



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL

“Adición de grapas galvanizadas para mejorar las propiedades del
concreto en el estado fresco y endurecido en Lima”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

David Solano, Cesar Waldir (ORCID:0000-0002-4456-5025)

ASESORA:

Mg. Andía Arias Janet Yéssica (ORCID:0000-0002-6084-0672)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LIMA – PERÚ

2021

Dedicatoria

En primer lugar, agradecido siempre con Dios por su misericordia el cual me ilumina y guía mi destino.

En segundo lugar, a mis padres y abuelos por sus enseñanzas y guía, inculcándome siempre los buenos valores y perseverancia para seguir adelante y conseguir mis objetivos.

Agradecimiento

Agradecido con mi alma mater la Universidad Cesar Vallejo por guiarme y concederme el privilegio de poder realizar este trabajo de investigación.

A mi asesora Mg. Andía Arias Janet Yéssica, por guiarme mediante sus conocimientos y buenos valores en este trabajo de investigación.

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de gráficos y figuras.....	vii
Resumen	viii
Abstract	ix
I.INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	6
III. METODOLOGÍA.....	
21 3.1. Tipo y diseño de investigación	
22 3.2. Variables y operacionalización.....	24
3.3. Población, muestra y muestreo	27
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	29
3.5. Procedimientos.....	31
3.6. Método de análisis de datos.....	54
3.7. Aspectos éticos	55
IV. RESULTADOS	55
V. DISCUSIÓN	84
VI. CONCLUSIONES.....	86
VI. RECOMENDACIONES	87
REFERENCIAS.....	88
ANEXOS	92

Índice de tablas

Tabla 1: <i>Características físicas del cemento portland</i>	12
Tabla 2: <i>Composición del cemento</i>	14
Tabla 3: <i>Clase de mezcla según asentamiento</i>	16
Tabla 4: <i>Tamaño de Grapas Galvanizadas</i>	19
Tabla 5: <i>Matriz de Operacionalización</i>	25
Tabla 6: <i>Cuadro de adición de Grapas Galvanizadas mediante ensayos a tracción indirecta por compresión diametral</i>	27
Tabla 7: <i>Cuadro de adición de Grapas Galvanizadas mediante ensayos a compresión</i>	27
Tabla 8: <i>Cuadro de adiciones de Grapas Galvanizadas en los ensayos de Asentamiento</i>	28
Tabla 9: <i>Color líquido de la muestra</i>	38
Tabla 10: <i>Determinación cuantitativa de cloruros solubles en suelos y agua subterránea</i> . 56	
Tabla 11: <i>Determinación ensayo de abrasión de los ángeles</i>	56
Tabla 12: <i>Determinación de partículas chatas y alargadas en agregado</i>	56
Tabla 13: <i>Inalterabilidad del agregado fino y grueso MTC E209-2016</i>	57
Tabla 14: <i>Determinación ensayo de impurezas orgánicas</i>	57
Tabla 15: <i>Determinación ensayo de equivalente de arena</i>	57
Tabla 16: <i>Determinación del ensayo del pasante de la malla n°200</i>	57
Tabla 17: <i>Determinación ensayo de sulfatos solubles en los agregados</i>	58
Tabla 18: <i>Granulometría de propiedades del agregado fino de la cantera trapiche</i>	58
Tabla 19: <i>Peso unitario suelto y compactado del agregado fino</i>	59
Tabla 20: <i>Absorción y gravedad específica agregado fino</i>	59
Tabla 21: <i>Cuadro de Humedad</i>	60
Tabla 22: <i>Granulometría de propiedades de agregado grueso</i>	60
Tabla 23: <i>Peso unitario suelto y compactado del agregado grueso</i>	61
Tabla 24: <i>Arcillas en terrones y partículas desmenuzables</i>	61
Tabla 25: <i>Porcentaje de caras fracturadas en los agregados</i>	62
Tabla 26: <i>Absorción y peso específico del agregado grueso</i>	62
Tabla 27: <i>Humedad del agregado grueso</i>	62
Tabla 28: <i>Diseño de mezcla</i>	63
Tabla 29: <i>Compresión probetas patrón en la edad de 7 días (ASTM C39)</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabla 30: <i>Compresión probetas patrón en la edad de 14 días (ASTM C39)</i>	64
Tabla 31: <i>Compresión probetas patrón en la edad de 28 días (ASTM C39)</i>	65
Tabla 32: <i>Compresión probetas con adición de 1,5% de grapas en la edad de 7 días (ASTM C39)</i>	66
Tabla 33: <i>Compresión probetas con adición de 1,5% de grapas en la edad de 14 días (ASTM C39)</i>	66
Tabla 34: <i>Compresión probetas con adición de 1,5% de grapas en la edad de 28 días (ASTM C39)</i>	67
Tabla 35: <i>Compresión probetas con adición de 4% de grapas en la edad de 7 días (ASTM C39)</i>	68
Tabla 36: <i>Compresión probetas con adición de 4% de grapas en la edad de 14 días (ASTM C39)</i>	68

Tabla 37: Compresión probetas con adición de 4% de grapas en la edad de 28días (ASTM C39).....	69
Tabla 38: Tracción indirecta por compresión diametral de probetas patrón a la edad de 7 días (MTC E708).....	70
Tabla 39: Tracción indirecta por compresión diametral de probetas patrón a la edad de 14 días (MTC E708).....	70
Tabla 40: Tracción indirecta por compresión diametral de probetas patrón a la edad de 28 días (MTC E708).....	71
Tabla 41: Tracción indirecta por compresión diametral de probetas con adición de 1.5% de grapas galvanizadas a la edad de 7 días (MTC E708).....	72
Tabla 42: Tracción indirecta por compresión diametral de probetas con adición de 1.5% de grapas galvanizadas a la edad de 14 días (MTC E708).	72
Tabla 43: Tracción indirecta por compresión diametral de probetas con adición de 1.5% de grapas galvanizadas a la edad de 28 días (MTC E708).	73
Tabla 44: Tracción indirecta por compresión diametral de probetas con adición de 4% de grapas galvanizadas a la edad de 7 días (MTC E708).....	74
Tabla 45: Tracción indirecta por compresión diametral de probetas con adición de 4% de grapas galvanizadas a la edad de 14 días (MTC E708).	74
Tabla 46: Tracción indirecta por compresión diametral de probetas con adición de 4% de grapas galvanizadas a la edad de 28 días (MTC E708).	75
Tabla 47: Comparativo de resistencias a compresión en kg/cm ² con las adiciones de grapas galvanizadas.....	76
Tabla 48: Comparativo de resistencias a tracción indirecta por compresión diametral en kg/cm ² con las adiciones de grapas galvanizadas.....	77
Tabla 49: Ingreso de grupos - Asentamiento en el SPSS.....	78
Tabla 50: Prueba de normalidad.....	79
Tabla 51: Contrastes de hipótesis en el asentamiento.	79
Tabla 52: Ingreso de grupos - Resistencia a tracción en el SPSS.	80
Tabla 53: Prueba de normalidad.....	81
Tabla 54: Prueba Anova.....	81
Tabla 55: Comparación de grupos.....	81
Tabla 56: Ingreso de grupos - Resistencia a compresión en el SPSS.	82
Tabla 57: Prueba de normalidad.....	83
Tabla 58: Contrastes de hipótesis en la resistencia a compresión.....	83
Tabla 59: Matriz de Consistencia.....	93
Tabla 60: Formato de recolección de durabilidad al sulfato de magnesio.....	95
Tabla 61: Formato de recolección de datos ensayo abrasión de los ángulos.	96
Tabla 62: Formato de recolección del ensayo de partículas chatas.	97
Tabla 63: Formato de recolección del ensayo de impurezas orgánicas en concreto.....	97
Tabla 64: Formato de recolección de datos del ensayo de granulometría.....	98
Tabla 65: Formato de recolección de diseño de mezcla – Modulo de fineza.....	99
Tabla 66: Formato de recolección de datos de la elaboración de especímenes de concreto.	100
Tabla 67: Formato de recolección de datos de la rotura de especímenes.....	101

Índice de figuras

Figura 1: Problemática en el estado fresco del concreto.....	2
Figura 2: Problemática en el estado endurecido del concreto	2
Figura 3: Modelo representación de esfuerzos.	18
Figura 4: Grapas Galvanizadas	19
Figura 5: Representación del diseño.....	23
Figura 6: Partículas chatas alargadas	35
Figura 7: Equivalente de arena.	40
Figura 8: Ensayo de asentamiento.....	49
Figura 9: Ensayo de tracción indirecta	52
Figura 10: Ensayo a compresión.	53
Figura 11: Grafica de Granulometría del Agregado Fino.....	59
Figura 12: Grafica de la Curva Granulométrica del Agregado Grueso.....	61
Figura 13: Asentamientos promedio con las adiciones de 0%, 1.5% y 4% de grapas galvanizadas.....	63
Figura 14: <i>Resistencia a compresión del concreto patrón.</i>	65
Figura 15: <i>Resistencia a compresión con adición de 1.5% de grapas galvanizadas.</i>	67
Figura 16: <i>Resistencia a compresión con adición de 4% de grapas galvanizadas.</i>	69
Figura 17: <i>Resistencias a tracción indirecta por compresión diametral.</i>	71
Figura 18: <i>Resistencias a tracción indirecta por compresión diametral con adición de 1.5% de grapas galvanizadas.</i>	73
Figura 19: <i>Resistencias a tracción indirecta por compresión diametral con adición de 4% de grapas galvanizadas.</i>	75
Figura 20: <i>Grafica comparativa de las resistencias a compresión.</i>	76
Figura 21: Grafica comparativa de las resistencias a tracción indirecta por compresión diametral.	77
Figura 22: Certificación de la malla 1”	103
Figura 23: Certificación de la malla 3/4”	104
Figura 24: Certificación de la malla 3/8”	105
Figura 25: Certificación de la malla n°4.....	106
Figura 26: Certificación de la malla 2 1/2”	107
Figura 27: Certificación de la malla n° 8.....	108
Figura 28: Certificación de la malla n° 16	109
Figura 29: Certificación de la malla n° 10	110
Figura 30: Certificación de la malla n° 30	111
Figura 31: Certificación de la malla n° 50	112
Figura 32: Certificación de la malla n° 100	113
Figura 33: Certificación de la malla n° 200	114
Figura 34: Certificado de calibración de la maquina digital para ensayos a compresión. 114	
Figura 35: Certificado de calibración de la balanza de precisión.....	114
Figura 36: Informe de ensayo de asentamiento	114
Figura 37: Informe de ensayo de resistencia a compresión	114
Figura 38: Informe de ensayo de resistencia a tracción indirecta.....	114

RESUMEN

En esta tesis se hizo la investigación con la adición de grapas galvanizadas del 1.5% y 4% para así poder mejorar las propiedades del concreto en su estado fresco y endurecido. En función a la misma se realizó el diseño de mezcla del concreto patrón con $f'c=320$ kg/cm² con una adecuada dosificación de la misma, para así poder empezar con los respectivos ensayos en el estado fresco, como es el caso de la realización del ensayo de Slump, en el cual se apreció un asentamiento una mejora de 8.2% con respecto al patrón. Asimismo, en relación al estado endurecido se realizaron los ensayos de resistencia a compresión en el cual se apreció que el concreto con adición de 1.5% se presentó una mejora en un 4.13%. Por otra parte, en los ensayos a tracción del concreto se presencié una mejora con la adición de 4% en el cual se optimizo en un 15.4%.

Palabras claves: Grapas Galvanizadas, Resistencia a compresión, Resistencia a tracción, diseño de mezcla, asentamiento.

ABSTRACT

In this thesis, the research was carried out with the addition of 1.5% and 4% galvanized staples in order to improve the properties of the concrete in its fresh and hardened state. Based on it, the design of the standard concrete mixture was carried out with $f'c = 320 \text{ kg / cm}^2$ with an adequate dosage of the same, in order to start with the respective tests in the fresh state, as is the case of the Slump test was carried out, in which a settlement was observed, an improvement of 8.2% with respect to the pattern. Likewise, in relation to the hardened state, the compression resistance tests were carried out, in which it was observed that the concrete with the addition of 1.5% presented an improvement of 4.13%. On the other hand, in the concrete tensile tests an improvement was witnessed with the addition of 4% in which it was optimized by 15.4%.

Keywords: Galvanized Staples, Compressive Strength, Tensile Strength, Mix Design, Slump.

I. INTRODUCCIÓN

REALIDAD PROBLEMÁTICA:

Según los profesionales que sustentaron en la Revista Digital Peruana del Instituto Americano del Concreto (2015), informa que, desde el año de 1970, surgían problemáticas en el proceso de fabricación del concreto en relación al asentamiento y afectaciones en las resistencias, así como también respecto a las innovaciones en los concretos que se establecía funcionalidad con la relación agua y cemento no adquiriendo resistencias significativas a las actuales de hoy en día.

Con respecto a nivel Internacional, Fallah y Nematzadeh (2017), sustentaron en su investigación que el concreto presenta problemáticas en relación a un comportamiento de fragilidad, en función a la baja capacidad de resistencia a tracción con respecto a su estado endurecido, conduciendo a una debilidad de baja ductilidad, afectando posteriormente a la aplicación estructural del concreto.

Con respecto a nivel Nacional, Aburto, Alvarado y Vásquez (2018), menciona que el concreto sigue sufriendo deficiencias, así como problemáticas de baja resistencia a tracción, por otra parte, también la aparición de pérdida de asentamiento, cada una respecto a propiedades en estado fresco y endurecido, surgiendo también fallas en el concreto por factores tanto en el proceso de fabricación, así como en deficiencias estructurales que llegan a surgir los mismos que hoy en día pueden llegar a provocar grandes pérdidas económicas los cuales se estiman que varían entre 2% y 5% del producto bruto interno (PBI) de cada país.

De igual modo en Lima según Pinedo, Araujo, Orbegoso y Farfán (2017), menciona como situación problemática errores en función a la conformación y ejecución en el proceso de fabricación del concreto, así como factores que afectan la trabajabilidad y resistencia en los pavimentos rígidos de concreto en función a las distintas cuantificaciones que se plantean en cada diseño de mezcla, lo cual se proyecta que surgirá un mal comportamiento estructural, mediante el cual se colige que las construcciones con concreto corren el riesgo de fallar en el estado fresco y endurecido.

Figura 1: Problemática en el estado fresco del concreto.



Nota: Se muestra la pérdida de asentamiento del concreto.

Figura 2: Problemática en el estado endurecido del concreto



Nota: Se muestra las fallas a tracción en el concreto.

Bajo los argumentos e imágenes abordados anteriormente, en Lima nace la necesidad de investigar exhaustivamente las propiedades en estado fresco y endurecido del concreto, en función a las deficiencias que surgen en primera instancia como es la pérdida de asentamiento en el transcurrir del tiempo en su etapa inicial del concreto, así como también por otra parte una desventaja que se trata de mitigar es la baja capacidad a tracción que se aprecia en el concreto como es el caso que se presenta en losas de concreto, por ende, surge la necesidad de reforzar el concreto y poder solucionar las problemáticas tanto en estado fresco como endurecido.

En tal sentido si no se realiza esta investigación seguiremos con la presencia de las mismas problemáticas el cual se manifiesta que el concreto en la fase que se emplea en el proceso de fabricación se observa la desventaja que surge basándose directamente a la pérdida de asentamiento, así como también por otra parte surge la desventaja como la baja capacidad de resistencia a tracción en el concreto, es por ello que se requiere implementar íntegramente el proyecto de innovación que se sustenta en utilizar las grapas galvanizadas para mitigar la baja resistencia a tracción y asentamiento refiriéndose respectivamente en el estado fresco y endurecido del concreto, y así poder mejorar al concreto y el buen uso que se dará en el desarrollo de la misma.

Según el fundamento de la realidad problemática presentada, surge el problema general y los problemas específicos. El problema general es ¿Cuál es la influencia de la adición de las grapas galvanizadas en las propiedades del concreto en el estado fresco y endurecido?, por otra parte, los problemas específicos fueron los siguientes:

- ¿De qué manera la adición de las grapas galvanizadas influye en el asentamiento en el estado fresco del concreto?
- ¿Cómo influye la adición de las grapas galvanizadas en la resistencia a tracción indirecta en el estado endurecido del concreto?
- ¿Cómo influye la adición de las grapas galvanizadas en la resistencia a compresión en el estado endurecido del concreto?

Así mismo, el objetivo general es determinar la influencia de la adición de las grapas galvanizadas en las propiedades del concreto en el estado fresco y endurecido. Por otra parte, los objetivos específicos fueron los siguientes.

- Evaluar la influencia de la adición de las grapas galvanizadas en el asentamiento en el estado fresco del concreto.
- Conocer la influencia de la adición de las grapas galvanizadas en la resistencia a tracción indirecta en el estado endurecido del concreto.
- Conocer la influencia de la adición de las grapas galvanizadas en la resistencia a compresión en el estado endurecido del concreto

JUSTIFICACIÓN

JUSTIFICACIÓN PRACTICA: Esta investigación se justifica en su forma práctica debido a que propone solucionar los problemas del concreto en estado fresco y endurecido (asentamiento y tracción) adicionando grapas galvanizadas en función a mitigar las deficiencias en ambos estados, consiguiendo así beneficios con la incorporación de este material innovador y poder contar con un concreto mejorado en relación a sus propiedades.

JUSTIFICACIÓN SOCIAL: La investigación es justificable socialmente debido a que trasciende en la sociedad generando innovaciones en el refuerzo con grapas galvanizadas en el concreto diversificando de una manera significativa en varios Países, debido a que surge el interés de mitigar los problemas que surgen en las propiedades del concreto, tanto en su fabricación como en su comportamiento estructural, y así poder brindar a los ciudadanos un concreto optimizado con una mejor calidad.

JUSTIFICACIÓN TEÓRICA: Esta investigación se justifica teóricamente debido a que tiene como objetivo implementar conocimientos en función de la adición de grapas galvanizadas en el concreto para mejorar las propiedades en estado fresco y endurecido en relación a la pérdida de asentamiento y baja resistencia a tracción respectivamente pudiendo así optimizar al concreto con una dosificación correcta y cumplir las exigencias en la actualidad.

HIPÓTESIS GENERAL

La hipótesis general es la adición de grapas galvanizadas influye positivamente hasta en un 12.34% en las propiedades del concreto en el estado fresco y endurecido.

HIPÓTESIS ESPECÍFICOS

Por otra parte, las hipótesis específicas fueron los siguientes:

- La adición de las grapas galvanizadas influye positivamente en el asentamiento hasta en un 15.74% en el estado fresco del concreto.
- La adición de las grapas galvanizadas influye favorablemente en la resistencia a tracción indirecta hasta en un 11.82% en el estado endurecido del concreto.
- La adición de las grapas galvanizadas influye positivamente en la resistencia a compresión hasta en un 9.46% en el estado endurecido del concreto.

II. MARCO TEÓRICO

ANTECEDENTES

INTERNACIONAL

Abbass, Khan y Mourad (2018), en su estudio titulado *Evaluation of mechanical properties of steel fiber reinforced concrete with different strengths of concrete*, tuvo como objetivo Evaluar el efecto en las propiedades mecánicas del hormigón armado con fibra de acero con diferentes resistencias. Dicha investigación es experimental. En la investigación se trabajó con varias medidas con respecto a sus longitudes variables entre 60mm, 50mm y 40mm en relación a relaciones de agua y cemento de 0.45, 0.35 y 0.45, todos aquellos detalles aplicados en proporciones respecto al peso del cemento de 1.5%, 1% y 0.5%, ensayándose en 30 probetas en total. Los hallazgos evidenciaron que hubo un aumento significativo en las propiedades mecánicas de 10 a 25% en compresión, así como también de un 31-47% con relación a la tracción. Cabe señalar que dichos ensayos realizados en proporción de 0.5% - 1.5% muestran, mejoras en las propiedades mecánicas. En conclusión, la investigación se verifica que el mayor porcentaje de adición mejora las propiedades de compresión y tracción.

Chávez, et al. (2019), en su investigación titulada *Determinación de cantidad óptima de Fibra de Acero para la elaboración de Hormigón de Cemento Portland para losas de Pavimentos Rígidos*, tuvo como objetivo evaluar las propiedades físico-mecánica del concreto en su estado fresco, así como endurecido con los diferentes porcentajes de fibras de acero, para poder conseguir la necesaria sin alterar la trabajabilidad. Dicha investigación es experimental propiamente dicha. En la experimentación se realizó con 15 ensayos con diferentes proporciones en la adición de (5, 10, 20, 30, 40) Kg. con fibras Dramix80/60. En la propuesta de dosificación en el concreto, se analiza distintas variaciones de diseño como manifiesta la norma ACI, comprobando así el adecuado uso del refuerzo en las propiedades del concreto. Los hallazgos muestran que la resistencia a compresión de $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2$ con fibras muestran un alza de 5.99% en 28 días, de la resistencia especificada, por ende, es un incremento desvalorado en un parangón con la flexión, el cual muestra que el concreto reforzado con fibra muestra el

aumento de 35% de su resistencia de diseño a los 28 días, así mismo cambia a favor su comportamiento a forma dúctil. En conclusión, se evidencio mediante una dosificación correcta en los ensayos, que se obtuvo una mejora con la adición de fibras de acero Dramix80/60 en los estado fresco y endurecido en el concreto.

Daud y Al-Azzawi (2020), en su investigación titulada *Tension stiffening evaluation of steel fibre concrete beams with smooth and deformed reinforcement*. Dicha investigación es propiamente experimental, tuvo como objetivo de esta investigación es estudiar la rigidez a tracción de vigas de concreto armado con fibra de acero con ensayos experimentales y modelos numéricos. Dicha investigación es experimental propiamente dicha. En el programa experimental, se analizaron cinco vigas a escala real con distintos tipos de refuerzo de acero, como liso y deformado, así mismo de acuerdo a lo que se experimentó con tres fibras de acero con una proporción de 0, 0.5% y 1.0%. Además, se utilizó un programa estandarizado para presentar el modelo numérico de las vigas ensayadas. Los hallazgos mostraron que la relación de refuerzo longitudinal y la resistencia a compresión en el concreto se tomaron como estudio paramétrico. En conclusión, en este estudio sostuvieron que la deflexión final de las vigas reforzadas, pueden verse afectadas por las nervaduras de las barras de acero y la cantidad de fibra de acero en aproximadamente entre un 9.2% y 3.5%, respectivamente.

Moya y Cando (2018), en su investigación titulada *Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del hormigón elaborado con fibras de acero reciclado*, tuvo como objetivo de investigación analizar las propiedades físicas y mecánicas del hormigón elaborado con fibras de acero reciclado. La investigación es experimental. Para establecer las propiedades en el concreto endurecido los distintos ensayos en prueba deben haber transcurrido por el proceso de curado, para la investigación las probetas fueron curadas sumergidas en agua, así como también las vigas fueron sometidos al proceso de curado con su humedad propia cubiertos con plástico a temperatura estándar dentro de una cámara húmeda. Los hallazgos mostraron que la resistencia a tracción indirecta del concreto en 28 días se presencia que consiguieron superiores valores con las fibras de acero recicladas obteniendo una

mayor alza del 39.08% con respecto al concreto sin tener fibras y un 11.64% con relación al concreto con fibras de acero comerciales, estos valores muestran una amplia importancia en la adición de fibras en el caso que el concreto es sujeto a esfuerzos de tracción. En conclusión, de la investigación mostraron que las fibras de acero mejoraron las propiedades físicas y mecánicas en el concreto.

