ACI 211**



**PROYECTO :** "INFLUENCIA DE FIBRA DE POLIPROPILENO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO EN LA AV. PERÚ, NUEVO CHIMBOTE 2023"

**SOLICITANTE :** BRANDY JESUS REYES MILLONES

**UBICACIÓN :** NUEVO CHIMBOTE

**CALCULO 1: VOLUMEN DE AGUA**

Slump	2"
T.Maximo Agregado	3/4"

T.Maximo	3/8	1/2	3/4	1	1 1/2	2	3	4
Con Aire	181	175	168	160	150	142	122	107
Sin Aire	207	199	190	179	166	154	130	113

Con Aire	168
Sin Aire	190

Agua	190kg	0.19m3
------	-------	--------

**CALCULO 2: VOLUMEN DEL CEMENTO**

f'c :280 kg/cm2	relacion a/c
F'cr: f'c+84 kg/cm2	sin aire
F'cr: 364 kg/cm2	0.45

Cemento	Sin Aire Incorporado	
	190 Kg.	/ 0.45
	419.126 kg.	
Cemento:3.15 gr/cm3		0.133 m3

**Cemento: 0.1335 m3**



Simón H. Eusebio Ramos  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 88150

CHUGNAS OROPEZA GERSON MAI  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 291116

DIRECCIÓN: URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) /ANCASH-SANTA-NUEVO CHIMBOTE



**Consultoría  
Geotécnica  
DEL  
Norte S.A.C.**

INDECOPI EXP. N° 972951-2022

Contactos: 976029869 - 975751079 Correo: consultoriageotecnicadelnorte@hotmail.com RUC: 20601253365



**CALCULO 3: VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO**

T. Maximo del Agregado Grueso	3/4 "
Modulo de Fineza de la Arena	2.71

T. Maximo Agregado	Modulo de Fineza			
	2.40	2.60	2.80	3.00
3/4	0.66	0.64	0.62	0.6

Volumen de A"G° Compactado Seco	0.629 m3
Peso Unitario Compactado Seco	1495 kg/m3
Peso Especifico Seco	3010 kg/m3

**Agregado Grueso: 0.312 m3**

# CONSULTORIA

**CALCULO 4: VOLUMEN DEL AIRE**

Concreto Sin Aire Incorporado	
T. Maximo de A"G°	3/4 "
Aire atrapado	2 %

Concreto Con Aire Incorporado	
T. Maximo de A"G°	3/4 "
Aire atrapado	3.5 %

**Aire: 0.020 m3**

**CALCULO 5: VOLMEN ABSOLUTO DE LA ARENA**

Volumen de Agua	0.19 m3
Volumen de Cemento	0.133 m3
Volumen del Agregado Grueso	0.312 m3
Volumen del Aire	0.020 m3
<b>TOTAL:</b>	<b>0.655 m3</b>

**Arena: 0.345 m3**



*Sigfrido H. Eusebio Ramos*  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 98143

*Chugnas Oropeza Gerson*  
CHUGNAS OROPEZA GERSON 15A1  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 291116



**Consultoría  
Geotécnica  
DEL  
Norte S.A.C.**

INDECOPI EXP. N° 972951-2022

Contactos: 976029869 - 975751079 Correo: consultoriageotecnicadelnorte@hotmail.com RUC: 20601253365



**CALCULO 6: CÁLCULO DE PESOS**

Elemento	Volumen Absoluto	Peso Especifico	Peso
Agua	0.190 m3	1000 kg/m3	190.000 kg.
Cemento	0.133 m3	3150 kg/m3	419.126 kg.
Piedra (seca)	0.312 m3	3010 kg/m3	940.355 kg.
Arena (seca)	0.345 m3	2380 kg/m3	819.990 kg.
Aire	0.020 m3	0 kg/m3	0 kg.
<b>TOTALES</b>	<b>1.000 m3</b>		<b>2369.471 kg.</b>

**CALCULO 7: CALCULO DE PESO DE AGUA FINAL**

**CORRECCION POR HUMEDAD Y ABSORCION**

	humedad	pesará	balance de agua	contribucion de agua
Piedra Humeda	0.22 %	942.42 kg.	-0.0002	-0.188484 kg
Arena Humeda	0.47 %	823.84 kg.	-0.0094	-7.744096 kg

Agua Final: 197.933 kg.