I. Soto, O. Izquierdo y Ramalho (2018), según su investigación titulada *Propiedades físicas y mecánicas del hormigón usando polvo residual de desechos orgánicos como reemplazo parcial del cemento*, tuvo como objetivo evaluar mediante la adición de polvo residual derivado de la descomposición química de residuos animales y vegetales en sustitución del cemento portland. Este diseño es experimental. Las muestras están compuestas de tres clases de mezcla en una dosificación de agregados/cemento de 6, 10 y 15, y preparando diseños de mezcla con polvo de residuos en función al peso de 20%, 15%, 10%, 5% donde se evaluaron las propiedades mecánicas y físicas. Los hallazgos mostraron con respecto al hormigón con dosis de 5% de polvo de residuos reaccionaron favorablemente aumentando la resistencia en 2.1% superior al hormigón base, en el mismo sentido la adición de 10% demostró una mejor resistencia con mejor comportamiento mecánico y más densos. En conclusión, se demostró que la adición de polvo en la proporción intermedia en comparación con los demás ensayos mostró mejor desempeño en relación a las propiedades mecánicas y físicas.

NACIONAL

Aburto, Alvarado y Vásquez (2018), en su investigación titulada *Influencia del aloe vera sobre la resistencia a la compresión, infiltración, absorción capilar, tiempo de fraguado y asentamiento en un concreto estructural*, tuvo como objetivo evaluar la influencia mediante la adición de Aloe vera en función de determinar el porcentaje más favorable en el estado fresco y endurecido del concreto. Este diseño es experimental. Las muestras se realizaron en un diseño de 210kg/cm² con dosis de 0-6% en función del concreto guiadas con normas establecidas en la Sociedad Americana de ensayo de Materiales (ASTM) C403, C39, C143, C1701. Los hallazgos evidenciaron que el Aloe vera contiene un porcentaje de agua del 98% y

su mejor capacidad de uso se logró con 2% de aloína y gel, el cual respecto asentamiento se evidencio una disminución y el fraguado inicial se vio favorecido, así como también respecto a las propiedades en estado fresco se alcanzó una resistencia de 355kg/cm² mostrando un incremento del 41% más al concreto si adición. En conclusión, mostraron que el concreto con adición del Aloe vera se presencia una mejor influencia en su estado fresco y endurecido.

Andía (2019), según su investigación titulada *Evaluación geotécnica del agregado morrénico y su influencia en la resistencia a la compresión y durabilidad del concreto Sapallanga-Huancayo-Junín*, tuvo como objetivo principal determinar las características geotécnicas de los agregados morrénicos de cantera y su influencia en la resistencia a la compresión y durabilidad del concreto. El diseño es experimental propiamente dicho. En relación a la muestra se realizaron con 3 suelos morrénicos en los ensayos, así como también el suelo no intemperizado, se tomaron las muestras correspondientes de 500 kg. En función a los ensayos que se realizaron se observó que las muestras son mayores al 100% con respecto a su resistencia que se ha diseñado. En conclusión, cabe señalar que dentro de los resultados se puede afirmar que la cantera de Sapallanga tiene un estándar de calidad bueno.

Huerta (2020), en su investigación titulada *Uso del extracto del mucilago del cactus como aditivo y su influencia en la consistencia y en la resistencia a la compresión del concreto*, tuvo como objetivo determinar mediante el extracto del mucilago del cactus la influencia en la consistencia y la resistencia a compresión en el concreto. Este diseño es propiamente experimental. Las muestras que se realizaron en compresión en su estado endurecido constan de una relación de a/c =0.50 con 96 probetas tomando como fundamento la norma E.060. Respecto a la prueba de consistencia se realizaron con dosis de 0.25%, 0.50%, 0.75%, 1% en función al peso del cemento, ensayados en 4 grupo de patrones utilizando el cono de Abrams en relación a su estado fresco. Los hallazgos muestran que el cactus se observa optimizado con respecto a la consistencia en el estado fresco y resistencia a compresión en su estado endurecido, las evidencias muestran el revenimiento de

mezcla mínima de 2.5cm y máximo de 3.60cm, relacionados con dosificación de 0.25%. En conclusión, demuestran que existe una influencia positiva en el extracto del mucilago en el concreto, refiriéndose a la consistencia y resistencia a compresión.

Pillaca y Zavala (2020), según su investigación titulada *Mejoramiento del comportamiento mecánico a compresión y flexión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con la adición de fibras de acero Dramix 3D*, Lima 2020, tuvo como objetivo principal evaluar el comportamiento mecánico a compresión y flexión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con la implementación de las fibras de acero Dramix 3D con porcentajes de 4%, 6% y 8%. El diseño es experimental propiamente dicho. La muestra se dio en función de evaluar el comportamiento en la propiedad mecánica del concreto con diseño $f'c=210\text{kg/cm}^2$, en función a 72 probetas. Los hallazgos muestran que la adición de fibra con 4% de fibra de acero se comporta mejor y da una mejor resistencia a esfuerzo a compresión optimizando en 6.23% respecto al patrón, así como también la adición de 8% se comporta adecuadamente flexión. En conclusión, los resultados evidenciaron la evaluación de la fibra de acero Dramix 3D, mejora el comportamiento a asentamiento, compresión y flexión en el diseño de mezcla 210kg/cm^2 .

Quenta (2017), según su investigación titulada *Efecto del reciclado de las fibras de las botellas PET en la resistencia del concreto normal*, tuvo como objetivo principal Evaluar el efecto del reciclado de las fibras de las botellas PET en las propiedades del concreto normal. El diseño es experimental propiamente dicho. Las muestras que se tomaron fueron varias mezclas con concreto con la implementación de las fibras PET con un rango de porcentajes de 0 – 8 en función al peso del cemento, analizándose resistencias a compresión y flexión. Los hallazgos muestran, que mediante la adición de 2% de fibras PET, la resistencia a la compresión se observa optimizada en 2.6%, así como también se puede apreciar una mejora de 24% con adición de 4%, con respecto a la propiedad de flexión. Por lo tanto, en conclusión, los resultados mostraron que se optimizo la resistencia a compresión y flexión del concreto con la adición de fibras PET.

BASES TEÓRICAS

CONCRETO

Es una mezcla de conglomerantes como es el cemento portland, más agregado fino, agregado grueso, agua y aire con proporciones apropiadas para adquirir adecuadas propiedades prefijadas, como es en especial la resistencia (Abanto, 2016, p. 11).

Así mismo el concreto surge de la utilización de un aglomerante, que en este sentido sería el cemento Portland, agregados y agua serian parte de la utilización de la misma. Por parte de los agregados cabe señalar que forman parte de los áridos que presentan diámetros promedio, catalogándose como arena gruesa, grava, arena fina. Siendo estos últimos influyentes en las propiedades mecánicas y en su uso. (Macías, et. al, 2019)

COMPONENTES DEL CONCRETO

CEMENTO PORTLAND

Este componente del concreto es una mezcla de materiales dentro de los cuales se encuentran componentes arcillosos, calcáreos y asociados con alúmina, sílice, óxido de hierro, el cual al ser puestos a temperaturas altas dan como resultado la aparición de escorias, para posterior triturar el producto resultante. En relación de la misma se afirma que al reaccionar con el agua forma una masa dura. (Abanto, 2016, p. 15).

En el mismo sentido el cemento portland tiene que cumplir con requisitos físicos en relación a los distintos tipos de cementos que existe como el tipo I, II, III, IV y V. (Nurtanto, Junaidi, Wahyuningtyas y Yunami, 2020).

Tabla 1: *Características físicas del cemento portland*

Características	Tipo I	Tipo II	Tipo III	Tipo IV	Tipo V
Tiempo de fraguado.					
• Tiempo inicial, minuto, mínimo.	45	45	45	45	45
• Tiempo final, minuto máximo	375	375	375	375	375

Resistencia a la compresión:					
• Día 1; kg/cm ² , mínimo	*	*	120	*	*
• Día 3; kg/cm ² , mínimo					
• Día 7; kg/cm ² , mínimo	135	100	240	*	80
• Día 28; kg/cm ² , mínimo					
	215	175		70	150
	300	*	*	170	210

Nota. Fuente: Revista ingeniería de construcción, Nurtanto, Junaidi, Wahyuningtyas, Yunami, 2020.

COMPOSICIÓN DEL CEMENTO PORTLAND

En el proceso de composición del Clinker, se sabe que la relación de álcalis, potasio (K₂O) y óxidos de sodio (Na₂O), así mismo el contenido suele ser limitante en función de prevenir reacciones que pueden perjudicar al cemento con algunos agregados en el concreto. (Rivera, 2005)

Como se sabe el cemento surge de la formación de varios compuestos, el cual resulta difícil representarlo químicamente con una fórmula. Se afirma que hay cuatro componentes que conforman más del 90% del peso en el cemento y son:

a) Silicato Tricálcico, C₃S

Este componente aporta una alta resistencia inicial debido a que se hidrata, para luego endurecer rápidamente y ser el responsable en gran parte de la reacción.

Como se sabe la reacción del C₃S con el agua genera una alta cantidad de calor de hidratación (Kosmatka, Kerkhoff, Panarese y Tanesi, 2004)

b) Silicato Di cálcico (C₂S)

Es el causante del surgimiento de la resistencia posterior a la pasta de cemento. Presenciándose con una incidencia baja con respecto al calor de hidratación (Kosmatka, et al., 2004).

c) Aluminato Tricálcico (C₃A)

Es el componente el cual se mezcla con yeso (3 a 4%) para moderar el tiempo de fraguado, debido a que los silicatos condicionan el fraguado actuando como un catalizador (Kosmatka, et al., 2004).

d) Aluminio FerritaTetracálcico (C4AF)

Es muy similar al C3A debido a la rápida hidratación y se evidencia la baja resistencia (Kosmatka, et al., 2004).

Además de otros compuestos como Óxidos de Potasio Sodio (K₂O, Na₂O), Oxido de Magnesio (MgO), Titanio (Mn₂O₃, TiO₂) y Óxidos de Manganeso (Kosmatka, et al., 2004).

En el mismo sentido de la investigación, Robayo, Matthey, Silva y Delvasto (2014), mencionan que la utilización del cemento con más uso a nivel de la industria de la construcción es el cemento tipo I, el cual está integrado por los siguientes compuestos:

Tabla 2: *Composición del cemento*

Compuesto	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	SO ₃	PI
% en peso	20.20	4.52	4.45	61.54	1.58	0.16	0.27	2.48	4.8

Nota. Fuente: Artículo. Robayo, Matthey, Silva y Delvasto, 2014.

AGUA

Este componente importante es fundamental para las mezclas de concreto debido a que permite el desarrollo la propiedad como ligante del cemento. Así mismo se sustenta que por cada cantidad de agua se necesita una cierta cantidad de cemento, mediante el cual en este proceso en cemento comienza a hidratarse, así también este componente permite una mayor fluidez en la mezcla, consiguiendo una mayor trabajabilidad adecuada en estado fresco del concreto (Gutiérrez, 2003, p.46).

Cabe señalar en el mismo sentido que la relación agua y cemento son de gran importancia en las propiedades del concreto como su fluidez con la mezcla en relación a la plasticidad y trabajabilidad, así como posteriormente surgiendo como influencia en las resistencias del concreto (Guevara, et. al, 2012).

AGREGADOS

Este componente es uno de los elementos inertes del concreto, el cual son importantes a la hora de fabricar la pasta de cemento para formar una estructura resistente. El volumen que ocupa en el concreto varía entre un 70%-80% de agregados. Por ende, se afirma que los agregados influyen en gran parte en la fabricación del concreto. (Gutiérrez, 2003, p.23)

Los agregados son materiales de procedencia natural o artificial, ocupando las $\frac{3}{4}$ partes del total del concreto, teniendo consideraciones que deben estar en un estado óptimo de limpieza y resistencia, los cuales darán a la mezcla una correcta adherencia en la pasta del cemento. Así como también cabe señalar que las impurezas de las arcillas influyen de manera negativa en el proceso de adquisición de resistencias del concreto. (Ferreira y Torres, 2014)

AGREGADO GRUESO

Este tipo de agregado se define como un material importante en la elaboración del concreto. Este material es retenido por un tamiz ITINTEC 4.75 mm (N°4). Dentro de los cuales tenemos las gravas el cual comúnmente son llamados canto rodado, el cual consta de grupos de pequeños fragmentos de piedra, derivados de desintegración de rocas naturales, por acción de agentes atmosféricos, hallándose normalmente en lechos de ríos en forma natural, así como en canteras (Abanto, 2016).

Se sabe que los fragmentos han perdido sus aristas, por ende, se presentan en forma redondeas. También encontramos otro tipo de agregado grueso extraído mediante trituración artificial de gravas. Con respecto al uso que se puede dar en la utilización de la piedra partida, debe darse en una forma limpia y resistente. Aportando una propia resistencia en la fabricación de concretos, el cual se ha demostrado que la piedra triturada tiende a ser más resistente con respecto al de piedra redonda (Abanto, 2016).

AGREGADO FINO

El agregado fino es uno de los materiales empleados en el proceso de fabricación del concreto, comportándose como un lubricante de los agregados gruesos

mostrándose más manejable en el concreto. En relación a la misma este agregado puede ser piedra triturada o finos como arena, con dimensiones pequeñas que pasan por el tamiz 3/8" (9.5mm), así como también con estándares de acuerdo a norma ITINTEC 400.37. (Abanto, 2016).

PROPIEDADES DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO

TRABAJABILIDAD

Esta propiedad es variable y esta influye de una mayor o menor dificultad en el transporte, mezclado, colocación y compactación en el concreto. Su análisis en cuanto a dependencia de facilidades mecánicas o manuales es relativo en las etapas del proceso debido a que debe ser trabajable con ciertas restricciones de colocación y compactación, así como también dichas condiciones en los procesos pueden resultar cambiantes. (Abanto, 2016)

En relación a la trabajabilidad el concreto se ve reflejado en su estado fresco influyente así en la fluidez de la mezcla, para posteriormente actuar en la propiedad del concreto en su estado endurecido. (Bedoya, 2017).

El método con el cual se mide la trabajabilidad es generalmente y ha sido así relacionada con la prueba del "Slump" en función al asentamiento realizado mediante el cono de Abrams, midiendo la fluidez de la mezcla en pulgadas. (Gutiérrez, 2003).

Tabla 3: Clase de mezcla según asentamiento

Consistencia	Slump	Trabajabilidad	Método de compactación
Seco	0"- 2"	Reducida trabajabilidad	Vibración normal
Plástico	3"- 4"	Trabajable	Vibración ligera
Fluido	> 5"	Excelente trabajabilidad	chuseado

Nota. Fuente: Tecnología del concreto. Abanto, 2016.

SEGREGACIÓN

La segregación se observa mediante separación de materiales que componen el concreto.

Hay factores principales que causan la segregación, estos son la mala distribución granulométrica con los agregados y la diferencia de tamaño en las partículas. Así como también deficientes procesos de fabricación del concreto. (Gutiérrez, 2003) Para Benito, Parra, Valcuende, Miñano y Rodríguez (2015), la segregación viene a darse por la separación, así como por la inadecuada distribución homogénea de los componentes que componen el concreto. Dentro de los factores que intervienen en la segregación esta la viscosidad y granulometría las cuales influyen de homogenización.

EXUDACIÓN

Esta propiedad surge porque el agua de la mezcla se separa de la masa y asciende a la superficie. Este fenómeno está influenciado por leyes físicas de flujo el cual tiene un sistema capilar con efecto o influencia de la viscosidad y la diferencia de densidades. Así mismo la exudación cabe señalar puede generar problemáticas al concreto, debido a la velocidad con la que se evapora resulta ser menor a la velocidad con la que surge la exudación, formándose y observándose agua en la parte superior del concreto quedando en forma porosa la superficie (Gutiérrez, 2003).

PROPIEDADES DEL CONCRETO EN ESTADO ENDURECIDO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

Es la supremacía de soportar esfuerzos y cargas, siendo el comportamiento de comprensión una de sus mejores capacidades que se adquieren propias del concreto.

La concentración de una mezcla en función al Agua/Cemento, y una correcta dosificación dan resultado a una buena resistencia a comprensión.

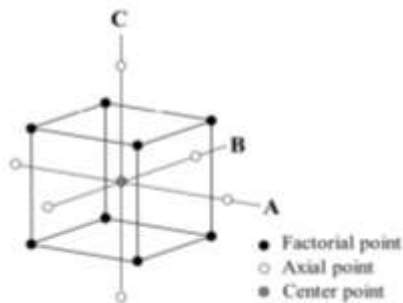
Investigando de las resistencias del concreto, el norteamericano Gilkley coligió de los trabajos de Bloem, Gaynor y Walker, han mostrado que el concreto se influye en relación a cuatro factores (Rivva, 2013):

- Agua/ Cemento.
- Cemento/Agregado.

- Granulometría, textura, dureza y resistencia.
- Tamaño máximo del agregado.

La resistencia a compresión es el esfuerzo máximo que soporta el concreto siendo una de las más importantes a la hora de realizar cálculos estructurales en el diseño de edificaciones, debido a que la estructura tiene que soportar cargas sin tener que romperse. (Sencico, 2014)

Figura 3: Modelo representación de esfuerzos.



Nota: Diseño del compuesto central de esfuerzos. Adaptada de Revista Dyna 2019. En el mismo sentido (Gastañaduí, 2017), menciona que, para poder medir la resistencia a compresión, se realiza el ensayo de compresión teniendo en consideración los siguientes procesos que ocurren en la misma:

- La muestra tendrá que ser en forma cilíndrica, posteriormente colocándolo en la prensa hidráulica, el cual sirve para comprimir gradualmente la muestra cilíndrica.
- El proceso de aplicación de la carga en la probeta cilíndrica se realiza hasta el inicio del surgimiento de la falla o fractura en la probeta cilíndrica.
- En relación a los cálculos después de ocurrido la falla, se realiza dividiendo entre el área de sección de la probeta cilíndrica consiguiendo así el esfuerzo que puede soportar el espécimen.

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN

Esta resistencia se deriva en relación a deformaciones que se presentan en el comportamiento estructural relacionada con el esfuerzo axial, estos se ven esforzados en función de la resistencia a tracción. Estos esfuerzos se presentan como resultado de efectos como la torsión, corte y fuerzas externas. Generalmente este comportamiento es asumido por los efectos mencionados anteriormente.

La resistencia a la tracción es una de las más bajas con respecto a la compresión en los ensayos que se realiza para hallar la tracción se realiza con un método indirecto debido a que hallar una tracción netamente pura es difícil de conseguir. (Rivera, 2005)

GRAPAS GALVANIZADAS

La adición de Grapas Galvanizadas en el Perú no es tan común en el uso de refuerzo en el concreto, por la razón que hay un escaso conocimiento y falta de información sobre su adición las propiedades en estado fresco y endurecido en el concreto. Es por ende que el mercado de Grapas Galvanizadas en el Perú es limitado. Por otro lado, la implementación de la misma en el mercado peruano puede no ser las adecuadas para los trabajos realizados en construcción, por lo cual es necesario realizar un pedido a empresas, es de aquí que se necesita innovar y diversificar el material de refuerzo en todos los tipos de construcciones.

En la actualidad se desarrollan nuevas estructuras como las grapas para utilizarlo en la vida cotidiana, dentro de las cuales se sustenta que las tiras no se rompen con facilidad teniendo dentro de sus características las de un material el cual es dotado con tipo de alambre resistente optimizado con un acabado liso, brillante e inoxidable hecho de una correcta calidad galvanizada (Artesco, 2020).

Figura 4: Grapas Galvanizadas



Tabla 4: Tamaño de Grapas Galvanizadas

N°	Tipo	Unidades
1	Grapas 26/6	1000 x 1 caja
2	Grapas 26/6	5000 x 1 caja
3	Grapas 23/8	1000 x 1 caja

4	Grapas 23/10	1000 x 1 caja
5	Grapas 23/13	1000 x 1 caja
6	Grapas 23/15	1000 x 1 caja
7	Grapas 23/20	1000 x 1 caja
8	Grapas 23/23	1000 x 1 caja

Nota. Fuente: Catalogo Artesco, 2020.

MARCO CONCEPTUAL

- **DRAMIX**

Dramix es un conjunto de fibras el cual forman parte de filamentos de acero compuesta por diferentes perfiles y secciones, dotadas de resistencia alta a tensión y elasticidad en comparación que el concreto (Johanes, Prijantoro, Steenie, Wallah, Servie y Dapas, 2018)

- **ASTM**

Son aquellas normas de carácter internacional implementadas en proyectos de investigación, bases de calidad, su aprobación y aceptación mediante pruebas en relación a materiales fomentando confianza en los productos influenciados por la norma ASTM (Kosmatka, et al., 2004).

- **METALOGRÁFICO**

El termino metalográfico es un estudio donde se analiza al acero en distintas etapas las cuales se realizan en laboratorio determinando dentro de ellos la microestructura y evaluación del comportamiento de la misma (Mago, Valles, Olaya, Espejo y Zequera, 2011).

- **CUANTÍA**

La cuantía es la representación de la relación que se da entre el área respectiva del acero y el área bruta de una sección del concreto, esta representación de cuantía es realizada en cálculos estructurales de zapatas, columnas, vigas y losas (Norma Técnica de Edificaciones E.060).

III. METODOLOGÍA

3.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Tipo de investigación

Según Reyes, Mejía y Sánchez (2018) sustenta: “la investigación aplicada es parte de la investigación practica en el cual está compuesto por conocimientos que derivan de investigaciones básicas o teóricas para dar solución a problemas en un momento específico”.

En el mismo sentido la investigación ejecutada es aplicada en función a la problemática, en tal forma que se busca mediante la investigación dar solución a la problemática en estado endurecido, así como también en el estado fresco, en relación a la misma se empieza con la búsqueda de respuestas en relación a preguntas específicas.

Nivel

En su investigación Borja (2012) menciona que la descripción de los fenómenos o conceptos de las relaciones con las variables se da en función de causas que la originan, es de aquí que surge la explicación de porqué surge el fenómeno y las condiciones determinantes con la misma.

En relación a la investigación cabe señalar que es explicativa mediante el cual se podrá conocer la realidad del contexto en relación a la influencia de la adición de grapas galvanizadas en las propiedades del concreto en el estado fresco y endurecido.

Enfoque

Según (Batista, Hernández y Fernández, 2014), sustentan que la investigación es cuantitativa mediante el cual se busca verificar la hipótesis y la postura de realizar estudios estadísticos en función a cálculos y estudios.

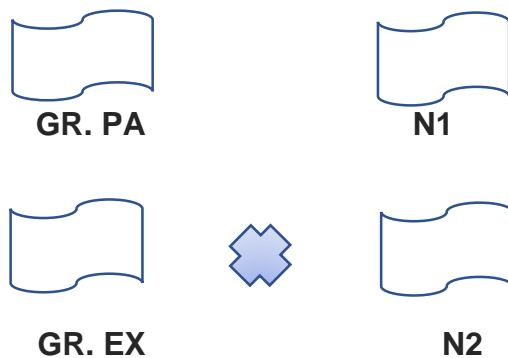
La investigación ejecutada es cuantitativa debido a que se desarrolla la sistematización en forma ordenada y numérica en función a la investigación en el cual se adicionara grapas galvanizadas para mejorar las propiedades del concreto en estado fresco y endurecido, para luego solucionar las problemáticas de la misma

Diseño de investigación

Según (Batista, Hernández y Fernández, 2014). La investigación cuenta con un diseño propiamente experimental debido a que los ensayos en el concreto con agregados se relacionan con factores como la temperatura, humedad, así como también la calibración de los equipos mediante el cual se realiza el control de las influencias en función al comportamiento que puede surgir en las propiedades.

El diseño de investigación es experimental en consecuencia que la variable independiente modifica a la variable dependiente. En función a la presente investigación se colige que dentro del contexto en el cual se ejecuta la adición de las grapas galvanizadas se guarda concordancia en determinar la influencia que llega a surgir en las propiedades del concreto en estado fresco y endurecido.

Figura 5: Representación del diseño.



GR.PA : Grupo de patrón

GR. EX : Grupo Experimental

X : Procedimiento con la variable independiente

N1 Y N2 : Consecuente a prueba

En la investigación actual está compuesta por un diseño el cual está determinada por una estructura que detalla de madera ordenada:

Grupo de control: Este grupo está determinado con un concreto de $f'c=320\text{Kg/cm}^2$, establecido con un curado hasta 7, 14 y 28 días, con una adición de 0% de grapas galvanizadas.

Grupo de experimental: Este grupo está compuesto de 3 tipos de diseños de mezcla con adición de grapas galvanizadas de 26/6, implementado con una dosis de, 1.5% y 4% en relación al peso del agregado fino, todos los diseños aplicados con diseño de resistencia a compresión de 320 Kg/cm², establecido con un curado hasta 7, 14 y 28 días.

Las pruebas que se realizaron posteriormente con el grupo control surgen como consecuente a grupos experimentales, sometidos a prueba de asentamiento, compresión y tracción.

3.2. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN

LAS VARIABLES

VARIABLE (X): Grapas Galvanizadas

- Dimensión: Dosificación
- Indicador: 1.5%, 4%.
- Dimensión: Características
- Indicador: Diámetro, Tamaño.

VARIABLE (Y): Propiedad en estado fresco

- Dimensión: Asentamiento
- Indicador: Pulgadas

VARIABLE (Z): Propiedad en estado endurecido

- Dimensión: Resistencia a la tracción por compresión diametral.
- Indicador: Kg/cm².
- Dimensión: Resistencia a compresión.
- Indicador: Kg/cm²

Tabla 5: Matriz de Operacionalización

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores
Variable Independiente Grapas Galvanizadas	Las Grapas Galvanizadas en la vida cotidiana cuentan con tiras que no se rompen con facilidad teniendo dentro de sus características las de un material el cual es dotado con tipo de alambre resistente optimizado con un acabado liso, brillante e inoxidable hecho de una correcta calidad galvanizada (Artesco, 2020).	Las Grapas Galvanizadas cuentan con características propias en función a su longitud y sección los cuales lo hacen que sean mejor implementadas en la homogeneidad de su distribución en la preparación del concreto (Fuente propia).	Características	Diámetro Tamaño
			Dosificación	1.5% 4%
Variable Dependiente	El estado endurecido del concreto, se da cuando se muestra que el concreto va	La propiedad en estado endurecido en el concreto serán medidas mediante	Ensayo a tracción indirecta por compresión diametral	Kg/cm ²

Propiedad en estado endurecido	adquiriendo resistencias y tolerancia de soportar esfuerzos (Pillaca y Zabala, 2020).	ensayos experimentales el cual medirán las resistencias adquiridas en la misma (Fuente propia).	Ensayo a compresión	Kg/cm ²
Propiedad en estado fresco	Es la mezcla mediante el cual se crea la masa en estado plástico, el cual es manejable en relación a las propiedades que se presentan en la etapa inicial en la fabricación del concreto (Pillaca y Zabala, 2020).	La propiedad en estado fresco en el concreto será medida por medio de un análisis experimental guiado por el cono de Abrams el cual mide el asentamiento en pulgadas (Fuente propia).	Asentamiento	Pulgadas

Nota. Fuente: Elaboración Propia

3.3. POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO

POBLACIÓN:

Según (Hernández, 2014). “La población se establece como un conjunto de elementos que son necesarios para realizar un estudio”

En relación a esta investigación se realizaron las respectivas pruebas con el concreto, el cual se tomó como base 3 probetas para cada dosis de adición de Grapas Galvanizadas en función al estado endurecido el cual ya cuenta con capacidad de resistir a esfuerzos, dentro de los cuales se realizaron ensayos los cuales constaron de un total de 54 probetas cilíndricas.

En relación al asentamiento se realizaron 15 ensayos en total con respecto a las adiciones en porcentajes de 1.5 y 4, tomando como guía a la norma técnica peruana (NTP 339.035) utilizando el ensayo de asentamiento mediante el cono de Abrams.

En relación a la población está establecida consta de un total de 54 probetas cilíndricas con un diseño de $f'c=320\text{kg/cm}^2$ y 15 ensayos de asentamiento con los detalles que se observara en las siguientes tablas:

Tabla 6: Cuadro de adición de Grapas Galvanizadas mediante ensayos a tracción indirecta por compresión diametral.

Dosis	7días	14días	28días
0%(patrón)	3	3	3
1.5%	3	3	3
4%	3	3	3
Total	9	9	9

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 7: Cuadro de adición de Grapas Galvanizadas mediante ensayos a compresión

Dosis	7días	14días	28días
0%(patrón)	3	3	3
1.5%	3	3	3

4%	3	3	3
<i>Total</i>	9	9	9

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 8: Cuadro de adiciones de Grapas Galvanizadas en los ensayos de Asentamiento

<i>Adición 0%</i>	<i>Adición 1.5%</i>	<i>Adición 4%</i>
<i>Números de Slump</i>	<i>Números de Slump</i>	<i>Números de Slump</i>
1	1	1
1	1	1
1	1	1
1	1	1
1	1	1

Nota. Fuente: Elaboración Propia.

MUESTREO:

Abordando lo sustentado de acuerdo a las muestras se dividen en no probabilística y probabilística, en relación a la muestra probabilística está compuesta por un subconjunto de bases derivados de una población en estudio, por medio de procesos estadísticos en función a que se cumpla un requerimiento mínimo de muestra para afianzar los resultados con niveles de confianza correctos (Sampieri, 2014).

En relación al tipo de muestreo no probabilística compuesta por un subconjunto de bases o elementos derivados de la población en estudio, el cual consta de un tipo de muestreo de bases o elementos que no cuentan con probabilidades iguales, mediante el cual el investigador estructura sus propios criterios y objetivos para realizar la investigación (Sampieri, 2014).

En función de esta investigación se tuvo el muestreo no probabilístico mediante el cual no se contó con probabilidades iguales para la elección de la misma, por el mismo hecho se estableció los objetivos y de acuerdo al criterio del investigador. Cabe señalar que será censal ya que realizará todas las muestras establecidas.

UNIDAD DE ANÁLISIS

En función a la unidad de análisis Hernández (2014), “son sucesos, objetos, grupos o personas en el cual se centra el trabajo de investigación” (p.80).

En el mismo sentido se coligió que la unidad de análisis en esta investigación son las probetas de concreto adicionando las Grapas Galvanizadas de dimensiones (26/6).

3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

En esta investigación se direcciono y sustento de acuerdo a una investigación exhaustiva de campo guiada por técnicas e instrumentos que recolectan datos.

TÉCNICAS

En relación a las técnicas según Hernández (2014), manifiesta que las técnicas son establecidas por mecanismos, medios de recolección mediante un análisis correcto de toma de decisión para luego llegar al proceso de conservación y posteriormente transmitir los datos encontrados y estudiados a la investigación. En el mismo sentido se coligió de forma específica que mediante las técnicas utilizadas se llegó a dar la obtención de la información requerida, así mismo los instrumentos fueron establecidos en función del medio físico con la finalidad de obtener los datos.

- En primer lugar, se identificaron y obtuvieron las muestras como fueron en primera instancia la obtención de los agregados de la cantera Trapiche por un medio visual.
- Se trasladaron los agregados identificados directamente a laboratorio donde se realizaron los ensayos previamente del diseño de mezcla, ensayos a tracción por compresión diametral y ensayos de compresión.
- En el mismo sentido se siguió implementando la técnica como es la observación en función a resultados conseguidos en laboratorio mediante previos ensayos

basándose en fichas técnicas sustentadas en las normas técnicas peruanas NTP, para luego conseguir los resultados y ser establecidas en tablas estadísticas para conseguir una mejor estructuración de los resultados.

INSTRUMENTOS

Según Arias (2006) “Los instrumentos en una investigación está relacionada con la recolección de datos el cual se da mediante formatos que ayudaran a obtener y registrar los datos para luego guardar la información”.

De acuerdo a los instrumentos de recolección de datos se tomó como guía a las fichas técnicas estandarizadas que influenciaron para bien en la recolección de datos.

Fichas de recolección:

- Fichas de recolección de datos de los agregados de la cantera.
- Fichas de recolección de datos para el diseño de mezcla del concreto.
- Fichas de recolección de elaboración y curado de especímenes de concreto.
- Ficha de recolección de datos para el ensayo a compresión.
- Ficha de recolección de datos para el ensayo a tracción.

VALIDEZ

En relación a la validez se sustentó en primera instancia que en esta investigación se realizó la validación de los instrumentos en función a los formatos que fueron validados por un laboratorio acreditado para el proceso de acreditación. Así mismo cabe señalar que se utilizaron formatos de su gestión ISO 9001, así mismo se utilizaron formatos acreditados en relación a los principales ensayos realizados como es el caso de la norma acreditada en los ensayos de granulometría en los finos y gruesos (ASTM C136-06), ensayos a compresión en la (ASTM C39-M39), así como también el ensayo de asentamiento establecidos con sus parámetros en la (NTP 339. 035), realizados en un laboratorio de prestigio y acreditado, que les dan validez a los instrumentos brindando la calidad necesaria en los ensayos.

CONFIABILIDAD

Según Hernández (2014), sustenta que la “confiabilidad del instrumento el cual se necesita para realizar la medición tiene que tener un grado de aplicación en el individuo u objeto que genera resultados correctos” (p. 200).

Asimismo, la confiabilidad de los instrumentos que se utilizaron en la medición garantizó una aceptación debido a que la utilización de la misma se dio por muchos años en la ingeniería civil brindando garantía en los procesos realizados en un laboratorio certificado con instrumentos, equipos calibrados y utilización de métodos estadísticos en el programa Excel los cuales proporcionan y garantizan confiabilidad.

3.5. PROCEDIMIENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS

Etapa pre campo.

En función de esta esta etapa se realizó una revisión exhaustiva de documentos e información de investigaciones, artículos científicos, revistas científicas y normas, donde se especificaron los procedimientos estandarizados en la dosificación de los materiales que se implementaron en el diseño de mezcla como también la recolección de datos pertinentes que sirvieron para la realización de la investigación.

Etapa de campo

En relación a esta etapa se tuvo que tomar en cuenta que para el estudio de esta investigación se obtuvo los agregados finos y gruesos con pesos de 250kg y 300kg respectivamente de procedencia de la cantera Trapiche, así como también la obtención de los materiales por medio de desechos escolares y por compra comercial en librerías como es el caso de las grapas galvanizadas con medidas de 26/6, para posteriormente ser llevados al laboratorio y empezar a realizar el estudio experimental.

Etapa laboratorio.

En relación a esta etapa se continuo con la selección del diseño de mezcla, el cual fue de resistencia de 320kg/cm^2 de acuerdo al grupo control con 0 % de adición de

grapas galvanizadas con respecto al peso del agregado fino, así como por otra parte se estableció la selección de los grupo experimentales que se realizaron con grapas galvanizadas de dimensiones (26/6) con adiciones en 1.5% y 4%, con respecto al agregado fino, para luego someterse a lineamientos de la norma técnica peruana en los ensayos estandarizados en principio como los ensayos de granulometría en los finos y gruesos (ASTMC136-06), ensayos a compresión en la (ASTM C39/C39M), ensayo a tracción por compresión diametral (NTP 339.084), así como también el ensayo de asentamiento establecidos con sus parámetros en la (NTP 339.035).

En el mismo sentido de acuerdo a las pruebas que se realizaron en el estado fresco y endurecido del concreto cabe mencionar que fueron realizadas en primer lugar con el cono de Abrams el cual midió el asentamiento. Por otra en el estado endurecido se midió las resistencias a compresión, así como también la resistencia a compresión diametral. Cabe señalar que en los párrafos posteriores se detallarán la realización de los ensayos:

Ensayo de Cloruros del Agregado Fino y del Agregado Grueso (NTP 339.177):

Este ensayo permitió obtener el contenido de cloruros solubles de los agregados en agua, empleándose en la elaboración del concreto. Cabe señalar dentro del ensayo se utilizaron aparatos y reactivos químicos como los siguientes:

- 1 balanza de precisión de 0.1mg
- 1 tamiz N°10
- 1 pH-metro
- 1 papel filtro Whatman N°40
- Pipetas de 10ml
- Vasos de precipitación de contenido de 40 ml
- Vasos de precipitación de contenido de 500 ml
- Reactivo en solución buffer
- Reactivo de hidróxido de aluminio
- Reactivo de bicarbonato de sodio.
- Reactivo de ácido nítrico.

- Reactivo de cromato de potasio
- Reactivo de nitrato de plata

Procedimiento

- En primer lugar, realizar el pesaje de 100g de muestra del agregado (Secado al aire o a temperaturas menores de 60°C y pasándolo por el tamiz N°10) en el vaso de precipitación de 500 ml.
- Adicionar 300 ml de agua destilada y dejar decantar por el tiempo de 1 hora.
- Filtrar la suspensión por el papel filtro Whatman N°40.
- Se tiene que verificar el pH de 6 – 8 con pH metro, se debe tener en consideración si el pH es inferior a 6 se añade bicarbonato de sodio, si es superior a 8 se debe añadir ácido nítrico.
- Se añade 1 ml de cromato de potasio en una cantidad de 10 ml de muestra de agregado.
- El nitrato de plata tendrá que cambiar de amarillo a rojo.
- Anotar cuanto de AgNO_3 se ha utilizado y hacer el cálculo de cuanto cloruro se tiene.

Ensayo de Abrasión de los Ángeles (MTC E 207):

Este ensayo se realiza con la finalidad de hallar la resistencia a la degradación del agregado empleando la Máquina de los Ángeles. Cabe señalar dentro del ensayo se utilizaron aparatos y reactivos químicos como los siguientes:

- La Máquina de los Ángeles
- 1 balanza con precisión de 0.1g
- Esferas de 1 27/32 pulgadas en relación a los diferentes métodos A, B, C y D.
- Juego de tamices de 1 pulgada con diámetros de $\frac{3}{4}$ " $\frac{1}{2}$ ", $\frac{3}{8}$ ", $\frac{1}{4}$ ", N°4, N°8, N°12.
- 1 horno.

Procedimiento

- En primer lugar, se procede con el cuarteo del agregado.

- Se tamiza la muestra por las mallas indicadas en el MTC E207 para luego elegir el método de ensayo en función a la gradación del agregado.
- Se lava el agregado que se va realizar el ensayo para posteriormente secarlo en el horno a temperatura variable de $110^{\circ} \pm 5^{\circ}\text{C}$.
- La respectiva muestra se coloca en las esferas en la Maquina de los Ángeles.
- Se realiza la programación de la máquina para 500 revoluciones en un rango de 30-33 RPM.
- Posteriormente se extrae la muestra, para poder tamizarlo en la malla N°12 y luego el retenido de la malla se registra su peso.

Ensayo de partículas chatas y alargadas en agregados (MTC 223):

Este método consiste en la hallar los porcentajes de partículas chatas o alargadas con respecto al agregado grueso. Cabe señalar dentro de los ensayos se realizó y se hizo uso de aparatos e insumos como las siguientes:

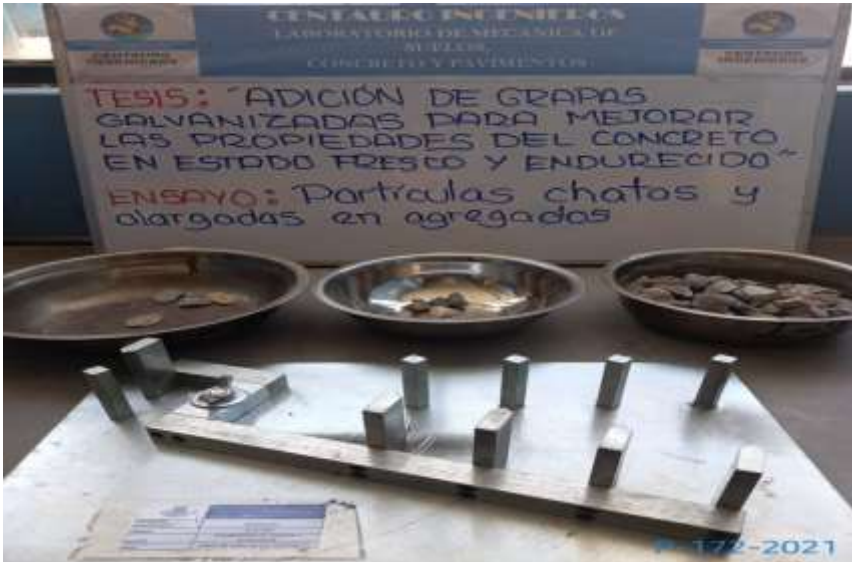
- Equipo calibrador
- 1 balanza
- 1 juego de tamices

Procedimiento

- En relación a la muestra se realiza el proceso de cuarteo, después de una vez secado se realizará los mínimos requeridos.
- Si se conlleva a una determinación del peso, se deberá secar la muestra por medio del horno a una temperatura promedio de $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$.
- Se realiza el tamizaje respectivo de la muestra en función a que se reduzca la fracción mayor a $3/8''$ o si es el caso a N°4, reduciéndose así hasta en un 10% de su propio pesaje original, hasta conseguir considerablemente las 100 partículas.
- En relación a las partículas chatas, se tiene que ajustar la abertura del brazo mayor y el poste en función del ancho de las partículas.
- En relación a las partículas alargadas, se tiene que ajustar la abertura mayor en función a la longitud de la partícula.

- Finiquitando la clasificación de los grupos se determina la proporción de la muestra en función por conteo y requerido.

Figura 6:Partículas chatas alargadas



Ensayo de durabilidad al sulfato de magnesio (NTP 400.016)

En síntesis, este ensayo conlleva a hallar la determinación de las resistencias de los agregados en relación a la desintegración por medio del sulfato de magnesio. Cabe señalar dentro de los ensayos se realizó y se hizo uso de aparatos e insumos como las siguientes:

- 1 juego de tamices 5/16", 3/8", 1/2", 5/8", 3/4", 1 1/4", 1 1/2", 2", 2 1/2".
- 1 juego de tamices N°100, N°50, N°30, N°16, N°8, N°5, N°4.
- 1 juego de recipientes
- Balanza de precisión de 0.1g
- Estufa
- Solución del sulfato de magnesio

Preparación de la muestra en relación al agregado fino:

Se realiza el proceso de lavado de la muestra con el tamiz N°50, llevándolo a secarlo a una temperatura constante de 105°C o 110°C, para así poder llegar a separar por el proceso de tamizado teniendo una muestra gradada. Siguiendo en el proceso se

selecciona 100g de la muestra. Teniendo en consideración que se tiene que pesar las muestras de 100+/- 1g en relación a cada fracción de la muestra, por último, colocándolo en los envases para la realización del ensayo.

Preparación de la muestra en relación al agregado grueso:

Se realiza de igual forma el proceso de lavado de la muestra y su respectivo proceso de secado a una temperatura constante de 105°C a 110°C separando respectivamente a los tamaños de los tamices, pesando posteriormente por separado con tolerancias de 5.2 y combinándolos con su peso total. Teniendo en consideración que se tiene que pesar las muestras en relación a cada fracción, por último, colocándolo en los envases para la realización del ensayo.

Procedimiento de inmersión de las muestras:

En relación a las muestras se adiciona la solución del sulfato de magnesio durante un tiempo aproximado no menos de 16 horas y tampoco superior a 18 horas, con la finalidad de que la solución pueda cubrir 1.5cm de profundidad. Posteriormente se debe tapar los envases para poder disminuir la evaporación y protegerla. En el mismo sentido cabe señalar que las muestras que se encuentran sumergidas con la solución deben permanecer a una temperatura estable de 21+/- 1°C.

Procedimiento de secado de las muestras:

Este procedimiento se realizó después de la inmersión en la solución dejando a escurrir en un tiempo de 15 minutos +/- 5 minutos, colocándolo posteriormente al horno a una temperatura constante de 105°C o 110°C. Después de realizar el secado se pesa la muestra en un rango de tiempo de 2 a 4 horas. Pudiéndose considerar que se obtuvo un peso constante después de haber pesado dos veces la muestra, en relación a menos del 1% del peso en el tiempo de 4 horas de secado. Después de conseguir el peso constante se tiene que enfriar la respectiva muestra a temperatura ambiente y posteriormente ser sumergido en la solución. Se tiene que tomar en cuenta que en el lavado de la muestra se tiene que realizar la prevención a la abrasión o impacto que pueden ocasionar un quebramiento en las partículas.

Ensayo de Impurezas Orgánicas (MTC E213):

En síntesis, el presente ensayo consta en determinar la presencia de impurezas orgánicas que perjudican al agregado fino que va ser utilizado en los concretos. Cabe señalar dentro de los ensayos se realizó y se hizo uso de aparatos e insumos como las siguientes:

- Botellas graduadas de material de vidrio incoloro de capacidad 470 ml o 350 ml con tapón no soluble a reactivos que se especifican. Con respecto a graduación de la botella se realiza en milímetros.
- Implementación del reactivo como el Hidróxido de Sodio (3%): Se disuelve 3 partes en su respectivo peso del reactivo grado hidróxido de sodio en 97 partes de agua.
- Disolver en reactivo de dicromato de potasio en el reactivo como es el caso el ácido sulfúrico con peso específico de 1.84, en una relación de 0.25 g en 100ml de ácido.
- Se deberá realizar una comparación de color en la solución fresca.

Preparación del ensayo

- Se vierte la muestra en la botella graduada con 130 ml de la misma.
- Se agrega la adición de hidróxido de sodio obteniendo un volumen total de 200ml entre la combinación de ambos volúmenes como es el del líquido y el agregado fino.
- Se cierra la botella y se agita, para posteriormente dejar reposar por 1 día.

Procedimiento Operatorio

- Al finiquitar 1 día de reposo se adiciona al frasco con nivel de 75ml de la solución fresca realizada previamente a inferiores de 2 horas.
- Se realiza la comparación del color liquido sobrenadante con la solución estándar.

Procedimiento Alternativo

- Dentro de este procedimiento se tiene que precisar los colores para ello se utiliza los 5 tipos de vidrios en sus variables colores como se muestra a continuación:

Tabla 9: Color líquido de la muestra

<i>Color Gardner Standard N°</i>	<i>Placa Organica N°</i>
5	1
8	2
11	3 (standard)
13	4
16	5

Fuente: NTP 339.178.