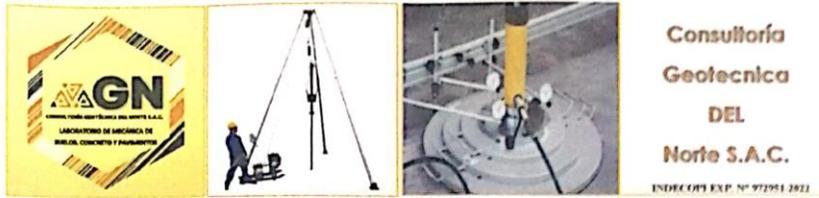
**DISEÑO FINAL PARA: 1 m3 DE CONCRETO**

ELEMENTO	PESO	PROPORCIÓN EN PESO	DOSIFICACION
AGUA	197.930 Lt/m3	197.930/419.130=	0.47
CEMENTO	419.130 Kg/m3	419.13/419.13=	1.0
PIEDRA	942.420 Kg/m3	942.42/419.13=	2.25
ARENA	823.840 Kg/m3	823.84/419.130=	1.96



Simon H. Eusebio Ramos  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 88150

CHUGNAS DROPEZA GERSON MAI  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 291116



Contactos: 976029869 - 975751079 Correo: consultoriageotecnicadelnorte@hotmail.com RUC: 20601253365

**RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO (NTP-339.034)**

**PROYECTO :** "INFLUENCIA DE FIBRA DE POLIPROPILENO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO EN LA AV. PERÚ, NUEVO CHIMBOTE 2023"

**SOLICITANTE :** BRANDY JESUS REYES MILLONES

**UBICACIÓN :** NUEVO CHIMBOTE



**CODIGO:** NTP 339.034-1999  
**TITULO:** HORMIGÓN (CONCRETO) Metodo de ensayo para el esfuerzo a la compresion de muestras cilindricas de concreto  
**Codigo:** ASTM C39/C39M-2004  
**Titulo:** Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

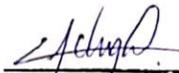
**INFORME DEL ENSAYO**

**DIAMETRO** 15 cm  
**LONGITUD** 30 cm  
**TIPO DE FALLA:** COMPRESION AXIAL  
**FIBRACIMIENTO:** 0%

N°	DESCRIPCION	f <sub>c</sub> Especif. Kg/cm <sup>2</sup>	Fecha de Vaciado	Fecha de Rotura	Edad en Dias	DIAMETRO DE PROBETA	Área de seccion transversal	Carga Máxima (Kg)	Resistencia kg/cm <sup>2</sup>	% Especif.
1	P7	280	01/09/2023	08/09/2023	7	15.00	176.72	37219.05	210.62	75.22%
2	P7	280	01/09/2023	08/09/2023	7	15.03	177.50	37932.84	213.70	76.32%
3	P7	280	01/09/2023	08/09/2023	7	15.00	176.72	37524.96	212.35	75.84%
4	P14	280	01/09/2023	15/09/2023	14	15.10	179.08	45395.34	253.49	90.53%
5	P14	280	01/09/2023	15/09/2023	14	15.10	179.08	46335.45	258.74	92.41%
6	P14	280	01/09/2023	15/09/2023	14	15.10	179.08	44945.92	250.98	89.64%
7	P28	280	01/09/2023	29/09/2023	28	15.00	176.72	56797.29	321.41	114.79%
8	P28	280	01/09/2023	29/09/2023	28	15.03	177.42	56899.26	320.70	114.54%
9	P28	280	01/09/2023	29/09/2023	28	15.00	176.72	57205.17	323.71	115.61%

Observacione: Las muestras fueron elaboradas y proporcionadas por le solicitante.

**Parametros:**  
 1 dias = 25 - 35%  
 3 dias = 42 - 53%  
 7 dias = 70 - 85%  
 14 dias = 85 - 95%  
 28 dias = 100 - 120%  
 60 dias = suabe entre 10 y 15 de la resistencia de 28 dias

  
**CHUGNAS OROPEZA GERSON PAJ**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 291116

  
**Simón H. Eusebio Ramos**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 68150

DIRECCIÓN: URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) /ANCASH-SANTA-NUEVO CHIMBOTE



**Consultoría  
Geotécnica  
DEL  
Norte S.A.C.**

INDECOPI EXP. N° 972951-2022

**Contactos: 976029869 - 975751079   Correo: consultoriageotecnicadelnorte@hotmail.com   RUC: 20601253365**

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO (NTP-339.034)	
<b>PROYECTO :</b>	"INFLUENCIA DE FIBRA DE POLIPROPILENO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO EN LA AV. PERÚ, NUEVO CHIMBOTE 2023"
<b>SOLICITANTE :</b>	BRANDY JESUS REYES MILLONES
<b>UBICACIÓN :</b>	NUEVO CHIMBOTE



**CODIGO:** NTP 339.034-1999  
**TITULO:** HORMIGON (CONCRETO) Metodo de ensayo para el esfuerzo a la compresion de muestras cilindricas de concreto  
**Codigo:** ASTM C39/C39M-2004  
**Titulo:** Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

**INFORME DEL ENSAYO**

**DIAMETRO** 15 cm  
**LONGITUD** 30 cm  
**TIPO DE FALLA:** COMPRESION AXIAL  
**FIBRA/CEMENTO:** 0.10%

N°	DESCRIPCION	Fc Especific. Kg/cm2	Fecha de Vaciado	Fecha de Rotura	Edad en Dias	DIAMETRO DE PROBETA	Área de seccion transversal	Carga Máxima (Kg)	Resistencia kg/cm2	% Especific.
10	P7-1	280	02/09/2023	09/09/2023	7	15.00	176.72	36505.26	206.58	73.78%
11	P7-1	280	02/09/2023	09/09/2023	7	15.03	177.50	36199.35	203.94	72.84%
12	P7-1	280	02/09/2023	09/09/2023	7	15.00	176.72	36097.38	204.27	72.95%
13	P14-1	280	02/09/2023	16/09/2023	14	15.10	179.08	43456.23	242.67	86.67%
14	P14-1	280	02/09/2023	16/09/2023	14	15.10	179.08	44143.23	246.50	88.04%
15	P14-1	280	02/09/2023	16/09/2023	14	15.10	179.08	42989.45	240.06	85.74%
16	P28-1	280	02/09/2023	30/09/2023	28	15.00	176.72	54248.04	306.98	109.64%
17	P28-1	280	02/09/2023	30/09/2023	28	15.03	177.42	54859.86	309.20	110.43%
18	P28-1	280	02/09/2023	30/09/2023	28	15.00	176.72	54655.92	309.29	110.46%

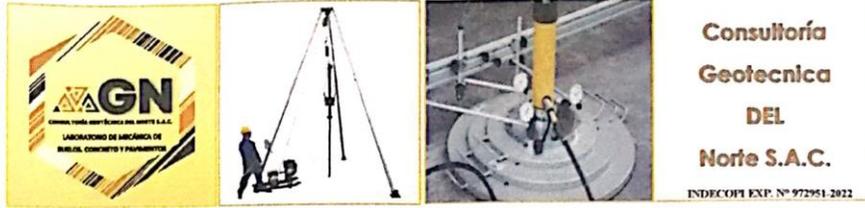
**Observaciones:** Las muestras fueron elaboradas y proporcionadas por le solicitante.

**Parametros:**  
 1 dias = 25 - 35%  
 3 dias = 42 - 53%  
 7 dias = 70 - 85%  
 14 dias = 85 - 95%  
 28 dias = 100 - 120%  
 60 dias = sube entre 10 y 15 de la resistencia de 28 dias

  
**CHUGNAS OROPEZA GERSON JSAI**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 291116



**Simon H. Eusebio Ramos**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 88150



**Consultoría  
Geotécnica  
DEL  
Norte S.A.C.**

INDECOPI EXP. N° 972951-2022

Contactos: 976029869 - 975751079 Correo: consultoriageotecnicadelnorte@hotmail.com RUC: 20601253365

**RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO (NTP-339.034)**

**PROYECTO :** "INFLUENCIA DE FIBRA DE POLIPROPILENO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO EN LA AV. PERÚ, NUEVO CHIMBOTE 2023"

**SOLICITANTE :** BRANDY JESUS REYES MILLONES

**UBICACIÓN :** NUEVO CHIMBOTE



**CODIGO:** NTP 339.034-1999  
**TITULO:** HORMIGON (CONCRETO) Metodo de ensayo para el esfuerzo a la compresion de muestras cilindricas de concreto  
**Codigo:** ASTM C39/C39M-2004  
**Titulo:** Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