- Cabe señalar que en el uso de este procedimiento no es imprescindible la preparación de la solución de color estándar.
- Si la coloración del líquido sobrenadante es más oscura que la coloración de la solución estándar el agregado fino será estimado que contiene impurezas orgánicas desfavorables.

Ensayo de Equivalente de arena (NTP339.146):

En síntesis, el presente ensayo consta en indicar las proporciones relativas de los suelos finos, arcillosos, así mismo en suelos granulares y agregado fino que pasan por el tamiz N°4. Cabe señalar dentro de los ensayos se realizarán y se harán uso de aparatos y herramientas como las siguientes:

- 3 cilindros graduados
- 1 dispositivo de pesado
- 1 tubo irrigador
- 1 tamiz N°4

- 1 lata cilíndrica 57mm de diámetro con capacidad de 85 ml +/- 5 ml.
- 1 embudo
- 1 bandeja
- 1 reloj

Procedimiento

- Secar la muestra.
- Realizar el proceso de cuarteo con la muestra.
- Realizar el tamizaje de la muestra representativa por el tamiz N°4 hasta conseguir 1k a 1 ½” de la muestra que pasa por dicha malla.
- Posteriormente se realiza el secado de la muestra pasante en el horno a una temperatura promedio de 110°C +/- 5°C, por 1 día.
- Se saca del horno la muestra dejándolo enfriar para luego pesarlo hasta conseguir el peso permanente de 0.01 gr.
- Humedecer la muestra con la pizeta hasta conseguir una muestra trabajable en relación a no perder los finos.
- Realizar el pesaje entre los rangos de 150 gr a 200 gr.
- Añadir las respectivas muestras a las probetas de 102 ml, para luego dejar reposarlo por 10 minutos.
- Después de dejar reposar se tapa la probeta para luego agitarlo en 90 ciclos por 30 segundos.
- Se realiza el proceso de irrigación en el cual se inserta el tubo de irrigación encima de la probeta, removiéndolo y enjuagándolo el material en las partes laterales de la probeta.
- Reposar por el tiempo promedio de 20 minutos y luego lecturas los finos y las arcillas.
- Después de la toma de las lecturas se coloca el dispositivo pesado de pie en la probeta y luego se baja lentamente hasta que descansa en la arena. Luego se realiza la lectura con la arena.

Figura 7:Equivalente de arena.



Ensayo de material que pasa por la Malla 200 (NTP339.132):

El ensayo en síntesis consta en la división de partículas menores a N°200. Se realiza el lavado a través del tamiz N°200. Cabe señalar dentro de los ensayos se realizó y se hizo uso de aparatos y herramientas como las siguientes:

- Balanza con 0.1 g precisión
- Juego de tamices de diámetros 60, 140 y 200
- Horno
- Recipientes

Procedimiento

- Realización del proceso de cuarteo.
- Realizar el proceso de secado en el horno a una temperatura promedio de 110°C+/- 5°C, para luego conseguir el peso constante.
- La variación del peso debe estar en el rango de 30% y 20% para hallar la humedad de la muestra.
- Colocar la muestra al tamiz superior de N°40
- Se realiza el lavado de la muestra por las mallas (el material puede ser manipulado para realizar el tamizado) hasta el agua salga clara.
- Por último, realizar el secado del material retenido y luego realizar el pesaje.

Arcilla en terrones y partículas desmenuzables en agregados (NTP400.015):

El actual ensayo se sustenta en determinar de una forma aproximada el contenido de arcilla y partículas en los agregados del concreto. En relación a la misma dentro de los ensayos se realizó y se hizo uso de aparatos y herramientas como las siguientes

- Juego de recipientes
- 1 balanza
- Un juego de tamices de 1 ½", ¾", 3/8", N°4, N°16 Y N°200.
- 1 estufa

Procedimiento

- En relación a procedimiento se utiliza en tamiz N°200 para poder pasar el agregado, para posteriormente secar el retenido de la muestra a una temperatura promedio de 110°C+/- 5°C hasta conseguir su peso constante.
- En relación al agregado fino cabe señalar que el retenido debe ser tamizado por el tamiz N°16 y teniendo en consideración que la masa no debe ser inferior a 25 g.
- En relación al agregado grueso las muestras deben ser separadas con los siguientes tamices de 1 ½", ¾", 3/8", N°4, así mismo el peso debe ser estandarizado de acuerdo al MTC E212.

Procedimiento operativo

- Se pesa el material retenido de la malla N°200, así mismo en la profundidad del recipiente se presencia la muestra en capa fina, cubriéndose posteriormente en agua destilada y remojada en un tiempo promedio de 24horas +/- 4h.
- Se desmenuza los terrones de partículas y arcillas realizados por medio de deslizamiento y comprensión de los dedos del índice y pulgar.
- Se tiene que tener en consideración que las partículas desmenuzables y arcillas deben ser desmenuzables por los dedos en forma fina y removido por tamizado.

- Después de disgregar los terrones se separa lo que se quedó en el tamizado húmedo en función a la tabla N°2 MTC E212.
- Después de realizar el tamizado en estado húmedo sobre el tamiz, realizándose el movimiento manual del material con menor tamaño removido.
- Finiquitando el proceso de retenido del tamiz con los movimientos, se realiza el secado a temperatura promedio de $110^{\circ} \pm 5^{\circ}\text{C}$ hasta conseguir el peso constante procediendo posteriormente a enfriar y pesar con una precisión de 0.1% en relación a la muestra especificada.

Ensayos de sulfatos del agregado fino y del agregado grueso (NTP339.178):

Dentro de este ensayo se hizo uso de aparatos y reactivos como las siguientes:

- 1 balanza de precisión de 0.1 mg
- Tamiz N°10
- Papel Whatman N°40
- Pipetas volumétricas
- Capsulas de 60 ml
- 1 plancha
- Estufa
- Vasos
- Cloruro de bario
- Ácido nítrico
- Nitrato de plata

Procedimiento del Método Gravimétrico

- Realizar el pesaje de 100 g de muestra del agregado para análisis en el vaso de precipitación de 500 ml.
- Decantar por hora después de adicionar 300 ml.
- Se realizó la filtración de Whatman N°40.
- Pipetear.
- Se realizó con el calentamiento 5 ml con cloruro de bario y adicionando los 30 ml del extracto de agregado.
- Realizar el pesaje del papel Whatman N°40.

- Filtración de la dilución en el extracto del agregado en el papel de filtro Whatman N°40.
- Realizar el pesaje del filtro Whatman N°40.
- Después a la estufa se lleva el papel filtro húmedo a 800°C hasta carbonizar
- Por último, realizar el pesaje del papel filtro carbonizado.

Ensayos de granulometría del agregado fino (ASTM C136-06):

En relación de este ensayo se separará en tamaños, mediante el cual el agregado será graduado de acuerdo a un tamaño máximo, siempre tomando como referencia la norma ASTM C136-06. Cabe señalar dentro de los ensayos se realizarán y se harán uso de aparatos y herramientas como las siguientes:

- Tamices de 8 pulgadas de diámetro con números 4, 8, 16, 30, 50 y 100.
- Balanza de 1 kg
- Bandejas
- 1 brocha

Procedimiento

- Se seca el material que pasa por la malla de 3/8".
- Posteriormente de secar el material se realiza el cuarteo de la muestra con un peso inferior a 500gr.
- Mediante los tamices superpuestos unos de otros en relación al N°4 al N°100, se para el material seco y se tamiza con un tiempo promedio de 10 minutos.
- Se realiza la verificación en los tamices que no queden materiales atascados, haciendo uso en ese momento del uso de la brocha.
- La suma de los pesos retenidos deberá dar el peso total inicial.
- En función a conseguir el módulo de fineza de la arena se sumará los porcentajes que son retenidos desde el tamiz N°4 al N°100, dividiéndose entre 100.
- Se debe tener en cuenta que para el concreto se debe usarse una arena con una fineza de 2.2 a 3.2.

Ensayos de granulometría del agregado grueso (ASTMC136-06):

En función de este ensayo se separará en tamaños, mediante el cual el agregado será graduado en relación a un tamaño máximo, siempre tomando como referencia la norma ASTM C136-06. Cabe señalar dentro de los ensayos se realizarán y se harán uso de aparatos y herramientas como las siguientes:

- Tamices de 12" ó 16" (pulgadas), de diámetro con números con coberturas de 3/8", 1", 1 1/2", 2" y 3".
- Balanza de 1 kg
- Bandejas
- 1 brocha

Procedimiento

- Posteriormente se realiza el cuarteo de la muestra.
- Se pesa la muestra, para luego realizar el tamizaje y pesar los retenidos de cada malla.
- Se realiza la verificación en los tamices que no queden materiales atascados, haciendo uso en ese momento del uso de la brocha.
- La suma de los pesos retenidos deberá dar el peso total inicial.

Ensayo de peso específico y absorción del agregado fino y agregado grueso (MTC E206):

Ensayo de peso específico del agregado fino (MTC E206):

En relación a este ensayo se sumerge en agua el agregado fino por 24 horas, para luego hallar el peso específico de la misma. Dentro de los cuales se utilizarán los siguientes aparatos y herramientas:

- Balanza
- Tamiz N°4
- Molde en forma cónica
- Pisón de metal de 340 g
- Horno
- Picnómetro

Procedimientos:

- Se realizará la homogenización de la muestra y el tamizaje respectivo en la malla N°4.
- Se realiza el cuarteo con la cantidad de 1 kg, el cual se secará en un horno a temperatura 110°C, para luego ser enfriado a una temperatura ambiente en el rango de 1 a 3 horas.
- Después de enfriar la muestra se realiza el pesaje, así repitiendo el secado hasta que se logre el peso constante. Posteriormente se sumerge en agua por el tiempo de 24 horas.
- Se realiza la extensión de la muestra en la bandeja, luego se realiza un secado con aire caliente, hasta que las partículas fluyan de manera uniforme y libre.
- Se hecha la muestra al molde en forma cónica por medio de un embudo, para luego apisonar mediante 25 golpes con la varilla, si la muestra mantiene su forma en el molde se tendría que seguir realizando el proceso de secado, luego seguir realizando la prueba del cono hasta conseguir el desmoronamiento hasta encontrar es estado superficialmente seco.
- Posteriormente la muestra se introduce al picnómetro y se adiciona el agua en una proporción hasta el 90% de capacidad, posteriormente se rueda el picnómetro para eliminar el aire atrapado, en el mismo sentido se pone en baño de agua a temperatura variable de 21°C a 25°C en el transcurso de una hora, para luego superficialmente secarla rápidamente y hallar su peso total.
- Por último, se realiza el proceso de secado en el cual se lleva el agregado fino al horno a temperatura de 110°C, para luego sacarlo del horno y hallar finalmente el peso seco.

Ensayo de peso específico del agregado grueso (MTC E206):

En relación a este ensayo se sumerge en agua el agregado grueso por 24 horas, para luego hallar el peso específico de la misma de tamaño mayor al tamiz N°4. Dentro de los cuales se utilizarán los siguientes aparatos y herramientas:

- Balanza
- Tamiz N°4

- Molde en forma cónica
- Pisón de metal de 340 g
- Horno
- Probeta de 500ml

Procedimientos:

- Se realizará el lavado de la muestra hasta quitar las impurezas.
- Después del lavado se realiza el secado en un horno a temperatura 110°C, para luego enfriar a temperatura ambiente en el rango de 1 a 3 horas.
- Después de enfriar la muestra se realiza el pesaje, así repitiendo el secado hasta que se logre el peso constante. Posteriormente se sumerge en agua por el tiempo de 24 horas.
- Se realiza el proceso de secado de las partículas, para luego hallar el peso saturado superficialmente seco.
- Posteriormente se coloca la muestra en una castilla de metal y se halla el peso sumergido en agua a temperaturas variables de 21°C a 25°C.
- Por último, se realiza el proceso de secado en el cual se lleva el agregado grueso al horno a temperatura de 110°C, para luego sacarlo del horno y hallar finalmente el peso seco.

Ensayo correspondiente al peso unitario suelto del agregado fino (ASTM C29/29M): En relación a este ensayo se hallará el peso unitario suelto del agregado fino.

- 1 balanza
- Molde
- Bandeja
- Varilla lisa de 60cm de acero de 5/8"

Procedimientos:

- Se realiza el pesaje y se halla el volumen del molde vacío.
- Se realizará la colocación de arena dentro del molde.
- Se enrasa el molde con la varilla.
- Se realiza el pesaje del molde lleno de arena.

Ensayo correspondiente al peso unitario compactado del agregado fino (ASTM C29/29M): En relación a este ensayo se hallará el peso unitario compactado del agregado fino.

- 1 balanza
- Molde
- Bandeja
- Varilla lisa de 60cm de acero de 5/8"

Procedimientos:

- Se realiza el pesaje y se halla el volumen del molde vacío.
- Se realizará la colocación del material dentro del molde en tres capas apisonando cada capa con 25 golpes realizada con la varilla de 5/8".
- Se enrasa el molde con la varilla.
- Se realiza el pesaje del molde con el material previamente compactado.

Ensayo correspondiente al peso unitario suelto del agregado grueso (ASTM C29/29M): En relación a este ensayo se hallará el peso unitario suelto del agregado grueso.

- 1 balanza
- Molde
- Bandeja
- Varilla lisa de 60cm de acero de 5/8"

Procedimientos:

- Se realiza el pesaje y se halla el volumen del molde vacío.
- Se realizará la colocación del material dentro del molde.
- Se enrasa el molde con la varilla.
- Se realiza el pesaje del molde lleno del agregado grueso.

Ensayo correspondiente al peso unitario compactado del agregado grueso (ASTM C29/29M): En relación a este ensayo se hallará el peso unitario compactado del agregado grueso.

- 1 balanza
- Molde
- Bandeja
- Varilla lisa de 60cm de acero de 5/8"

Procedimientos:

- Se realiza el pesaje y se halla el volumen del molde vacío.
- Se realizará la colocación del material dentro del molde en función a tres capas apisonando cada capa con 25 golpes realizada con la varilla de 5/8".
- Se engrasa el molde con la varilla.
- Se realiza el pesaje del molde con el agregado grueso compactado.

Ensayo correspondiente al contenido de humedad del agregado grueso y fino (NTP 339.127): En relación a este ensayo se hallará el contenido de humedad del agregado grueso y fino. Dentro de los cuales se utilizarán los siguientes aparatos y herramientas:

- 1 balanza
- Recipiente
- Horno

Procedimiento

- Se realiza el pesaje y se halla el volumen del recipiente vacío.
- Se realizará el pesaje del recipiente lleno con la muestra.
- Se coloca al horno a una temperatura promedio de 110°C +/- 5°C en relación a un tiempo promedio de 12 a 14 horas.
- Se retira del horno y se registra el respectivo peso.
- Se coloca nuevamente en el horno hasta hallar un peso constante.

Ensayo de asentamiento (Norma NTP 339.035):

En función al ensayo se utilizan los siguientes aparatos y herramientas:

- 1 balanza

- 1 cono de Abrams
- 1 flexómetro
- Concreto $f'c=320\text{kg/cm}^2$
- 1 trompo mezclador
- Agua potable
- 1 varilla
- 1 pala
- 1 carretilla

Procedimientos:

- Se mezcla en el trompo la mezcla con dosificaciones de $f'c=320\text{kg/cm}^2$, así como también con adiciones respectivamente de 1.5% y 4% de adiciones de grapas galvanizadas.
- Posteriormente se utiliza el cono de Abrams humedecido en una superficie horizontal. Siguiendo con el proceso se presiona con los pies en la parte inferior del cono y se vacía la muestra de concreto rellenando el cono hasta un tercio del volumen del cono.
- En el mismo sentido debe realizarse el chuseo el cual consta de 25 golpes utilizando la varilla de acero, así sucesivamente las tres capas del cono.
- Se enraza el cono y luego se deja por un tiempo promedio variable de 5 a 10 segundos y se levanta el cono.
- Luego se procede a medir su asentamiento, invirtiendo el cono de Abrams se mide con el flexómetro.

Figura 8:Ensayo de asentamiento.



Elaboración y curado de especímenes de concreto (MTC E702)

En relación a este ensayo cabe señalar que se realizaron en laboratorio utilizando los siguientes materiales y equipos:

- Cemento
- Agregados
- Grapas Galvanizadas
- Moldes de concreto
- 1 varilla de compactación
- 1 martillo
- Recipientes
- Medidor de contenido de aire
- Mezcladora para el concreto
- 1 palana
- 1 termómetro

Procedimientos:

- En relación a la utilización de la maquina mezcladora del concreto se debe agregar en primera instancia el agregado grueso con poca agua para posteriormente agregar el cemento, agregado fino y adicionar el resto del agua.
- Se mezcla por 3 minutos una vez que los ingredientes se encuentren dentro de la mezcladora, posteriormente se finaliza para luego por 2 minutos realizar la agitación final.
- Se recibe la mezcla en un recipiente para luego hacer uso de la palana.
- Se realiza la medición del asentamiento.
- Se realiza la medición del contenido del aire.
- Determinación de la medición de la temperatura por bachada.
- Se realiza el vaciado en los moldes con una colocación por capas haciendo uso de la palana y la varilla con 25 golpes por capa respectivamente.

- Después de realizar la compactación se deja fraguar por el tiempo de 1 día.

Resistencia a tracción:

- En función a este ensayo en la investigación se hallará los esfuerzos a tracción en las 27 probetas con dosificaciones de $f'c=320\text{kg/cm}^2$, así como también con adiciones respectivamente de 1.5% y 4% de grapas galvanizadas. Dentro de los cuales se utilizaron los siguientes aparatos:
 - Prensa Hidráulica
 - Probetas de concreto
 - Regla
 - Soporte

Procedimientos:

- En función al ensayo con los cilindros se realizará en estado húmedo.
- Se realizará el proceso de fractura guiados en un tiempo admisibles con tolerancias admisibles.
- Colocación de las probetas.
 - Las caras superiores e inferiores en contacto de las probetas deben estar limpias, así como también la parte de apoyo de asiento.
 - En el mismo sentido se procederá a colocar las probetas en forma horizontal y alineada.
- Consideraciones de velocidad.
 - En función a la carga se aplicará en forma continúa teniendo en cuenta la condición sin impacto.
- Registro de las fracturas
 - Se registrará las cargas mediante los apuntes en las fichas de recolección de datos, para luego ser analizadas.

Figura 9: Ensayo de tracción indirecta



Resistencia a compresión (Norma ASTM C39/C39M):

En relación a este ensayo en la investigación se hallará los esfuerzos a compresión en 27 probetas con dosificaciones de $f'c=320\text{kg/cm}^2$, así como también con adiciones respectivamente de 1.5% y 4% de grapas galvanizadas. Dentro de los cuales se utilizaron los siguientes aparatos:

- Prensa Hidráulica
- Probetas de concreto
- Bloques esféricos
- Soporte
- Regla

Procedimiento:

- En función al ensayo con los cilindros de concreto se estarán en condición húmeda.
- En el proceso de fractura serán guiados con respecto a tiempos admisibles con tolerancias admisibles.

- Colocación de las probetas.
 - En función a este proceso se tendrá en cuenta que las caras superiores e inferiores en contacto de las probetas deben estar limpias, así como también la parte de apoyo de los bloques esféricos.
 - En el mismo sentido se procederá a colocar las probetas en forma vertical y alineada.
- Consideraciones de velocidad.
 - En función a la carga se aplicará en forma continúa teniendo en cuenta la condición sin impacto.
 - La velocidad que se aplicara estará entre un rango 0.25 ± 0.05 MPa/s manteniéndose dicha velocidad hasta que falle la probeta por tracción indirecta.
- Registro de las fracturas
 - Los registros de las fracturas se apuntarán en las fichas de recolección de datos para luego posterior pasar a un previo análisis.

Figura 10:Ensayo a compresión.



Etapas finales

Esta etapa se dio después de obtenerse los resultados de los ensayos, en el cual se procesó y analizó de forma ordenada la información de las fichas de recolección comparando los resultados conseguidos tanto en los ensayos de tracción y compresión en el estado endurecido, así como también en el ensayo de asentamiento en el estado fresco, mediante gráficas y tablas en el programa Excel.

3.6. MÉTODO DE ANÁLISIS DE LOS DATOS

En la investigación la recolección de los datos se dio con la ayuda de fichas de recolección, los cuales fueron procesados y proyectados en gráficas estadísticas en el programa Excel dentro de los cuales se analizó la prueba de las hipótesis en relación a los ensayos realizados de resistencia a tracción, compresión y asentamiento en relación a las propiedades en estado endurecido y fresco del concreto respectivamente con porcentajes de adición de 0%(patrón), 1.5%, 4% de grapas galvanizadas de dimensiones (26/6).

ASPECTOS ÉTICOS

En relación al aspecto ético se realizó siguiendo lineamientos de ética y guiados en el mismo sentido por las normas APA estableciendo lineamientos para redactar las referencias y citas de fuentes como tesis, artículos científicos y libros.

La información que se recolectó en esta investigación son verídicos por el mismo sentido que se utilizaran fuentes confiables Alicia, Scielo, Google académico.

En función de la investigación se cuenta la garantía y veracidad se tomaron como guía las Normas Técnicas Peruanas y Normas Internacionales ASTM.

En el mismo sentido cabe señalar que en los procesos de la investigación se tomó como guía el TURNITIN brindando confiabilidad y transparencia las observaciones realizadas por el jurado. En relación de la misma y de acuerdo a los resultados hallados, se realizó la discusión, conclusión y recomendaciones.

IV. RESULTADOS

4.1 ENSAYOS DE CALIDAD DE LOS AGREGADOS

Tabla 10: *Determinación cuantitativa de cloruros solubles en suelos y agua subterránea.*

Cantera	Tipo De Agregado	Contenido
Cantera Trapiche	Agregado Fino	72 Ppm
Cantera Trapiche	Agregado Grueso	30 Ppm

Fuente: Propia.

En relación a los ensayos de cloruros cabe señalar que cumplen con los límites como es el caso del 0.06% máximo, especificado de acuerdo a la norma NTP 400.037.

Tabla 11: *Determinación ensayo de abrasión de los ángulos.*

Cantera	Tipo De Agregado	Desgaste
Cantera Trapiche	Agregado Grueso	16.82%

Fuente: Propia.

En función a este ensayo se aprecia que el agregado proveniente de la cantera Trapiche cumplen de acuerdo a norma NTP 400.037, donde se especifica que el desgaste del agregado tiene que ser menor a 50%.

Tabla 12: *Determinación de partículas chatas y alargadas en agregado*

Cantera	Partículas	Porcentaje
Cantera Trapiche	Chatas	0.00%
Cantera Trapiche	Alargadas	0.27%

Fuente: Propia.

De acuerdo a los resultados como se aprecia cumplen con el porcentaje requerido el cual es menor al 15%, en relación a las especificaciones en la norma MTC E223.

Tabla 13: Inalterabilidad del agregado fino y grueso MTC E209-2016

Cantera	Tipo De Agregado	Perdidas
Cantera Trapiche	Agregado Fino	4.94%
Cantera Trapiche	Agregado Grueso	2.584%

Fuente: Propia.

En relación a este ensayo de durabilidad cumple con la NTP 400.037 en ambos agregados tanto en fino como en grueso, en función a que se presencia perdidas inferiores a 15% y 18% respectivamente.

Tabla 14: Determinación ensayo de impurezas orgánicas

Cantera	Tipo De Agregado	Placa Orgánica
Cantera Trapiche	Agregado Fino	1

Fuente: Propia.