**INFORME DEL ENSAYO**

**DIAMETRO** 15 cm  
**LONGITUD** 30 cm  
**TIPO DE FALLA:** COMPRESION AXIAL  
**FIBRA/CEMENTO:** 0.15%

N°	DESCRIPCION	Fc Especif. Kg/cm2	Fecha de Vaciado	Fecha de Rotura	Edad en Dias	DIAMETRO DE PROBETA	Área de seccion transversal	Carga Máxima (Kg)	Resistencia kg/cm2	% Especif.
19	P7-2	280	03/09/2023	10/09/2023	7	15.00	176.72	38034.81	215.23	76.87%
20	P7-2	280	03/09/2023	10/09/2023	7	15.03	177.50	36913.14	207.96	74.27%
21	P7-2	280	03/09/2023	10/09/2023	7	15.00	176.72	37219.05	210.62	75.22%
22	P14-2	280	03/09/2023	17/09/2023	14	15.10	179.08	45543.34	254.32	90.83%
23	P14-2	280	03/09/2023	17/09/2023	14	15.10	179.08	44875.12	250.59	89.50%
24	P14-2	280	03/09/2023	17/09/2023	14	15.10	179.08	45876.36	256.18	91.49%
25	P28-2	280	03/09/2023	01/10/2023	28	15.00	176.72	58734.72	332.37	118.70%
26	P28-2	280	03/09/2023	01/10/2023	28	15.03	177.42	57511.08	324.15	115.77%
27	P28-2	280	03/09/2023	01/10/2023	28	15.00	176.72	56899.26	321.98	114.96%

Observaciones: Las muestras fueron elaboradas y proporcionadas por el solicitante.

Parametros:  
 1 dias = 25 - 35%  
 3 dias = 42 - 53%  
 7 dias = 70 - 85%  
 14 dias = 85 - 95%  
 28 dias = 100 - 120%  
 60 dias = sube entre 10 y 15 de la resistencia de 28 dias



**Shirley H. Eusebio Ramos**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 88150

**CHUGNAS DROPEZA GERSON BAI**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 291116



Consultoría  
Geotécnica  
DEL  
Norte S.A.C.

INDECOP EXP. N° 97291-2022

Contactos: 976029869 - 975751079 Correo: consultoriageotecnicadelnorte@hotmail.com RUC: 20601253365

**RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO (NTP-339.034)**

**PROYECTO :** "INFLUENCIA DE FIBRA DE POLIPROPILENO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO EN LA AV. PERÚ, NUEVO CHIMBOTE 2023"  
**SOLICITANTE :** BRANDY JESUS REYES MILLONES  
**UBICACIÓN :** NUEVO CHIMBOTE



**CODIGO:** NTP 339.034-1999  
**TITULO:** HORMIGÓN (CONCRETO) Método de ensayo para el esfuerzo a la compresión de muestras cilíndricas de concreto  
**Codigo:** ASTM C39/C39M-2004  
**Titulo:** Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

**INFORME DEL ENSAYO**

**DIAMETRO** 15 cm  
**LONGITUD** 30 cm  
**TIPO DE FALLA:** COMPRESION AXIAL  
**FIBRACIMIENTO:** 0.20%

N°	DESCRIPCION	f <sub>c</sub> Especif. Kg/cm <sup>2</sup>	Fecha de Vaciado	Fecha de Rotura	Edad en Dias	DIAMETRO DE PROBETA	Área de seccion transversal	Carga Máxima (Kg)	Resistencia kg/cm <sup>2</sup>	% Especif.
28	P7-3	280	04/09/2023	11/09/2023	7	15.00	176.72	40784.06	230.79	82.43%
29	P7-3	280	04/09/2023	11/09/2023	7	15.03	177.50	39356.48	221.73	79.19%
30	P7-3	280	04/09/2023	11/09/2023	7	15.00	176.72	40578.15	229.62	82.01%
31	P14-3	280	04/09/2023	18/09/2023	14	15.10	179.08	46523.12	259.79	92.78%
32	P14-3	280	04/09/2023	18/09/2023	14	15.10	179.08	47453.34	264.99	94.64%
33	P14-3	280	04/09/2023	18/09/2023	14	15.10	179.08	46295.65	258.52	92.33%
34	P28-3	280	04/09/2023	02/10/2023	28	15.00	176.72	61583.97	348.49	124.46%
35	P28-3	280	04/09/2023	02/10/2023	28	15.03	177.42	60868.21	343.07	122.52%
36	P28-3	280	04/09/2023	02/10/2023	28	15.00	176.72	61378.06	347.33	124.05%

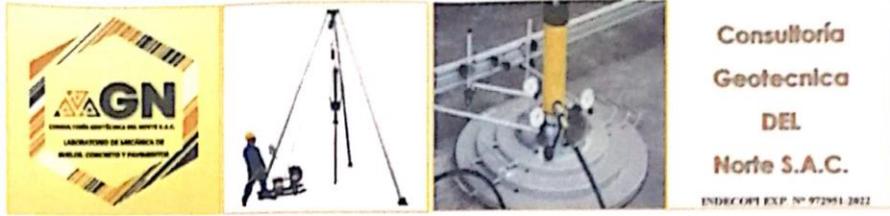
Observaciones: Las muestras fueron elaboradas y proporcionadas por el solicitante.