En función a este ensayo de acuerdo a los resultados cabe señalar que se cumple con las especificaciones de acuerdo a la norma NTP 400.037

Tabla 15: Determinación ensayo de equivalente de arena

Cantera	Tipo De Agregado	Contenido
Cantera Trapiche	Agregado Fino	62%

Fuente: Propia.

De acuerdo a los resultados mostrados en este ensayo se puede afirmar que no se cumple con la norma NTP 400.037, en el cual se menciona que debe tener un equivalente de arena mayor a 75%.

Tabla 16: Determinación del ensayo del pasante de la malla n°200.

Cantera	Tipo De Agregado	Contenido
Cantera Trapiche	Agregado Fino	6.50%

Fuente: Propia.

En este ensayo se puede apreciar de acuerdo a los resultados que no se cumple con la norma NTP 400.037, en el cual en relación a la pasante de tamiz N°200 se colige que no debe exceder más del 3%.

Tabla 17: *Determinación ensayo de sulfatos solubles en los agregados.*

Cantera	Tipo De Agregado	Contenido
Cantera Trapiche	Agregado Fino	38ppm
Cantera Trapiche	Agregado Grueso	47ppm

Fuente: Propia.

En función a este ensayo de los sulfatos solubles de los agregados cabe señalar que de acuerdo a la norma NTP 400.037, se cumple con los parámetros del 0.06% máximo.

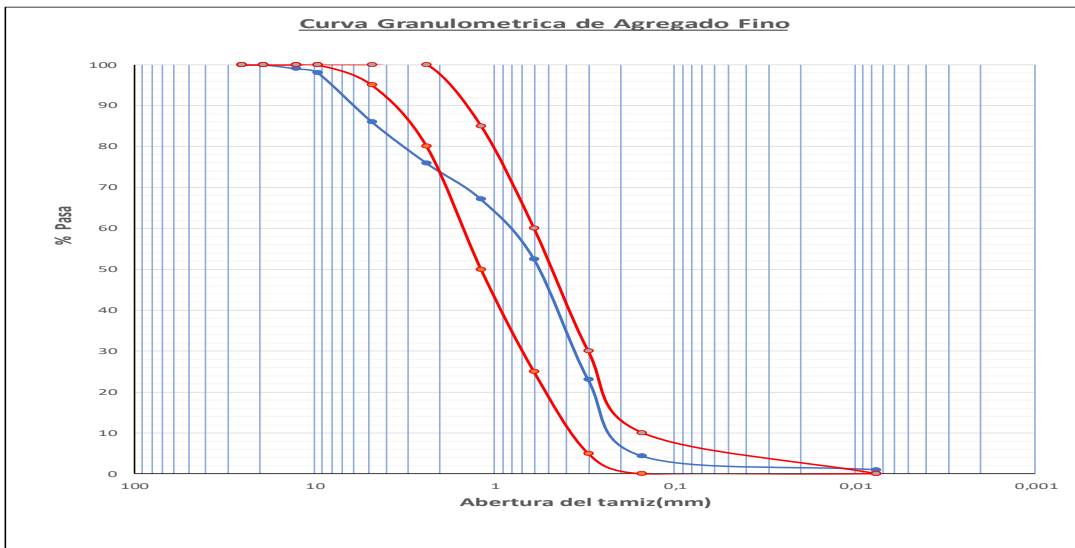
4.2 ENSAYOS ANALÍTICOS DE LOS AGREGADOS

Tabla 18: *Granulometría de propiedades del agregado fino de la cantera trapiche.*

Tamiz (Mm)	Abertura De Tamiz (MM)	Peso retenido(G)	% Retenido	%Retenido Acumulado	% Que pasa
1''	25	-	-	-	100
¾''	19	-	-	-	100
½''	12.5	10.3	1	1	99
3/8''	9.5	10.8	1	2	98
No. 4	4.75	125.9	11.9	14	86
No. 8	2.36	107	10.2	24.1	75.9
No. 16	1.18	92.8	8.8	32.9	67.1
No. 30	0.6	154.1	14.6	47.5	52.5
No. 50	0.3	310.5	29.5	77	23.0
No. 100	0.15	196.9	18.7	95.7	4.3
No. 200	0.0075	34.6	3.3	99.0	1.0
Fondo		10.8	1	100	-
		1053.70	100	MODULO	2.9

Fuente: Propia.

Figura 11: Grafica de Granulometría del Agregado Fino



Fuente: Propia

En relación al ensayo de granulometría del agregado fino se aprecia que no se cumple lo rangos de acuerdo a la norma NTP 400.037.

Tabla 19: Peso unitario suelto y compactado del agregado fino

Pesos Unitarios	Cantidad	Unidad
Suelto Seco	1569	Kg/m ³
Compactado Seco	1675	Kg/m ³

Fuente: Propia.

Tabla 20: Absorción y gravedad específica agregado fino

Ensayo	Promedio
Peso Específico De Masa	2.45
Peso Específico De Masa Saturada Superficialmente Seco	2.48
Peso Específico Aparente	2.54

Porcentaje De Absorción 1.51%

Fuente: Propia.

Tabla 21: Cuadro de Humedad

Material	Humedad (%)
Agregado Fino	4.11

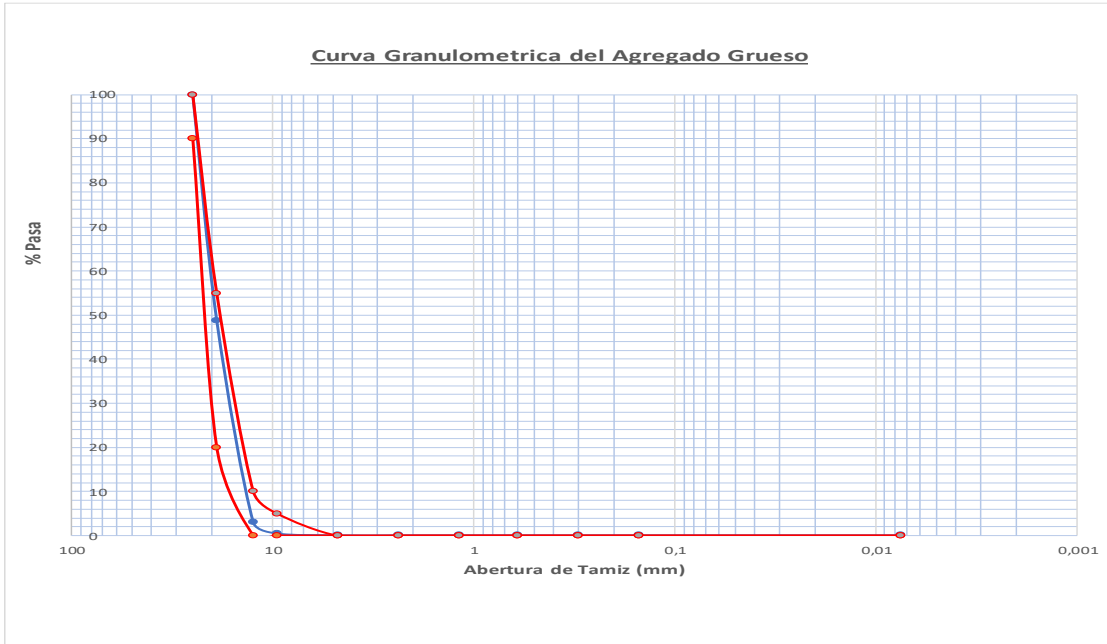
Fuente: Propia.

Tabla 22: Granulometría de propiedades de agregado grueso.

Tamiz (Mm)	Abertura De Tamiz (MM)	Peso retenido(G)	% Retenido	%Retenido Acumulado	% Que pasa
1''	25	-	-	-	100
¾''	19	2719.7	51.2	51.2	48.8
½''	12.5	2434.7	45.8	97	3
3/8''	9.5	135.2	2.5	99.5	0.5
No. 4	4.75	18.9	0.4	99.9	0.1
No. 8	2.36	0.4	0.0	99.9	0.1
No. 16	1.18	0.3	0.0	99.9	0.1
No. 30	0.6	0.3	0.0	99.9	0.1
No. 50	0.3	0.4	0.0	99.9	0.1
No. 100	0.15	0.8	0.0	99.9	0.1
No. 200	0.0075	1.3	0.0	99.9	0.1
Fondo		3.3	0.1	100	-
		1053.70	100	MODULO	7.5

Fuente: Propia.

Figura 12: Grafica de la Curva Granulométrica del Agregado Grueso.



Fuente: Propia.

En relación al ensayo de granulometría del agregado grueso se aprecia que no se cumple lo rangos de acuerdo a la norma NTP 400.037.

Tabla 23: Peso unitario suelto y compactado del agregado grueso

Pesos Unitarios	Cantidad	Unidad
Suelto Seco	1775	Kg/m ³
Compactado Seco	1967	Kg/m ³

Fuente: Propia.

Tabla 24: Arcillas en terrones y partículas desmenuzables

Cantera	Tipo De Agregado	Resultado
Cantera Trapiche	Agregado Fino	0.2%
Cantera Trapiche	Agregado Grueso	0.2%

Fuente: Propia.

En función a este ensayo de las arcillas en terrones y partículas desmenuzables cabe señalar que de acuerdo a la norma NTP 400.037, cumple con los parámetros respecto al agregado fino de 3% como máximo y con respecto al agregado grueso 5% como máximo.

Tabla 25: Porcentaje de caras fracturadas en los agregados

Cantera	Tipo	Resultado
Cantera Trapiche	Una o más Caras Fracturadas	83.29%
Cantera Trapiche	Dos o más Caras Fracturadas	75.15%

Fuente: Propia.

En relación al ensayo de caras fracturadas de una o más caras fracturadas cumple con lo permitido el cual es 80%, en el mismo sentido con dos o más caras fracturadas cumpliendo con lo permitido del 50%, ambos cumpliendo de acuerdo a norma MTC E210.

Tabla 26: Absorción y peso específico del agregado grueso.

Ensayo	Promedio
Peso Específico De Masa	2.65
Peso Específico De Masa Saturada Superficialmente Seco	2.67
Peso Específico Aparente	2.71
Porcentaje De Absorción	0.96%

Fuente: Propia.

Tabla 27: Humedad del agregado grueso.

Material	Humedad (%)
Agregado Grueso	0.35

Fuente: Propia

4.3 RESULTADOS DEL DISEÑO DE MEZCLA

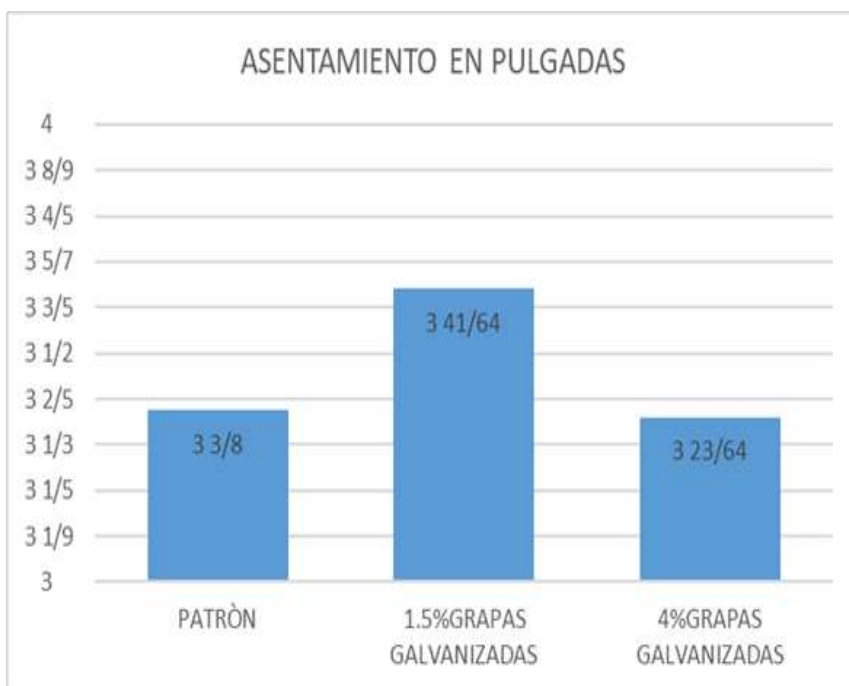
Tabla 28: Diseño de mezcla.

F'c kg/cm ²	F'cr kg/cm ²	A/C	Cemento Kg/m ³	Agregado Fino kg/m ³	Agregado Grueso kg/m ³	Agua lt/m ³	Grapas Galvanizadas con 1.5% (kg/m ³)
320	405	0.43	505.88	684.95	857.45	202.62	10.30 kg
320	405	0.43	505.88	668.50	857.45	202.62	Grapas Galvanizadas con 4% (kg/m ³) 26.75 kg

Fuente: Propia.

4.3 RESULTADOS EN EL ESTADO FRESCO

Figura 13: Asentamientos promedio con las adiciones de 0%, 1.5% y 4% de grapas galvanizadas.



Nota: Se muestra resultados de los asentamientos promedio con las adiciones de 0%, 1.5% y 4% de grapas galvanizadas.

4.4 RESULTADOS EN EL ESTADO ENDURECIDO.

Tabla 29: Compresión probetas patrón en la edad de 7 días (ASTM C39)

Muestra	Estructura	Edad (Días)	Diámetro (Cm)	Área De Sección (Cm ²)	Carga Máxima (Kn)	Resistencia (Kg/Cm ²)	Resistencia Promedio
CABA-1	Patrón	7	10.18	81.43	256.68	326.8	
CABA-2	Patrón	7	9.95	77.82	250.22	318.6	324.1
CABA-3	Patrón	7	9.96	77.86	256.66	326.8	

Fuente: Propia

Tabla 30: Compresión probetas patrón en la edad de 14 días (ASTM C39).

Muestra	Estructura	Edad (Días)	Diámetro (Cm)	Área De Sección (Cm ²)	Carga Máxima (Kn)	Resistencia (Kg/Cm ²)	Resistencia Promedio
HU-1	Patrón	14	10.22	82.03	269.92	343.6	
HU-2	Patrón	14	10.26	82.73	282.83	360.1	348.5
HU-3	Patrón	14	10.16	81.29	268.44	341.7	

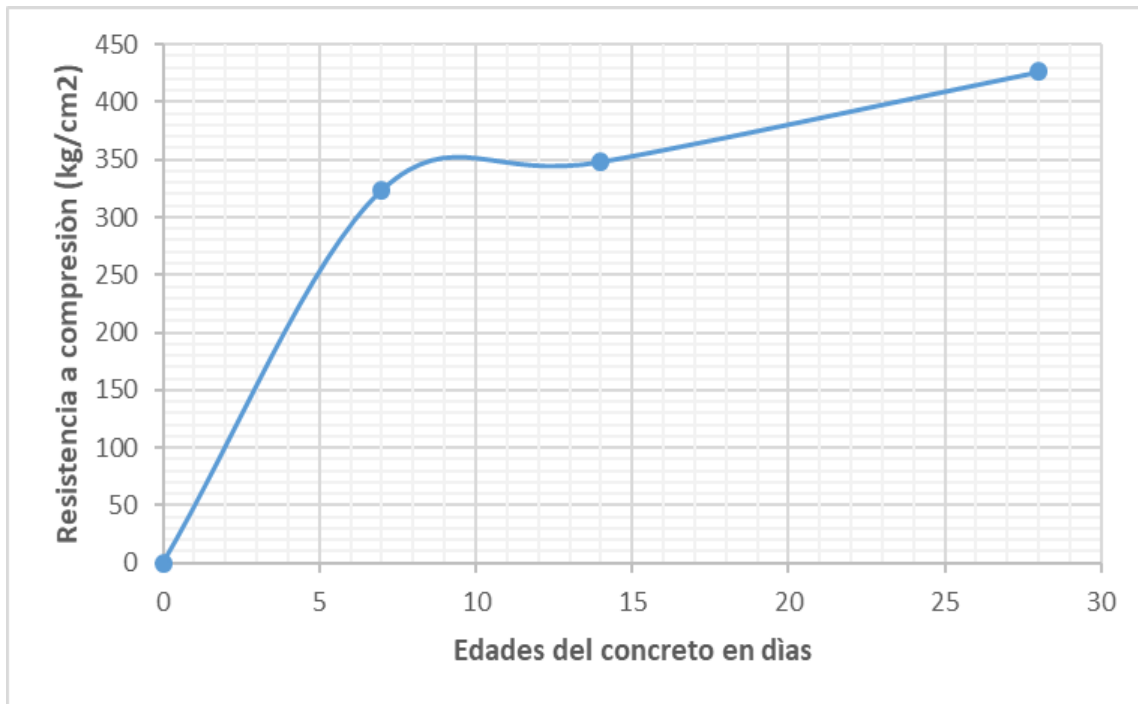
Fuente: Propia

Tabla 31: Compresión probetas patrón en la edad de 28 días (ASTM C39).

Muestra	Estructura	Edad (Días)	Diámetro (Cm)	Área De Sección (Cm ²)	Carga Máxima (Kn)	Resistencia (Kg/Cm ²)	Resistencia Promedio
S-1	Patrón	28	10.17	81.30	346.20	440.8	
S-2	Patrón	28	10.24	82.30	345.42	439.8	426.6
S-3	Patrón	28	10.18	81.36	313.47	399.1	

Fuente: Propia

Figura 14: Resistencia a compresión del concreto patrón.



Nota: Resistencias a compresión del concreto patrón obtenidas en las edades respectivas a los 7, 14 y 28 días, mostrando valores superiores al diseño de $f'c=320\text{kg/cm}^2$.

Tabla 32: Compresión probetas con adición de 1,5% de grapas en la edad de 7 días (ASTM C39).

Muestra	Estructura	Edad (Días)	Diámetro (Cm)	Área De Sección (Cm ²)	Carga Máxima (Kn)	Resistencia (Kg/Cm ²)	Resistencia Promedio
NUÑ-1	1.5%GP	7	10.12	80.51	297.96	379.3	
NUÑ-2	1.5%GP	7	10.21	81.94	290.29	369.6	372.4
NUÑ-3	1.5%GP	7	10.27	82.91	289.28	368.3	

Fuente: Propia

Tabla 33: Compresión probetas con adición de 1,5% de grapas en la edad de 14 días (ASTM C39.).

Muestra	Estructura	Edad (Días)	Diámetro (Cm)	Área De Sección (Cm ²)	Carga Máxima (Kn)	Resistencia (Kg/Cm ²)	Resistencia Promedio
RO-1	1.5%GP	14	10.05	79.39	349.14	444.5	
RO-2	1.5%GP	14	10.01	78.70	338.14	430.5	434.1
RO-3	1.5%GP	14	10.06	79.52	335.68	427.4	

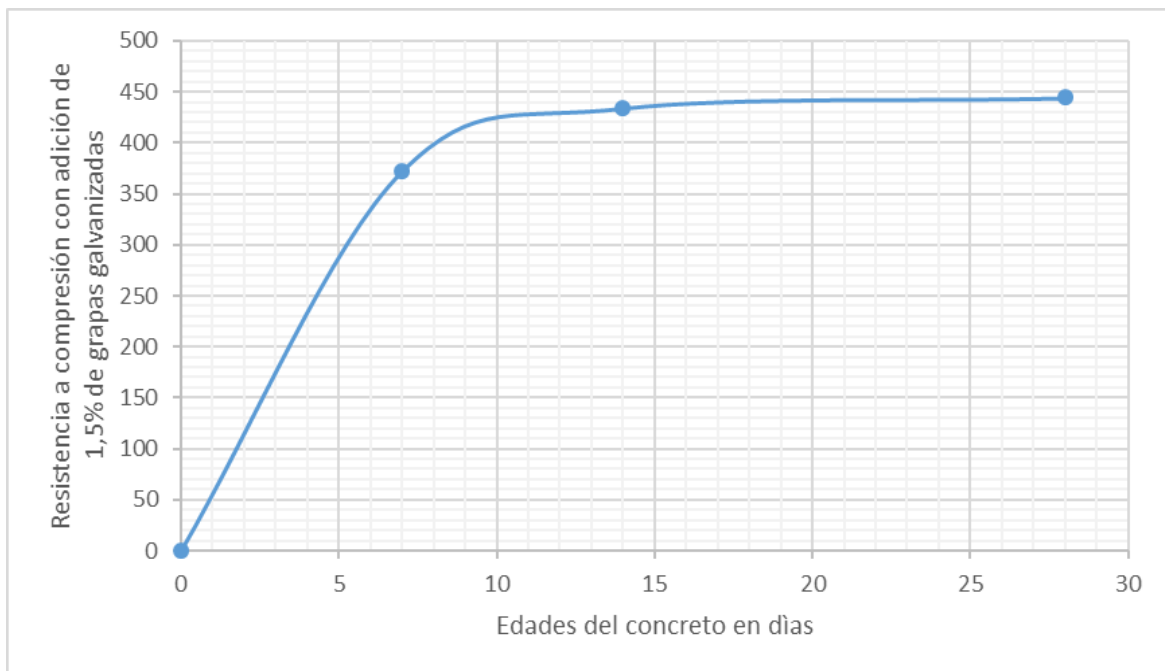
Fuente: Propia

Tabla 34: Compresión probetas con adición de 1,5% de grapas en la edad de 28días (ASTM C39).

Muestra	Estructura	Edad (Días)	Diámetro (Cm)	Área De Sección (Cm ²)	Carga Máxima (Kn)	Resistencia (Kg/Cm ²)	Resistencia Promedio
SO-1	1.5%GP	28	10.15	80.93	338.68	431.2	
SO-2	1.5%GP	28	10.15	80.85	354.97	451.9	444.2
SO-3	1.5%GP	28	10.21	81.87	353.08	449.5	

Fuente: Propia

Figura 15: Resistencia a compresión con adición de 1.5% de grapas galvanizadas.



Nota: Resistencias a compresión del concreto obtenidas con adición de 1.5% de grapas galvanizadas en las edades respectivas a los 7, 14 y 28 días, mostrando valores superiores al diseño de $f'c=320\text{kg/cm}^2$.

Tabla 35: Compresión probetas con adición de 4% de grapas en la edad de 7días (ASTM C39).

Muestra	Estructura	Edad (Días)	Diámetro (Cm)	Área De Sección (Cm ²)	Carga Máxima (Kn)	Resistencia (Kg/Cm ²)	Resistencia Promedio
EO-1	4%GP	7	10.33	83.76	276.5	352	
EO-2	4%GP	7	10.25	82.55	275.9	351.3	351.8
EO-3	4%GP	7	10.15	80.89	276.68	352.2	

Fuente: Propia

Tabla 36: Compresión probetas con adición de 4% de grapas en la edad de 14días (ASTM C39)

Muestra	Estructura	Edad (Días)	Diámetro (Cm)	Área De Sección (Cm ²)	Carga Máxima (Kn)	Resistencia (Kg/Cm ²)	Resistencia Promedio
EO-1	4%GP	14	10.33	83.76	281.15	357.9	
EO-2	4%GP	14	10.25	82.55	291.81	371.5	370.5
EO-3	4%GP	14	10.15	80.89	300.39	382.2	

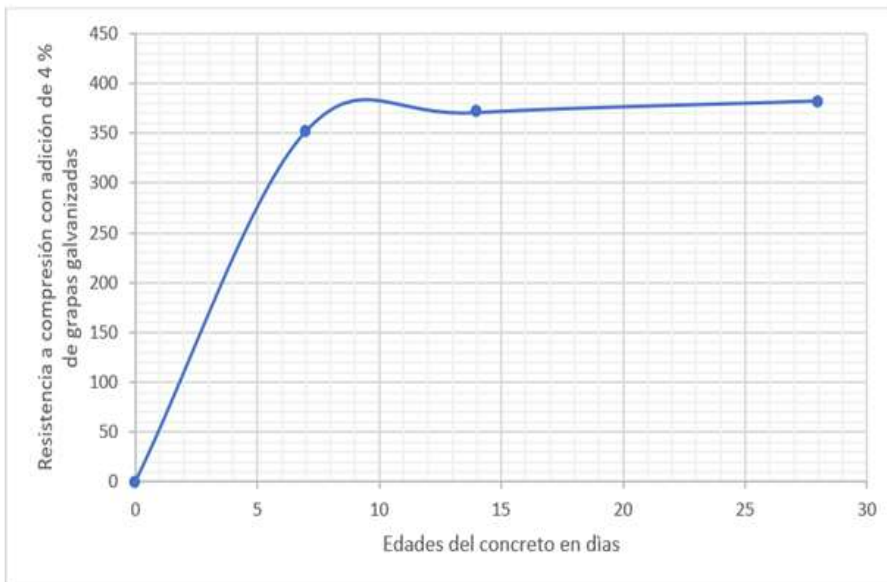
Fuente: Propia

Tabla 37: Compresión probetas con adición de 4% de grapas en la edad de 28 días (ASTM C39)

Muestra	Estructura	Edad (Días)	Diámetro (Cm)	Área De Sección (Cm ²)	Carga Máxima (Kn)	Resistencia (Kg/cm ²)	Resistencia Promedio
GIS-1	4%GP	28	10.11	80.34	301.25	383,5	
GIS-2	4%GP	28	10.05	79.40	329.02	418,9	382.3
GIS-3	4%GP	28	10.02	78.85	270.65	344,6	

Fuente: Propia

Figura 16: Resistencia a compresión con adición de 4% de grapas galvanizadas.



Nota: Resistencias a compresión del concreto obtenidas con adición de 4% de grapas galvanizadas en las edades respectivas a los 7, 14 y 28 días, mostrando valores superiores al diseño de $f'c=320\text{kg/cm}^2$.

Tabla 38: Tracción indirecta por compresión diametral de probetas patrón a la edad de 7 días (MTC E708).

Muestra	Estructura	Edad (Días)	Diámetro (m)	Carga Máxima (Kn)	Resistencia (Kpa)	Resistencia Promedio (Kg/Cm ²)
CABA-1	Patrón	7	0.1	71.13	2214	
CABA-2	Patrón	7	0.1	73.02	2282	22.72
CABA-3	Patrón	7	0.1	71.13	2189	

Fuente: Propia

Tabla 39: Tracción indirecta por compresión diametral de probetas patrón a la edad de 14 días (MTC E708).

Muestra	Estructura	Edad (Días)	Diámetro (m)	Carga Máxima (Kn)	Resistencia (Kpa)	Resistencia Promedio (Kg/Cm ²)
HUA-1	Patrón	14	0.1	77.58	2392	
HUA-2	Patrón	14	0.1	74.69	2303	23.74
HUA-3	Patrón	14	0.1	74.3	2291	

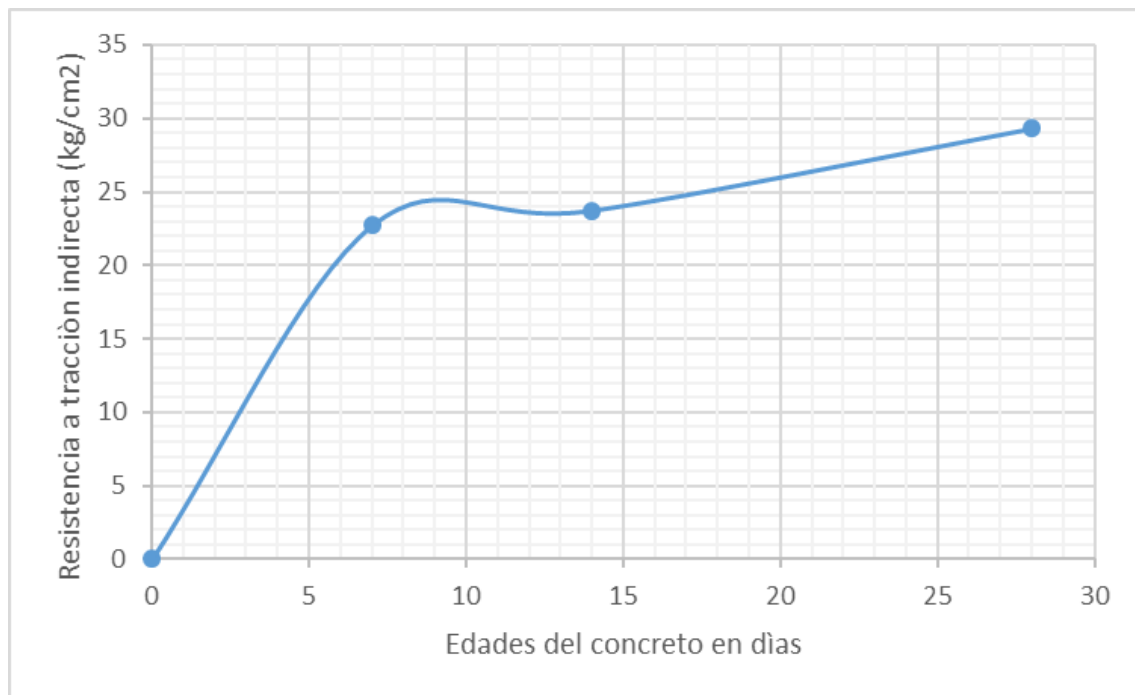
Fuente: Propia

Tabla 40: Tracción indirecta por compresión diametral de probetas patrón a la edad de 28 días (MTC E708).

Muestra	Estructura	Edad (Días)	Diámetro (m)	Carga Máxima (Kn)	Resistencia (Kpa)	Resistencia Promedio (Kg/Cm ²)
S-4	Patrón	28	0.1	88.79	2697	
S-5	Patrón	28	0.1	95.39	2877	29.32
S-6	Patrón	28	0.1	100.51	3051	

Fuente: Propia

Figura 17: Resistencias a tracción indirecta por compresión diametral.



Nota: Resistencias a tracción indirecta por compresión diametral del concreto patrón obtenidas en las edades respectivas a los 7, 14 y 28 días.

Tabla 41: Tracción indirecta por compresión diametral de probetas con adición de 1.5% de grapas galvanizadas a la edad de 7 días (MTC E708).

Muestra	Estructura	Edad (Días)	Diámetro (m)	Carga Máxima (Kn)	Resistencia (Kpa)	Resistencia Promedio (Kg/Cm ²)
NUÑ-4	1.5%GP	7	0.1	82.84	2571	
NUÑ-5	1.5%GP	7	0.1	82.84	2549	26.10
NUÑ-6	1.5%GP	7	0.1	82.84	2557	

Fuente: Propia

Tabla 42: Tracción indirecta por compresión diametral de probetas con adición de 1.5% de grapas galvanizadas a la edad de 14 días (MTC E708).

Muestra	Estructura	Edad (Días)	Diámetro (m)	Carga Máxima (Kn)	Resistencia (Kpa)	Resistencia Promedio (Kg/Cm ²)
SO-4	1.5%GP	14	0.1	85.85	2657	
SO-5	1.5%GP	14	0.1	85.8	2634	26.90
SO-6	1.5%GP	14	0.1	85.96	2624	

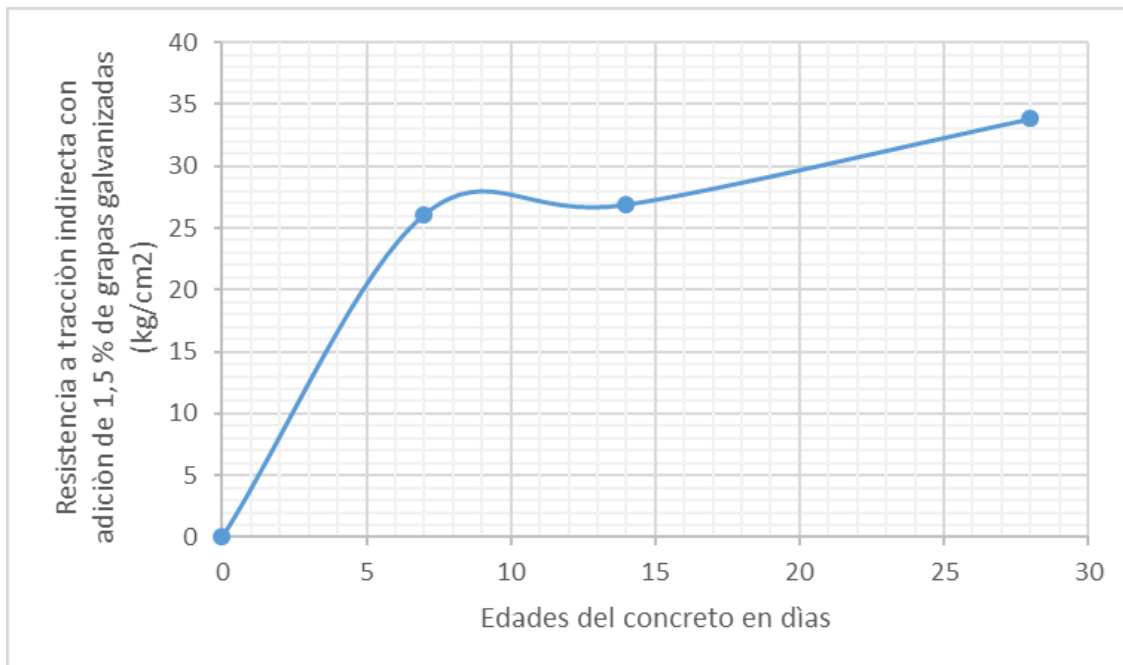
Fuente: Propia

Tabla 43: Tracción indirecta por compresión diametral de probetas con adición de 1.5% de grapas galvanizadas a la edad de 28 días (MTC E708).

Muestra	Estructura	Edad (Días)	Diámetro (m)	Carga Máxima (Kn)	Resistencia (Kpa)	Resistencia Promedio (Kg/Cm ²)
SO-4	1.5%GP	28	0.1	109.44	3350	
SO-5	1.5%GP	28	0.1	107.91	3303	33.83
SO-6	1.5%GP	28	0.1	107.81	3300	

Fuente: Propia

Figura 18: Resistencias a tracción indirecta por compresión diametral con adición de 1.5% de grapas galvanizadas.



Nota: Resistencias a tracción indirecta por compresión diametral del concreto con adición de 1.5% de grapas galvanizadas obtenidas en las edades respectivas a los 7, 14 y 28 días, mostrando valores superiores al concreto patròn.

Tabla 44: Tracción indirecta por compresión diametral de probetas con adición de 4% de grapas galvanizadas a la edad de 7 días (MTC E708).

Muestra	Estructura	Edad (Días)	Diámetro (m)	Carga Máxima (Kn)	Resistencia (Kpa)	Resistencia Promedio (Kg/Cm ²)
PRO-4	4%GP	7	0.1	86.31	2616	
PRO-5	4%GP	7	0.1	85.23	2574	25.69
PRO-6	4%GP	7	0.1	78.37	2367	

Fuente: Propia

Tabla 45: Tracción indirecta por compresión diametral de probetas con adición de 4% de grapas galvanizadas a la edad de 14 días (MTC E708).

Muestra	Estructura	Edad (Días)	Diámetro (m)	Carga Máxima (Kn)	Resistencia (Kpa)	Resistencia Promedio (Kg/Cm ²)
EO-4	4%GP	14	0.1	95.92	2908	
EO-5	4%GP	14	0.1	97.46	2955	30.09
EO-6	4%GP	14	0.1	98.15	2987	

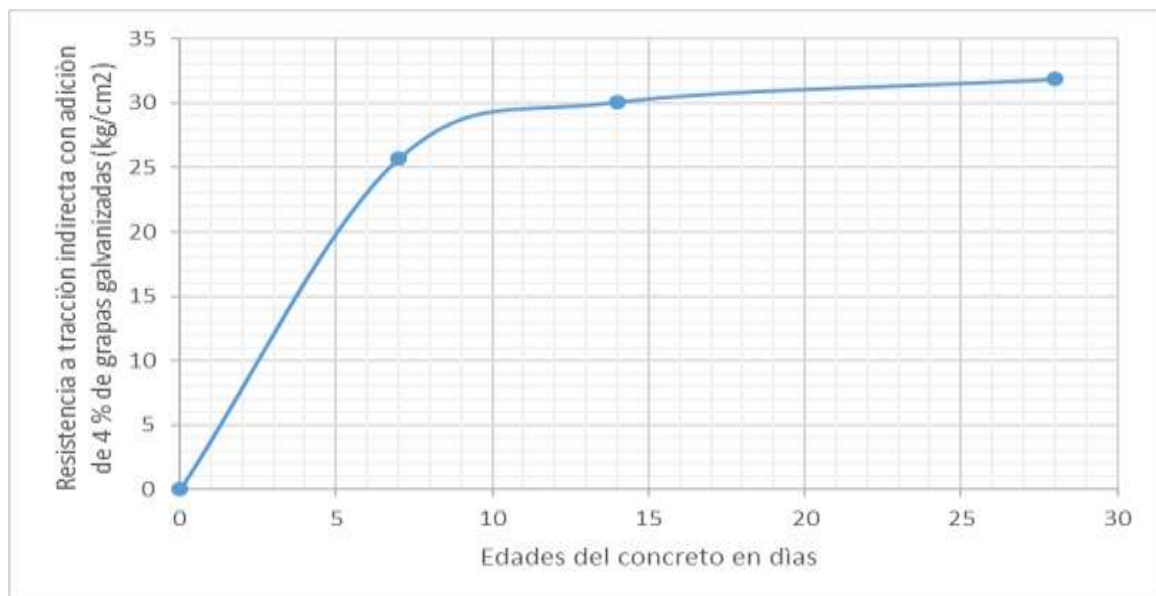
Fuente: Propia

Tabla 46: Tracción indirecta por compresión diametral de probetas con adición de 4% de grapas galvanizadas a la edad de 28 días (MTC E708).

Muestra	Estructura	Edad (Días)	Diámetro (m)	Carga Máxima (Kn)	Resistencia (Kpa)	Resistencia Promedio (Kg/Cm ²)
GIS-4	4%GP	28	0.1	100.31	3118	
GIS-5	4%GP	28	0.1	100.31	3129	31.86
GIS-6	4%GP	28	0.1	100.31	3126	

Fuente: Propia

Figura 19: Resistencias a tracción indirecta por compresión diametral con adición de 4% de grapas galvanizadas.



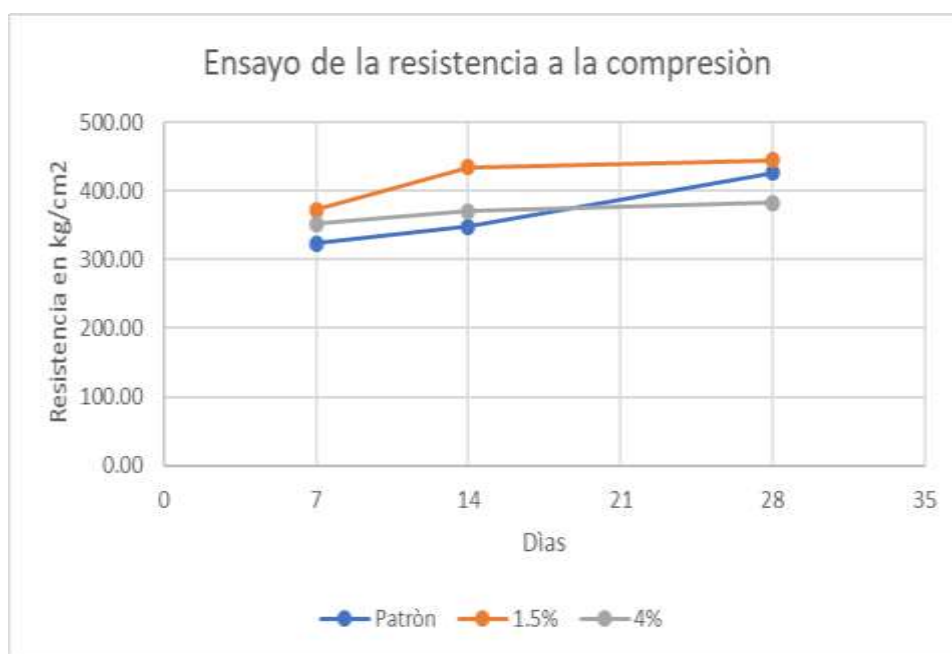
Nota: Resistencias a tracción indirecta por compresión diametral del concreto con adición de 4% de grapas galvanizadas obtenidas en las edades respectivas a los 7, 14 y 28 días, mostrando valores superiores al concreto patrón.

Tabla 47: Comparativo de resistencias a compresión en kg/cm² con las adiciones de grapas galvanizadas.

Grupos	7 días	14 días	28 días
Patrón	324.1	348.5	426.6
1.5% Grapas galvanizadas	372.4	434.1	444.2
4% Grapas galvanizadas	351.8	370.5	382.3

Nota: Resistencias a compresión a los 7, 14 y 28 días.

Figura 20: Grafica comparativa de las resistencias a compresión.



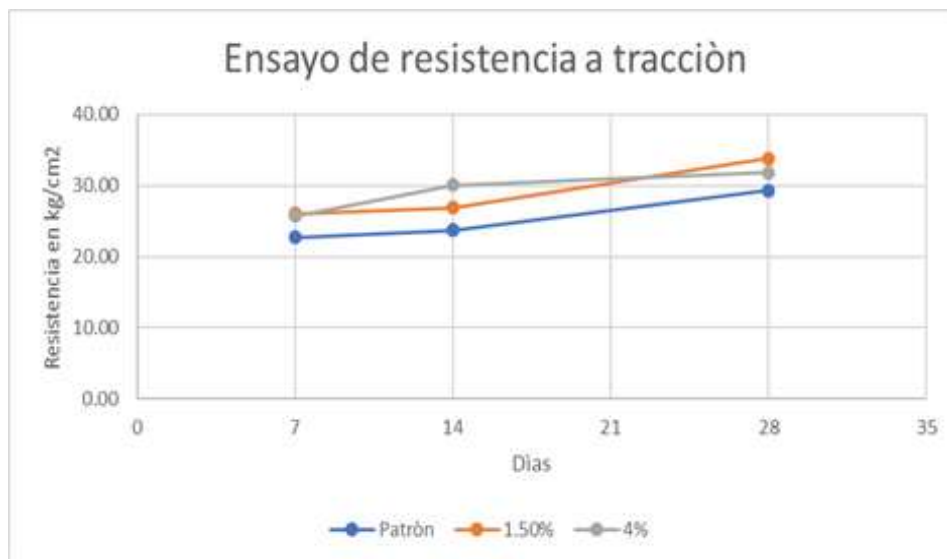
Nota: Se muestra las resistencias adquiridas con las adiciones de grapas galvanizadas.

Tabla 48: Comparativo de resistencias a tracción indirecta por compresión diametral en kg/cm² con las adiciones de grapas galvanizadas.

Grupos	7 días	14 días	28 días
Patrón	22.72	23.74	29.32
1.5% Grapas galvanizadas	26.10	26.90	33.83
4% Grapas galvanizadas	25.69	30.09	31.86

Nota: Resistencias a tracción indirecta por compresión diametral a los 7, 14 y 28 días.

Figura 21: Grafica comparativa de las resistencias a tracción indirecta por compresión diametral.



Nota: Se muestra las resistencias adquiridas con las adiciones de grapas galvanizadas.

4.6 PRUEBA DE HIPÓTESIS DEL ASENTAMIENTO.

En función de realizar el proceso de comprobar la hipótesis se hizo el procesamiento de los datos en función a las hipótesis siguientes:

Hipótesis Nula: La adición de las grapas galvanizadas no influye positivamente en el asentamiento hasta en un 15.74% en el estado fresco del concreto.

Hipótesis Alternativa: La adición de las grapas galvanizadas influye positivamente en el asentamiento hasta en un 15.74% en el estado fresco del concreto.

Cabe señalar que para validar la hipótesis se trabajó con un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$ el cual se afirma que se estableció un intervalo de confianza de 95%. Por lo tanto, se establece que si $\alpha < 0.05$ se efectúa el rechazo de la hipótesis nula.

Grupo: Slump patrón - Slump 1.5% - Slump 4%

En función al asentamiento conseguido con ambas adiciones de 1.5% y 4% de grapas galvanizadas. Se hicieron uso de los resultados obtenidos en el laboratorio en relación a utilizar la prueba de normalidad.

Tabla 49: Ingreso de grupos - Asentamiento en el SPSS.

Grupos	Asentamiento
Concreto patrón f'c:320kg/cm ²	10.20
Concreto patrón f'c:320kg/cm ²	9.50
Concreto patrón f'c:320kg/cm ²	7.90
Concreto patrón f'c:320kg/cm ²	7.60
Concreto patrón f'c:320kg/cm ²	7.60
Concreto de 1.5%de grapas galvanizadas	8.90
Concreto de 1.5% de grapas galvanizadas	9.80
Concreto de 1.5% de grapas galvanizadas	8.90
Concreto de 1.5% de grapas galvanizadas	9.80
Concreto de 1.5% de grapas galvanizadas	8.90
Concreto de 4% de grapas galvanizadas	8.30
Concreto de 4% de grapas galvanizadas	8.30
Concreto de 4% de grapas galvanizadas	8.30
Concreto de 4% de grapas galvanizadas	8.90
Concreto de 4% de grapas galvanizadas	8.90

Nota: Elaboración Propia.

Tabla 50: Prueba de normalidad.

Grupos de concreto		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Asentamiento (cm)	Concreto patrón de f'c: 320 kg/cm ²	.307	5	.138	.817	5	.111
	Concreto 1.5 % de grapas galvanizadas	.367	5	.026	.684	5	.006
	Concreto 4 % de grapas galvanizadas	.367	5	.026	.684	5	.006

Nota: Elaboración Propia.

En relación a las muestras se observa que se tiene grados de libertad inferiores a 30, por lo tanto, se optó por trabajar con Shapiro – Wilk, en el cual se puede apreciar en los grupos que se cuenta con un nivel de significancia 0.11, 0.006 y 0.006, mostrando así valores inferiores a la significancia de 0.05, coligiendo que se trabajara con una prueba no paramétrica, optando por hacer uso de la prueba Kruskal – Wallis para muestras independientes.

Tabla 51: Contrastes de hipótesis en el asentamiento.