**Parametros:**  
1 dias = 25 - 35%  
3 dias = 42 - 53%  
7 dias = 70 - 85%  
14 dias = 85 - 95%  
28 dias = 100 - 120%  
60 dias = suabe entre 10 y 15 de la resistencia de 28 dias

CHUGNAS OROPEZA GERSON PAJAL  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 291116



Eusebio Ramos  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 88150



Contactos: 976029869 - 975751079 Correo: consultoriageotecnicadelnorte@hotmail.com RUC: 20601253365

**ENSAYO DE FLEXIÓN DE VIGAS DE HORMIGÓN (NTP 339.079, ASTM C293)**

PROYECTO : "INFLUENCIA DE FIBRA DE POLIPROPILENO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO EN LA AV. PERÚ, NUEVO CHIMBOTE 2023"

SOLICITANTE : BRANDY JESUS REYES MILLONES

UBICACIÓN : NUEVO CHIMBOTE



**INFORME DEL ENSAYO A LA FLEXIÓN EN VIGAS**

ANCHO : 15.0 cm  
 LONGITUD : 50.01 cm  
 FIBRACIMIENTO: 0.00%

N°	DESCRIPCION	f <sub>c</sub> Especif. Kg/cm <sup>2</sup>	Fecha de Vaciado	Fecha de Rotura	Edad en Dias	Altura (mm)	Carga Rotura (Kg)	Modulo de Rotura (kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio (kg/cm <sup>2</sup> )
1	V28	280	11/09/2023	09/10/2023	28	151.00	3520	45.70	45.89
2	V28	280	11/09/2023	09/10/2023	28	150.00	3549.4	45.77	
3	V28	280	11/09/2023	09/10/2023	28	151.00	3570.99	46.06	
4	V28	280	11/09/2023	09/10/2023	28	150.00	3562.3	46.01	

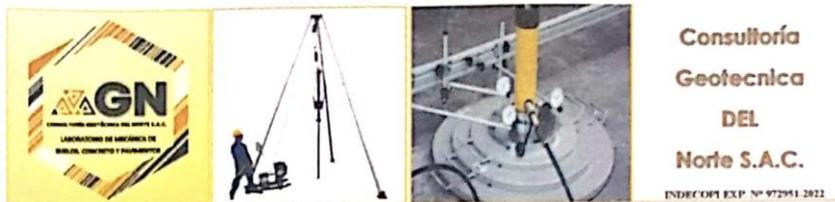
**INFORME DEL ENSAYO A LA FLEXIÓN EN VIGAS**

ANCHO : 15.0 cm  
 LONGITUD : 50.01 cm  
 FIBRACIMIENTO: 0.10%

N°	DESCRIPCION	f <sub>c</sub> Especif. Kg/cm <sup>2</sup>	Fecha de Vaciado	Fecha de Rotura	Edad en Dias	Altura (mm)	Carga Rotura (Kg)	Modulo de Rotura (kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio (kg/cm <sup>2</sup> )
5	V28-1	280	12/09/2023	10/10/2023	28	151.00	3470.04	45.06	44.57
6	V28-1	280	12/09/2023	10/10/2023	28	150.00	3453.72	44.65	
7	V28-1	280	12/09/2023	10/10/2023	28	151.00	3408.86	43.97	
8	V28-1	280	12/09/2023	10/10/2023	28	150.00	3441.3	44.61	

  
 Humberto Busebio Ramos  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 88150

  
 CHUGNAS OROPEZA GERSON PAJ  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 291116



Consultoría  
Geotécnica  
DEL  
Norte S.A.C.