Resumen de prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes

N total	15
Estadístico de prueba	3.083 ^{a,b}
Grado de libertad	2
Sig. asintótica (prueba bilateral)	.214

Nota: a. Las estadísticas de prueba se ajustan para empates, b. No se realizan múltiples comparaciones porque la prueba global no muestra diferencias significativas en las muestras

Se colige de acuerdo a la realización de la prueba Kruskal – Wallis, que mostrando una significancia 0.214 siendo superior al margen de error de 0.05 de la significancia, por lo cual se afirma que se conserva la hipótesis nula, comprobando así estadísticamente y llegándose a la conclusión que la adición de las grapas

galvanizadas no influye positivamente en el asentamiento hasta en un 15.74% en el estado fresco del concreto, cabe señalar por otra parte que se mantiene la trabajabilidad del concreto con las adiciones de 1.5% y 4% en comparación con el grupo patrón.

4.7 PRUEBA DE HIPÓTESIS DE LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA.

En función de realizar el proceso de comprobar la hipótesis se hizo el procesamiento de los datos en función a las hipótesis siguientes:

Hipótesis Nula: La adición de las grapas galvanizadas no influye favorablemente en la resistencia a tracción indirecta hasta en un 11.82% en el estado endurecido del concreto.

Hipótesis Alternativa: La adición de las grapas galvanizadas influye favorablemente en la resistencia a tracción indirecta hasta en un 11.82% en el estado endurecido del concreto.

Cabe señalar que para validar la hipótesis se trabajó con un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$ el cual se afirma que se estableció un intervalo de confianza de 95%. Por lo tanto, se estable que si $\alpha < 0.05$ se efectúa el rechazo de la hipótesis nula.

Grupo: Resistencia a tracción patrón - Resistencia a tracción 1.5% - Resistencia a tracción 4%

En función a la resistencia a tracción indirecta conseguido con ambas adiciones de 1.5% y 4% de grapas galvanizadas. Se hicieron uso de los resultados obtenidos en el laboratorio en relación a utilizar la prueba de normalidad.

Tabla 52: Ingreso de grupos - Resistencia a tracción en el SPSS.

Grupos	Resistencias
Concreto patrón f'c:320kg/cm ²	27.50
Concreto patrón f'c:320kg/cm ²	29.34
Concreto patrón f'c:320kg/cm ²	31.11
Concreto de 1.5% de grapas galvanizadas	34.16
Concreto de 1.5% de grapas galvanizadas	33.68
Concreto de 1.5% de grapas galvanizadas	33.65

Concreto de 4% de grapas galvanizadas	31.79
Concreto de 4% de grapas galvanizadas	31.90
Concreto de 4% de grapas galvanizadas	31.88

Nota: Elaboración Propia.

Tabla 53: Prueba de normalidad.

Grupos de concreto	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia a tracción en 28 días (kg/cm ²)	Concreto patrón de f'c: 320 kg/cm ²	.176	3	1.000	3	.979
	Concreto más 1.5 % de grapas galvanizadas	.367	3	.794	3	.100
	Concreto más 4 % de grapas galvanizadas	.321	3	.881	3	.328

Nota: Elaboración Propia.

En relación a las muestras se observa que se tiene grados de libertad inferiores a 30, por lo tanto, se optó por trabajar con Shapiro – Wilk, en el cual se puede apreciar en los grupos que se cuenta con un nivel de significancia 0.979, 0.100 y 0.328, mostrando así valores superiores a la significancia de 0.05, coligiendo que se trabajara con una prueba paramétrica, optando por hacer uso de la prueba Anova.

Tabla 54: Prueba Anova

ANOVA					
Resistencia a tracción en 28 días (kg/cm ²)					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	30.716	2	15.358	13.779	.006
Dentro de grupos	6.688	6	1.115		
Total	37.403	8			

Nota: Elaboración Propia.

Tabla 55: Comparación de grupos.

HSD Tukey		Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	95% de intervalo de confianza	
(I) Grupos de concreto					Límite inferior	Límite superior
Concreto patrón de f'c: 320 kg/cm ²	Concreto más 1.5 % de grapas galvanizadas	-4,51333*	.86201	.005	-7.1582	-1.8685
	Concreto más 4 % de grapas galvanizadas	-2.54000	.86201	.058	-5.1849	.1049

Nota: Elaboración Propia.

En función a la realización de la prueba Anova, se muestra una significancia 0.006 siendo inferior al margen de error de 0.05 de la significancia, por lo tanto, se aprueba la hipótesis alternativa, comprobando así estadísticamente y llegando a la conclusión que la adición de las grapas galvanizadas influye favorablemente en la resistencia a tracción indirecta hasta en un 11.82% en el estado endurecido del concreto.

4.7 PRUEBA DE HIPÓTESIS DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN.

En función de realizar el proceso de comprobar la hipótesis se hizo el procesamiento de los datos en función a las hipótesis siguientes:

Hipótesis Nula: La adición de las grapas galvanizadas no influye positivamente en la resistencia a compresión hasta en un 9.46% en el estado endurecido del concreto.

Hipótesis Alternativa: La adición de las grapas galvanizadas influye positivamente en la resistencia a compresión hasta en un 9.46% en el estado endurecido del concreto.

Cabe señalar que para validar la hipótesis se trabajó con un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$ el cual se afirma que se estableció un intervalo de confianza de 95%. Por lo tanto, se establece que si $\alpha < 0.05$ se efectúa el rechazo de la hipótesis nula.

Grupo: Resistencia a compresión patrón - Resistencia a compresión 1.5% - Resistencia a compresión 4%

En función a la resistencia a compresión conseguido con ambas adiciones de 1,5% y 4% de grapas galvanizadas. Se hicieron uso de los resultados obtenidos en el laboratorio en relación a utilizar la prueba de normalidad.

Tabla 30: Ingreso de grupos - Resistencia a compresión en el SPSS.

Grupos	Resistencias
Concreto patrón f'c:320kg/cm ²	440.8
Concreto patrón f'c:320kg/cm ²	439.8
Concreto patrón f'c:320kg/cm ²	399.1
Concreto de 1.5% de grapas galvanizadas	431.2

Concreto de 1.5% de grapas galvanizadas	451.9
Concreto de 1.5% de grapas galvanizadas	449.5
Concreto de 4% de grapas galvanizadas	383.5
Concreto de 4% de grapas galvanizadas	418.9
Concreto de 4% de grapas galvanizadas	344.6

Nota: Elaboración Propia.

Tabla 57: Prueba de normalidad

Grupos de concreto		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia a compresión en 28 días (kg/cm ²)	Concreto patrón de f'c: 320 kg/cm ²	.378	3		.768	3	.040
	Concreto 1.5 % de grapas galvanizadas	.347	3		.836	3	.203
	Concreto 4 % de grapas galvanizadas	.179	3		.999	3	.948

Nota: Elaboración Propia.

En relación a las muestras se observa que se tiene grados de libertad inferiores a 30, por lo tanto, se optó por trabajar con Shapiro – Wilk, en el cual se puede apreciar en los grupos que se cuenta con un nivel de significancia 0.203 y 0.948, mostrando así valores superiores a la significancia de 0.05, coligiendo que se trabajara con una prueba no paramétrica, optando por hacer uso de la prueba Kruskal – Wallis para muestras independientes.

Tabla 58: Contrastes de hipótesis en la resistencia a compresión

Hipótesis	Prueba	Sig.	Decisión
La distribución de Resistencia a compresión en 28 días (kg/cm ²) es la misma entre las categorías de grupos de concreto.	Prueba Kruskal – Wallis para muestras independientes.	0.079	Conserve la hipótesis nula.

Nota: Elaboración Propia.

Se colige de acuerdo a la realización de la prueba Kruskal – Wallis, que mostrando una significancia 0,079 siendo superior al margen de error de 0.05 de la significancia, por lo cual se afirma que se conserva la hipótesis nula, comprobando así estadísticamente y llegando a la conclusión que la adición de las grapas galvanizadas no influye positivamente en la resistencia a compresión hasta en un 9.46% en el estado endurecido del concreto.

V. DISCUSIONES

En relación al objetivo general, determinar la influencia de la adición de las grapas galvanizadas en las propiedades del concreto en estado fresco y endurecido, se obtuvo los resultados en función a los ensayos realizados del concreto en estado fresco y endurecido en laboratorio como es el caso de los ensayos a compresión guiados por la norma (ASTM C39/C39M), así como también el ensayo de asentamiento establecidos con sus parámetros en la (NTP 339. 035), en el mismo sentido los autores Moya y Cando (2018) en su artículo Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del hormigón elaborado con fibras de acero reciclado, se obtuvieron buenos resultados a los 28 días en relación a los estados fresco y endurecido con la adición del 1.15% de fibras de acero tanto en su estado fresco como endurecido, en el estado fresco se consiguiendo una buena trabajabilidad y también una óptima resistencia a compresión en el cual se obtuvo una mejora de 12.15% y una mejora en la resistencia tracción indirecta en 11.64%. Estos resultados se asemejan a la actual tesis donde se consiguió una mejora en el asentamiento de 8.2%, así como también una optimización en la resistencia a compresión de 4.13% y una mejora de 15.4% en la resistencia a tracción con respecto a las adiciones del 1.5% de grapas galvanizadas.

En relación al objetivo específico, evaluar la influencia de la adición de las grapas galvanizadas en el asentamiento en el estado fresco del concreto, se tuvo como guía la norma en el ensayo de asentamiento (NTP 339.035), el cual sirvió para medir la pérdida de asentamiento del concreto en su estado fresco tanto el patrón así como también en las adiciones de 1.5% y 4% de las grapas galvanizadas, es relación a la misma en su tesis del autor Pillaca y Zavala (2020), titulada Mejoramiento del comportamiento mecánico a compresión y flexión del concreto

$f'_c=210\text{kgcm}^2$ con la adición de fibras de acero Dramix 3D, Lima 2020, donde se especifica que con adición de fibras con porcentajes de 4%, 6% y 8%, se mostró un correcto comportamiento con respecto a la trabajabilidad y consistencia en función a los ensayos de Slump realizados, estos resultados se asemejan a la actual tesis donde se obtuvo una mejora en 8.2% en el asentamiento en el porcentaje de 1.5% de grapas galvanizadas.

En relación al objetivo específico, conocer la influencia de la adición de las grapas galvanizadas en la resistencia a tracción indirecta en el estado endurecido del concreto, se tuvo como guía las normas de la ASTM C39/C39M, así mismo Abbass, Khan y Mourad (2018), en su artículo científico, evaluación de propiedades mecánicas de hormigón armado con fibra de acero con diferentes resistencias de hormigón, se comprobó que con adiciones de fibras de acero en un porcentaje de 1.5% se presenció una maximización en la resistencia a tracción en relación al estado endurecido del concreto con una mejora de 12%, estos resultados se parecen con la actual tesis en el cual se consiguió una maximización en la proporcionalidad del porcentaje del 1.5% de grapas galvanizadas consiguiendo mejoras de 15.4% en la resistencia a tracción.

En relación al objetivo específico, conocer la influencia de la adición de las grapas galvanizadas en la resistencia a compresión en el estado endurecido del concreto, se tuvo como guía las normas de la ASTM C39/C39M, así mismo Chávez, et al. (2019), en su investigación titulada Determinación de cantidad óptima de Fibra de Acero para la elaboración de Hormigón de Cemento Portland para losas de Pavimentos Rígidos, se comprobó que con adiciones de fibras de acero se presenció una mejora del 5.99%, estos resultados se parecen con la actual tesis, en el cual se consiguió una maximización en la proporcionalidad del porcentaje del 1.5% de grapas galvanizadas consiguiendo mejoras de 4.13% en la resistencia a compresión.

VI. CONCLUSIONES

- Se determinó en la presente tesis la influencia de las grapas galvanizadas en el estado fresco y endurecido en el concreto, mostrando optimización en los resultados con la adición de 1.5% de grapas galvanizadas en el concreto consiguiendo una optimización promedio de ambos estados del concreto de 9%.
- Se concluyó en relación a la investigación realizada que en la presente tesis se evaluó la influencia de la adición de las grapas galvanizadas en el asentamiento en el estado fresco del concreto, en el cual se sustenta que, de acuerdo a los resultados obtenidos se presenció con la adición de 1.5% de grapas galvanizadas se logró incrementar el asentamiento en 8.2% en función al concreto patrón de $3 \frac{3}{8}$ " hacia el mayor incremento de $3 \frac{41}{64}$ ", comprobados estadísticamente bajo un nivel de significancia de 0.05 y una confiabilidad del 95%. Así mismo cabe señalar que se mantuvo la trabajabilidad del concreto con las adiciones de 1.5% y 4% de las grapas galvanizadas en comparación con el grupo patrón.
- Se colige de acuerdo a la investigación realizada que en la presente tesis se conoció la influencia de la adición de las grapas galvanizadas en la resistencia a tracción indirecta en el estado endurecido del concreto, en el cual se sustenta que, de acuerdo a los resultados obtenidos, las adiciones de las grapas galvanizadas influyen favorablemente en la resistencia a tracción indirecta en el estado endurecido del concreto; presenciando que con la adición de 1.5% de grapas galvanizadas se logró incrementar la resistencia a tracción indirecta desde un concreto patrón de 29.32 kg/cm² hacia un máxima resistencia de 33.83 kg/cm², observándose así un incremento de 15.4% en comparación con el patrón; comprobando estadísticamente, bajo un nivel de significancia de 0.05 y una confiabilidad del 95%.

- Se llegó a la conclusión de acuerdo a la investigación realizada que en la presente tesis se conoció la influencia de la adición de las grapas galvanizadas en la resistencia a compresión en el estado endurecido del concreto, en el cual se afirma que, de acuerdo a los resultados encontrados se presencia que con la adición de 1.5% de grapas galvanizadas se logró incrementar la resistencia a compresión desde un concreto patrón de 426.6 kg/cm² hacia un máxima resistencia de 444.2 kg/cm², observándose así un incremento de 4.13% en comparación con el patrón; comprobando estadísticamente, en función a un nivel de significancia de 0.05 y una confiabilidad del 95%.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda para tener una base unificada en relación a determinar una mejora en ambos estados del concreto tanto fresco como endurecido utilizar materiales similares a las grapas galvanizadas con secciones en forma de arco los cuales los hacen ser más trabajables y ayuden a soportar mayores esfuerzos al concreto.
- Se recomienda a posteriores investigaciones evaluar el asentamiento del estado fresco del concreto utilizando porcentajes de adiciones de grapas galvanizadas inferiores al 4%, para así no verse afectada en la buena trabajabilidad en el estado fresco del concreto.
- Se recomienda a posteriores investigaciones en relación de conocer la resistencia a tracción indirecta en el estado endurecido del concreto con la adición de las grapas galvanizadas realizar ensayos de flexión con fibras en forma de arco los cuales se diferencia por tener mayor resistencia.
- Se recomienda a posteriores investigaciones en relación de conocer la resistencia a compresión en el estado endurecido del concreto utilizar porcentajes de adiciones de grapas galvanizadas inferiores al 4%, para así adquirir mejores resistencias a compresión.

REFERENCIAS

- Abanto (2016) *Tecnología del concreto*. (2da edición). Lima: Editorial San Marcos de Aníbal Jesús Paredes Galván.
- Abbass, Khan y Mourad (2018), Evaluation of mechanical properties of steel fiber reinforced concrete with different strengths of concrete. Artículo científico Gale Academic Onefile. Consultado el 16 de junio del 2021. <https://go.gale.com/ps/i.do?p=AONE&u=univcv&id=GALE|A538858557&v=2.1&it=r&sid=bookmark+-AONE&asid=2c2ecb74>
- Abella, Nuñez, Torres y Fernández (2019). Effect of FC3R on the properties of ultra-high-performance concrete with recycled glass. *Dyna revista de la facultad de Minas*. Consultado el 16 de junio del 2021. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7303613>
- Aburto, Alvarado y Vásquez (2018) *Influencia del Aloe-Vera sobre la resistencia a la compresión, infiltración, absorción capilar, tiempo de fraguado y asentamiento en un concreto estructural*. Artículo científico Sciendo UNITRU. Consultado el 16 de junio del 2021. <https://doi.org/10.17268/sciendo.2018.011>
- ACI (2015). *Concreto al día. Revista Digital del ACI Perú*, 2 (4). https://www.concrete.org/portals/0/files/PDF/CI_2015-05_SkysTheLimit_Spanish.pdf
- ACI 211 1-91. Standard Practice for Selecting Proportions for Normal, Heavyweight, and mass concrete (Reapproved 2009). American Concrete Institute, USA.
- Andía (2019) *Evaluación geotécnica del agregado morrénico y su influencia en la resistencia a la compresión y durabilidad del concreto Sapallanga-Huancayo-Junín*. Tesis de Maestría. Universidad Nacional de San Marcos. Lima. Recuperado desde: <https://hdl.handle.net/20.500.12672/10339>
- Artesco (16, junio, 2021). *Catálogo Artesco*. Recuperado desde: <https://www.artesco.com.pe/producto/553>
- Batista, Hernández y Fernández (2014) *Metodología de la Investigación*. (Sexta división). México: Mc Graw- Hill.
- Bedoya (2017) Incidencias del contenido de agua en la trabajabilidad, resistencia a la compresión y durabilidad del concreto. Artículo de la Revista de Arquitectura e Ingeniería. Consultado el 20 de junio del 2021. <http://www.redalyc.org/pdf/1939/193955500001.pdf>
- Benito, Parra, Valcuende, Miñano y Rodríguez (2015). *Método para cuantificar la segregación en Hormigones autocompactantes*. Artículo Concreto y cemento. Investigación y desarrollo. Consultado el 20 de junio del 2021. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-30112015000100003

Borja (2012) *Metodología de la investigación científica para ingenieros*. Lima. Recuperado desde: https://www.academia.edu/33692697/Metodolog%C3%ADa_de_Investigaci%C3%B3n_Cient%C3%ADfica_para_ingenier%C3%ADa_Civil

Chávez, et al. (2019) *Determinación de cantidad óptima de Fibra de Acero para la elaboración de Hormigón de Cemento Portland para losas de Pavimentos Rígidos*. Universidad de Guayaquil. Consultado el 16 de junio de 2021. http://laccei.org/LACCEI2019-MontegoBay/full_papers/FP363.pdf

Fallah, S. y Nematzadeh, M. (2017). *Propiedades mecánicas y durabilidad del hormigón de alta resistencia que contiene fibras macro poliméricas y de polipropileno con nano-sílice y humo de sílice*. Revista de Construcción y materiales de construcción, Vol 132.pag 50.

<https://link.gale.com/apps/doc/A483930642/AONE?u=univcv&sid=bookmark-AONE&xid=174acbeb>

Ferreira y Torrez (2014). *Caracterización física de los agregados pétreos para concretos casos: Vista hermosa (Mosquera) y Mina Cemex (Apulo)*. Artículo científico Universidad Católica de Colombia. Consultado 16 de junio del 2021. <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/1655/3/ARTICULO.pdf>

Gastañadú (2017). Control de calidad del concreto. Manual de calidad en el concreto.

Guevara, et. al (2012). *Efecto de la variación agua/cemento en el concreto*. Artículo científico. Escuela de Ingeniería de los materiales tecnológico de Costa Rica. Consultado el 16 de junio del 2021. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4835626.pdf>

Gutiérrez (2003) *El concreto y otros materiales para la construcción*. (1era edición). Manizales: Centro de Publicaciones Universidad Nacional de Colombia sede Manizales.

Huerta (2020) *Uso del extracto del mucilago del cactus como aditivo y su influencia en la consistencia y en la resistencia a la compresión del concreto*. Tesis Doctoral. Universidad Federico Villareal. Lima. Recuperado desde: <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/4363>

Kosmatka, Kerkhoff, Panarese y Tanesi (2004) *Diseño y Control de Mezcla de Concreto*. (1era edición). EE. UU: Portland Cement Association

Macías, et. al (2019) *Análisis del concreto sin cemento - Ensayo de Materiales*. Universidad Técnica de Manabí. Ecuador. Artículo científico. Consultado 4 de junio del 2021. https://www.researchgate.net/publication/337828564_ARTICULO_CIENTIFICO_-_Analisis_del_concreto_sin_cemento

Mago, Valles, Olaya, Espejo y Zequera (2011) *Evaluación Metalográfica de la chapa de acero al silicio y de los devanados del núcleo del transformador monofásico bajo*

condición de falla. Universidad de Carabobo. Venezuela. Revista de Ingeniería. Consultado 04 de julio de 2021. <https://www.redalyc.org/pdf/707/70723269006.pdf>

Moya y Cando (2018) *Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del hormigón elaborado con fibras de acero reciclado*. Artículo científico UCE. Consultado el 16 de junio de 2021. <https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/INGENIO/article/download/1623/1584/6123>

Norma E.060 (2020) Concreto armado. Reglamento Nacional de Edificaciones. Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción. Lima- Perú.

NTP 339. 034 hormigón (2017). *Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas*. Norma Técnica Peruana, Lima-Perú.

NTP 339. 035 hormigón (2017). *Método de ensayo para la medición de asentamiento del concreto de cemento Portland*. Norma Técnica Peruana, Lima-Perú.

NTP 339. 084 hormigón (2017). *Método de ensayo normalizado de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral*. Norma Técnica Peruana, Lima – Perú.

NTP 400. 012 agregados. *Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global*. Norma Técnica Peruana, Lima-Perú.

Nurtanto, Junaidi, Wahyuningtyas y Yunarni (2020) Comparación de la adición de cenizas de cascarilla de arroz y cenizas de tejas a cemento de geo polímero en base a cenizas volantes con cemento portland. Scielo Revista ingeniería de construcción. Consultado 16 de junio de 2021. https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50732020000300287&lang=es

Pillaca y Zavala (2020) *Mejoramiento del comportamiento mecánico a compresión y flexión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con la adición de fibras de acero Dramix 3D, Lima 2020*. Tesis de grado. Universidad Cesar Vallejo. Lima. Recuperado desde: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/57252>

Pinedo, Araujo, Orbegoso y Farfán (2017) *Efecto de las fibras de acero en la resistencia del concreto*. Artículo Scientia UCV. Consultado el 16 de junio de 2021. <http://revistas.ucv.edu.pe/index.php/UCV-SCIENTIA/article/view/1500/1196>

Quenta (2020) *Efecto del reciclado de las fibras de las botellas PET en la resistencia del concreto normal*. Revista UNAP. Consultado el 16 de junio del 2021. https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/2077-8686_2471e6fcf1a4ddcd430a82f8d6195bc5/Description#tabnav

Raid A. Daud, Sultán A. Daud y Adel A. Alzawi (2020) *Tension stiffening evaluation of steel fibre concrete beams with smooth and deformed reinforcement*.

ScienceDirect Saud University. Artículo científico. Consultado el 16 de junio de 2021. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1018363919308165>

Reyes, Mejía y Sánchez (2018). *Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística*. (Primera edición). Universidad Ricardo Palma. Lima: Bussiness Support Aneth S.R.L

Rivera, G. (2005) *Concreto Simple*. Universidad del Cauca. Popayán- Colombia.

Rivva (2012) *Concreto de alta resistencia*. (2da edición). Lima: Editorial Fondo ICG

Robayo, Matthey, Silva y Delvasto (2014). Comportamiento en estados fresco y endurecido de un concreto autocompactante, adicionado con escoria de carbón, y elaborado con agregado grueso de concreto reciclado. Artículo científico. Consultado el 20 de junio del 2021. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5129562.pdf>

SENCICO (2014) *Manual de preparación, colocación y cuidados del concreto*. (1er edición). Lima: Cartolán Editores SRL.

Soto, O. Izquierdo y Ramalho (2018). *Propiedades físicas y mecánicas del hormigón usando polvo residual de desechos orgánicos como reemplazo parcial del cemento*. Revista Ingeniería de Construcción. Consultado el 16 de junio de 2021. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50732018000300229>.