INDECOP EXP. N° 972951-2022

Contactos: 976029869 - 975751079 Correo: consultoriageotecnicadelnorte@hotmail.com RUC: 20601253365

<b>ENSAYO DE FLEXIÓN DE VIGAS DE HORMIGÓN (NTP 339.079, ASTM C293)</b>	
PROYECTO :	"INFLUENCIA DE FIBRA DE POLIPROPILENO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO EN LA AV. PERÚ, NUEVO CHIMBOTE 2023"
SOLICITANTE :	BRANDY JESUS REYES MILLONES
UBICACIÓN :	NUEVO CHIMBOTE



**INFORME DEL ENSAYO A LA FLEXIÓN EN VIGAS**

ANCHO 15.0 cm  
LONGITUD 50.01 cm  
FIBRA/CEMENTO: 0.15%

N°	DESCRIPCION	f <sub>c</sub> Especif. Kg/cm <sup>2</sup>	Fecha de Vaciado	Fecha de Rotura	Edad en Dias	Altura (mm)	Carga Rotura (Kg)	Modulo de Rotura (kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio (kg/cm <sup>2</sup> )
9	V28-2	280	13/09/2023	11/10/2023	28	150.00	3750.46	48.70	48.12
10	V28-2	280	13/09/2023	11/10/2023	28	150.00	3713.75	48.01	
11	V28-2	280	13/09/2023	11/10/2023	28	151.00	3678.06	47.44	
12	V28-2	280	13/09/2023	11/10/2023	28	150.00	3710.03	47.66	

**INFORME DEL ENSAYO A LA FLEXIÓN EN VIGAS**

ANCHO 15.0 cm  
LONGITUD 50.01 cm  
FIBRA/CEMENTO: 0.20%

N°	DESCRIPCION	f <sub>c</sub> Especif. Kg/cm <sup>2</sup>	Fecha de Vaciado	Fecha de Rotura	Edad en Dias	Altura (mm)	Carga Rotura (Kg)	Modulo de Rotura (kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio (kg/cm <sup>2</sup> )
13	V28-3	280	14/09/2023	12/10/2023	28	150.00	3389.48	44.01	43.84
14	V28-3	280	14/09/2023	12/10/2023	28	150.00	3367.05	43.53	
15	V28-3	280	14/09/2023	12/10/2023	28	151.00	3384.38	43.65	
16	V28-3	280	14/09/2023	12/10/2023	28	150.00	3408.86	43.97	



Simón H. Bustos Ramos  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 39150

*[Signature]*  
CHUGNAS ORDÓÑEZ GERSON PAI  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 291116

## ANEXO 5: PANEL FOTOGRAFICO

### Sacos de fibras de polipropileno



### Fibra de polipropileno fibrilada 18mm – 45mm



## Selección del agregado grueso



## Selección del agregado fino



**Estudio granulométrico de los agregados**



**Ensayo de contenido de humedad de los agregados**



**Se procedió a hacer el peso específico de los agregados**



## Ensayo para ver la trabajabilidad del concreto



## Llenado de todas las probetas que se ejecutaran en nuestro estudio



**Se procedió a desmoldar las probetas y poner al curado**



**Luego del curado, se puso a la máquina para hacer el ensayo de compresión**



Y por último se procedió hacer las vigas para ponerlas a ensayo a flexo tracción



# ANEXO N°6: TURNITIN

Feedback Studio - Google Chrome  
ev.turnitin.com/app/carta/es/?ro=103&ts=1&lang=es&to=2532120177&tu=1088032488

feedback studio | BRANDY JESUS REYES MILLONES | "Influencia de fibra de polipropileno en las propiedades del concreto para pavimento rígido en la Av. Perú, Nuevo Chimbote 2023" | /100 | 1 de 5



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

"Influencia de fibra de polipropileno en las propiedades del concreto para pavimento rígido en la Av. Perú, Nuevo Chimbote 2023"

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Reyes Millones, Brandy Jesús ([orcid.org/0000-0001-6291-675X](https://orcid.org/0000-0001-6291-675X))

ASESORA:

Mgr. Alvarez Asto, Luz Esther ([orcid.org/0000-0001-6491-6569](https://orcid.org/0000-0001-6491-6569))

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de infraestructura vial

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

CHIMBOTE — PERÚ

2024

Resumen de coincidencias

**14 %**

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés

Coincidencias	Porcentaje
1 Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	7 %
2 hdl.handle.net Fuente de Internet	4 %
3 repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1 %
4 opus.bibliothek.uni-wu... Fuente de Internet	<1 %
5 repositorio.continental... Fuente de Internet	<1 %
6 repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
7 fdocuments.ec Fuente de Internet	<1 %
8 repositorio.unj.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
9 repositorio.uns.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
10 repositorio.usanpedro... Fuente de Internet	<1 %
11 www.diputadodelcomu... Fuente de Internet	<1 %

Página: 1 de 33 | Número de palabras: 8052 | Versión solo texto del informe | Alta resolución | Activado

16:31 25/11/2024