Johanes, Prijantoro, Steenie, Wallah, Servie y Dapas (2018). *Perilaku mekanis beton serat dengan kombinasi wawat bendrat dan dramix 3d*. Artículo científico Journal sipil Statik. Consultado el 16 de junio del 2021. [.PERILAKU MEKANIS BETON SERAT DENGAN KOMBINASI KAWAT BENDRAT DAN DRAMIX 3D | Prijantoro | JURNAL SIPIL STATIK \(unsrat.ac.id\)](#)

ANEXOS

ANEXO N°1
MATRIZ DE CONSISTENCIA

Tabla 59: Matriz de Consistencia


TITULO: Adición de grapas galvanizadas para mejorar las propiedades del concreto en estado fresco y endurecido en Lima						
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES			METODOLOGÍA
<p>Problema general:</p> <p>¿Cuál es la influencia de la adición de las grapas galvanizadas en las propiedades del concreto en el estado fresco y endurecido?</p> <p>Problemas específicos:</p> <p>¿De qué manera la adición de las grapas galvanizadas influye en el asentamiento en el estado fresco del concreto?</p> <p>¿Cómo influye la adición de las grapas galvanizadas en la resistencia a tracción indirecta en el estado endurecido del concreto?</p> <p>¿Cómo influye la adición de las grapas galvanizadas en la resistencia a compresión en el estado endurecido del concreto?</p>	<p>Objetivo general:</p> <p>Determinar la influencia de la adición de las grapas galvanizadas en las propiedades del concreto en el estado fresco y endurecido.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>Evaluar la influencia de la adición de las grapas galvanizadas en el asentamiento en el estado fresco del concreto.</p> <p>Conocer la influencia de la adición de las grapas galvanizadas en la resistencia a tracción indirecta en el estado endurecido del concreto.</p> <p>Conocer la influencia de la adición de las grapas galvanizadas en la resistencia a compresión en el estado endurecido del concreto</p>	<p>Hipótesis general:</p> <p>La adición de grapas galvanizadas influye positivamente hasta en un 12.34% en las propiedades del concreto en el estado fresco y endurecido.</p> <p>Hipótesis específica:</p> <p>La adición de las grapas galvanizadas influye positivamente en el asentamiento hasta en un 15.74% en el estado fresco del concreto.</p> <p>La adición de las grapas galvanizadas influye favorablemente en la resistencia a tracción indirecta hasta en un 11.82% en el estado endurecido del concreto.</p> <p>La adición de las grapas galvanizadas influye positivamente en la resistencia a compresión hasta en un 9.46% en el estado endurecido del concreto.</p>	Variable Depe	Dimensiones	Indicadores	<p>Tipo de estudio: Aplicada</p> <p>Diseño de investigación: Experimental</p> <p>Enfoque de investigación Cuantitativo</p> <p>Población: 54 probetas de concreto de $f'c=320\text{kg/cm}^2$ y 15 ensayos de asentamiento.</p> <p>Muestreo: Muestreo no probabilístico</p>
			Propiedad en estado fresco	Asentamiento	Pulgadas	
			Propiedad en estado endurecido	- Ensayo a tracción indirecta por compresión diametral. - Ensayo a compresión	Kg/cm ² Kg/cm ²	
			Variable Inde	Dimensiones	Indicadores	
			Grapas Galvanizadas	Características Dosificación	Diámetro Tamaño 1.5% 4%	

Nota. Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO N°2

**FORMATOS DE RECOLECCIÓN DE
DATOS**

Tabla 60: Formato de recolección de durabilidad al sulfato de magnesio

		ENSAYO DURABILIDAD AL SULFATO DE MAGNESIO MTC E 209 - 2016																																																																																					
CODIGO DE ORDEN DE TRABAJO:		NOMBRE DE ANALISTA:				2016																																																																																	
COD. DE MUESTRA:		FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA:																																																																																					
CANTERA:		FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO:																																																																																					
PROGRESIVA:		TEMPERATURA AMBIENTE:																																																																																					
		HUMEDAD RELATIVA:																																																																																					
INALTERABILIDAD DEL AGREGADO FINO: ANALISIS CUANTITATIVO MTC E209 - 2016 SULFATO DE MAGNESIO																																																																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">FRACCIÓN</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> </tr> <tr> <th>PASA</th> <th>RETIENE</th> <th>Masa Retenida de la granulometría original (g)</th> <th>GRADACION ORIGINAL %</th> <th>Masa de la Fracción Ensayada Retenida (g)</th> <th>Masa Retenida después del Ensayo (g)</th> <th>Pérdida Total %</th> <th>Pérdida Corregida %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>9.5 mm (3/8 pulg)</td> <td>4.75 mm (No 4)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4.75 mm (No 4)</td> <td>2.36 mm (No 8 pulg)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.36 mm (No 8 pulg)</td> <td>1.18 mm (No 16 pulg)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1.18mm (No 16 pulg)</td> <td>600 um (No 30 pulg)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>600 um (No 30 pulg)</td> <td>300 um (No 50 pulg)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>300 um (No 50 pulg)</td> <td>150 um (No 100)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>150 um (No 100)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">TOTALES</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>								FRACCIÓN		1	2	3	4	5	6	PASA	RETIENE	Masa Retenida de la granulometría original (g)	GRADACION ORIGINAL %	Masa de la Fracción Ensayada Retenida (g)	Masa Retenida después del Ensayo (g)	Pérdida Total %	Pérdida Corregida %	9.5 mm (3/8 pulg)	4.75 mm (No 4)							4.75 mm (No 4)	2.36 mm (No 8 pulg)							2.36 mm (No 8 pulg)	1.18 mm (No 16 pulg)							1.18mm (No 16 pulg)	600 um (No 30 pulg)							600 um (No 30 pulg)	300 um (No 50 pulg)							300 um (No 50 pulg)	150 um (No 100)							150 um (No 100)								TOTALES							
FRACCIÓN		1	2	3	4	5	6																																																																																
PASA	RETIENE	Masa Retenida de la granulometría original (g)	GRADACION ORIGINAL %	Masa de la Fracción Ensayada Retenida (g)	Masa Retenida después del Ensayo (g)	Pérdida Total %	Pérdida Corregida %																																																																																
9.5 mm (3/8 pulg)	4.75 mm (No 4)																																																																																						
4.75 mm (No 4)	2.36 mm (No 8 pulg)																																																																																						
2.36 mm (No 8 pulg)	1.18 mm (No 16 pulg)																																																																																						
1.18mm (No 16 pulg)	600 um (No 30 pulg)																																																																																						
600 um (No 30 pulg)	300 um (No 50 pulg)																																																																																						
300 um (No 50 pulg)	150 um (No 100)																																																																																						
150 um (No 100)																																																																																							
TOTALES																																																																																							
ANALISIS CUALITATIVO		NÚMERO DE PARTICULAS DESPUES DEL ENSAYO - SULFATO DE MAGNESIO																																																																																					
CICLO		No DE PARTICULAS	EN BUEN ESTADO	RAJADAS	DESMORONADAS	FRACTURADAS	ASTILLADAS																																																																																
2 ½ pulg - 1 ½ pulg																																																																																							
1 ½ pulg - ¾ pulg																																																																																							

INALTERABILIDAD DEL AGREGADO GRUESO: ANALISIS CUANTITATIVO MTC E209 - 2016
SULFATO DE MAGNESIO

FRACCIÓN		1	2	3	4	5	6	7	8
PASA	RETIENE	Masa Retenida de la granulometría original (g)	GRADACION ORIGINAL %	Masa de la Fracción Ensayada (g)	No de Partícula	Masa Retenido después del Ensayo (g)	Pérdida Total %	Pérdida Corregida %	No de Partículas
63 mm (2 ½ pulg)	50 mm (2 pulg)								
50 mm (2 pulg)	37.5 mm (1 ½ pulg)								
37.5 mm (1 ½ pulg)	25 mm (1 pulg)								
25 mm (1 pulg)	19 mm (¾ pulg)								
19 mm (¾ pulg)	12.5 mm (½ pulg)								
12.5 mm (½ pulg)	9.5 mm (3/8 pulg)								
9.5 mm (3/8 pulg)	4.75 mm (No 4)								
TOTALES									

Fuente: Laboratorio Inversiones Generales Centauro Ingenieros.

Tabla 61: Formato de recolección de datos ensayo abrasión de los ángeles.

MEDIDA DEL TAMIZ (apertura cuadrada)		MASA DE TAMAÑO GRADACIÓN			
Que pasa	Retenido sobre	A	B	C	D
37.5 mm (1 ½ pulg)	25.0 mm (1 pulg)				
25.0 mm (1 pulg)	19.0 mm (¾ pulg)				
19.0 mm (¾ pulg)	12.5 mm (½ pulg)				
12.5 mm (½ pulg)	9.5 mm (3/8 pulg)				
9.5 mm (3/8 pulg)	6.3 mm (1/4 pulg)				
6.3 mm (1/4 pulg)	4.75 mm (No 4)				
4.75 mm (No 4)	2.36 mm (No 8)				
TOTAL					
PESO QUE PASA LA No 12					

Fuente: Laboratorio Inversiones Generales Centauro Ingenieros.

Tabla 62: Formato de recolección del ensayo de partículas chatas.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		PARTICULAS CHATAS MTC E 223 - 2016	
CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO: _____		NOMBRE DE ANALISTA: _____	
CÓD. DE MUESTRA: _____		FECHA DE RECEPCION DE MUESTRA: _____	
CANTERA: <input type="checkbox"/> PROGRESIVA: _____		FECHA DE REALIZACION DE ENSAYO: _____	
TEMPERATURA AMBIENTE: _____			
HUMEDAD RELATIVA: _____			
MASA TOTAL		MASA TOTAL	
DIÁMETRO		DIÁMETRO	
% PASANTE		% PASANTE	
%RETENIDO		%RETENIDO	
MASA TOTAL		MASA TOTAL	
DIÁMETRO		DIÁMETRO	
% PASANTE		% PASANTE	
%RETENIDO		%RETENIDO	

Fuente: Laboratorio Inversiones Generales Centauro Ingenieros.

Tabla 63: Formato de recolección del ensayo de impurezas orgánicas en concreto.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		ENSAYO DE IMPUREZAS ORGÁNICAS EN CONCRETO - MTC E 213	
CODIGO DE ORDEN DE TRABAJO: _____		NOMBRE DE ANALISTA: _____	
COD. DE MUESTRA: _____		FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: _____	
CANTERA: _____		FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: _____	
PROGRESIVA: _____		TEMPERATURA AMBIENTE: _____	
		HUMEDAD RELATIVA: _____	
No	DESCRIPCION	PLACA ORGÁNICA No	
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

Fuente: Laboratorio Inversiones Generales Centauro Ingenieros.

Tabla 64: Formato de recolección de datos del ensayo de granulometría.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA ANÁLISIS DE TAMICES DE AGREGADOS FINOS Y GRUESOS ASTM C136 /C136M-19


Código De Orden De Trabajo: _____ Código de muestra: _____ Nombre De Analista: _____
 Fecha/hora de inicio de ensayo: _____ Cód. interno balanza 0.1 g: _____ Cód. interno balanza 0.5 g _____
 Fecha/hora de fin de ensayo: _____ Presentación de muestra (describir como llegó al laboratorio): _____
 Observación: _____ Humedad relativa: _____ Temperatura relativa: _____ Cód. Int. Termohigrómetro: _____

MASA CONSTANTE DEL AGREGADO FINO				MASA CONSTANTE DEL AGREGADO GRUESO				MASA CONSTANTE DEL AGREGADO GLOBAL			
Cód. Muestra:	Temperatura Ambiente:	Humedad relativa:		Cód. Muestra:	Temperatura Ambiente:	Humedad relativa:		Cód. Muestra:	Temperatura Ambiente:	Humedad relativa:	
Masa de muestra + tara (miligramos):	Masa de tara (g):			Masa de muestra + tara (miligramos):	Masa de tara (g):			Masa de muestra + tara (miligramos):	Masa de tara (g):		
Fecha y hora:	Fecha y hora:	Fecha y hora:		Fecha y hora:	Fecha y hora:	Fecha y hora:		Fecha y hora:	Fecha y hora:	Fecha y hora:	
1ª Masa seca + tara	2ª Masa seca + tara	3ª Masa seca + tara		1ª Masa seca + tara	2ª Masa seca + tara	3ª Masa seca + tara		1ª Masa seca + tara	2ª Masa seca + tara	3ª Masa seca + tara	

GRANULOMETRÍA DEL AGREGADO FINO				GRANULOMETRÍA DEL AGREGADO GRUESO				GRANULOMETRÍA DEL AGREGADO GLOBAL			
Cód. muestra		AGREGADO FINO		Cód. muestra		AGREGADO GRUESO		Cód. muestra		AGREGADO GRUESO	
TAMIZ in (mm)	Masa Retenida	Temperatura ambiente		TAMIZ in (mm)	Masa Retenida	Temperatura ambiente		TAMIZ in (mm)	Masa Retenida	Temperatura ambiente	
5 in (125 mm)		Humedad relativa		5 in (125 mm)		Humedad relativa		5 in (125 mm)		Humedad relativa	
4 in (100 mm)		Masa de muestra + Tara (g)		4 in (100 mm)		Masa de muestra + Tara (g)		4 in (100 mm)		Masa de muestra + Tara (g)	
3 ½ in (90 mm)		Masa de tara (g)		3 ½ in (90 mm)		Masa de tara (g)		3 ½ in (90 mm)		Masa de tara (g)	
3 in (75 mm)		Masa de muestra (g)		3 in (75 mm)		Masa de muestra (g)		3 in (75 mm)		Masa de muestra (g)	
2 ½ in (63 mm)		Forma de partícula:		2 ½ in (63 mm)		Forma de partícula:		2 ½ in (63 mm)		Forma de partícula:	
2 in (50 mm)		Tamaño máximo		2 in (50 mm)		Tamaño máximo		2 in (50 mm)		Tamaño máximo	
1 ½ in (37.5 mm)		Observación:		1 ½ in (37.5 mm)		Observación:		1 ½ in (37.5 mm)		Observación:	
1 in (25 mm)				1 in (25 mm)				1 in (25 mm)		Tamaño máximo nominal mm (in)	Tamaño de muestra mínima (kg)
¾ in (19 mm)				¾ in (19 mm)				¾ in (19 mm)		9,5 mm (3/8 in)	1
½ in (12.5 mm)				½ in (12.5 mm)				½ in (12.5 mm)		12,5 mm (1/2 in)	2
3/8 in (9.5 mm)				3/8 in (9.5 mm)				3/8 in (9.5 mm)		19,0 mm (3/4 in)	5
No. 4 (4.75 mm)				No. 4 (4.75 mm)				No. 4 (4.75 mm)		25,0 mm (1 in)	10
No. 8 (2.36 mm)				No. 8 (2.36 mm)				No. 8 (2.36 mm)		37,5 mm (1 ½ in)	15
No. 16 (1.18 mm)				No. 16 (1.18 mm)				No. 16 (1.18 mm)		50 mm (2 in)	20
No. 30 (600 µm)				No. 30 (600 µm)				No. 30 (600 µm)		63 mm (2 ½ in)	35
No. 50 (300 µm)				No. 50 (300 µm)				No. 50 (300 µm)		75 mm (3 in)	60
No. 100 (150 µm)				No. 100 (150 µm)				No. 100 (150 µm)		90 mm (3 ½ in)	100
No. 200 (75 µm)				No. 200 (75 µm)				No. 200 (75 µm)		100 mm (4 in)	150
Fondo				Fondo				Fondo		125 mm (5 in)	300

Fuente: Laboratorio Inversiones Generales Centauro Ingenieros.

Tabla 65: Formato de recolección de diseño de mezcla – Modulo de fineza


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
DISEÑO DE MEZCLA – MODULO FINEZA

CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO: _____ CÓDIGO DE MUESTRA: _____ OBSERVACIÓN: _____

CONTENIDO DE HUMEDAD – A. FINO – NTP 339.185
TEMPERATURA AMBIENTE: COD. BALANZA:
HUMEDAD RELATIVA: FECHA:

CONTENIDO DE HUMEDAD – A. GRUESO O GLOBAL –NTP 339.185
TEMPERATURA AMBIENTE: COD. BALANZA:
HUMEDAD RELATIVA: FECHA:

PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO – A. FINO NTP 400.017
TEMPERATURA AMBIENTE: FECHA:
HUMEDAD RELATIVA: CAPACIDAD DE RECIPIENTE:
TAMAÑO MAXIMO DE PARTICULA (mm): COD. RECIPIENTE:
TIPO DE METODOS EMPLEADOS: COD. BALANZA:
METODO A – RODDING () METODO B – JIGGING () METODO C- SHOVELING ()

TAMAÑO MAXIMO (mm)	
FUENTES DE CALOR: HORNO A 110°C () MICROONDAS () PLANCHA ()	
CODIGO DE TARA	
MASA DE TARA	g
MASA DE LA MUESTRA HUMEDA	g
MASA CONSTANTE DE LA MUESTRA SECADA AL HORNO	
1º REGISTRO DE MASA FECHA Y HORA	
1º REGISTRO DE MASA	g
2º REGISTRO DE MASA FECHA Y HORA	
2º REGISTRO DE MASA	g
3º REGISTRO DE MASA FECHA Y HORA	
3º REGISTRO DE MASA	g

TAMAÑO MAXIMO (mm)	
FUENTES DE CALOR: HORNO A 110°C () MICROONDAS () PLANCHA ()	
CODIGO DE TARA	
MASA DE TARA	
MASA DE LA MUESTRA HUMEDA (g)	
MASA CONSTANTE DE LA MUESTRA SECADA AL HORNO	
1º REGISTRO DE MASA FECHA Y HORA	
1º REGISTRO DE MASA	g
2º REGISTRO DE MASA FECHA Y HORA	
2º REGISTRO DE MASA	g
3º REGISTRO DE MASA FECHA Y HORA	
3º REGISTRO DE MASA	g

PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO – A. GRUESO NTP 400.017
TEMPERATURA AMBIENTE: FECHA:
HUMEDAD RELATIVA: CAPACIDAD DE RECIPIENTE:
TAMAÑO MAXIMO DE PARTICULA (mm): COD. RECIPIENTE:
TIPO DE METODOS EMPLEADOS: COD. BALANZA:
METODO A – RODDING () METODO B – JIGGING () METODO C- SHOVELING ()

DESCRIPCIÓN	M-1	M-2	M-3
MASA DE LA MUESTRA SUELTA + RECIPIENTE (g)			
MASA DE LA MUESTRA COMPACTADO + RECIPIENTE (g)			
MASA DE RECIPIENTE (g)			

PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO – A. GRUESO NTP 400.017
TEMPERATURA AMBIENTE: FECHA:
HUMEDAD RELATIVA: CAPACIDAD DE RECIPIENTE:
TAMAÑO MAXIMO DE PARTICULA (mm): COD. RECIPIENTE:
TIPO DE METODOS EMPLEADOS: COD. BALANZA:
METODO A – RODDING () METODO B – JIGGING () METODO C- SHOVELING ()

DESCRIPCIÓN	M-1	M-2	M-3
MASA DE LA MUESTRA SUELTA + RECIPIENTE (g)			
MASA DE LA MUESTRA COMPACTADO + RECIPIENTE (g)			
MASA DE RECIPIENTE (g)			

AGREGADO GRUESO – PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN MTC E 206
TEMPERATURA AMBIENTE: FECHA:
HUMEDAD RELATIVA: COD. BALANZA:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
CODIGO DE TARA	
MASA DE TARA	
MASA DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA + TARA	
MASA DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA DENTRO DEL AGUA + CANASTILLA	
MASA DE LA CANASTILLA DENTRO DEL AGUA	
1º MASA DE LA MUESTRA SECA + TARA:	Fecha/Hora:
2º MASA DE LA MUESTRA SECA + TARA:	Fecha/Hora:
3º MASA DE LA MUESTRA SECA + TARA:	Fecha/Hora:

AGREGADO FINO – GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE MTC E 205
TEMPERATURA AMBIENTE: FECHA:
HUMEDAD RELATIVA: COD. BALANZA:


DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
CODIGO DE TARA	
MASA DE TARA	
MASA DE LA FIOLA	
MASA DE LA ARENA SUPERFICIALMENTE SECA + PESO DE LA FIOLA+MASA DEL AGUA	
VOLUMEN DE LA FIOLA	
1º MASA DE LA MUESTRA SECA + TARA:	Fecha/Hora:
2º MASA DE LA MUESTRA SECA + TARA:	Fecha/Hora:
3º MASA DE LA MUESTRA SECA + TARA:	Fecha/Hora:

FIRMA DE ANALISTA DE
CONSTRUCCIÓN CIVIL

FIRMA DE ANALISTA DE
CONSTRUCCIÓN CIVIL

Fuente: Laboratorio Inversiones Generales Centauro Ingenieros.


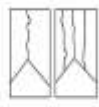


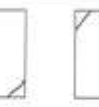

Tabla 66: Formato de recolección de datos de la elaboración de especímenes de concreto.

PRACTICA NORMALIZADA PARA LA ELABORACION Y CURADO DE ESPECIMENES DE CONCRETO EN EL LABORATORIO NTP 339.183					
CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO:					
NOMBRE Y APELLIDO DE ANALISTA :					
TEMPERATURA		HUMEDAD RELATIVA:			
COD. DE MUESTRA:		ASENTAMIENTO DE			
AGREGADO FINO		TIPO DE ADITIVO			
AGREGADO GRUESO		FECHA DE ELABORACION			
A.- PROPORCIONES DE DISEÑO EN PESO POR TANDA DE UNA BOLSA DE CEMENTO					
Cemento		kg/bolsa		%	Medida de Probetas 4 x 8 in () 6 x 12 in ()
Agua		Lt/bolsa		%	
Agregado Fino Humedo		kg/bolsa		%	
Agregado Grueso Humedo		kg/bolsa		%	
TOTAL				100%	
B.- PROPORCIONES PARA LA TANDA DE:					
Cemento		kg			
Agua		lt			
Agregado Fino Humedo		kg			
Agregado Grueso Humedo		kg			
OBSERVACION:					
C.- TOTAL DE AGUA EMPLEADO EN LA TANDA:				g	
D.- TOTAL DE ADITIVO EMPLEADO:				ml	
E.- ASENTAMIENTO OBTENIDO:				cm	
F.- TEMPERATURA DEL CONCRETO:				°C	

Fuente: Laboratorio Inversiones Generales Centauro Ingenieros.

Tabla 67: Formato de recolección de datos de la rotura de especímenes.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO														TEMPERATURA AMBIENTE: _____				
ENSAYO DE ROTURA DE ESPÉCIMEN CILÍNDRICAS DE CONCRETO														HUMEDAD RELATIVA: _____ COO. INT. _____				
CÓDIGO DEL PROYECTO: _____														NOMBRE Y APELLIDO DEL OPERADOR: _____				
FECHA INICIAL DE ROTURA/HORA DEL ESPÉCIMEN: _____														FECHA FINAL DE ROTURA/HORA DEL ESPÉCIMEN: _____				
CÓD. INTERNO DEL PIE DE REY: _____														CÓD. INTERNO DEL MICRÓMETRO DE PINZA: _____				
N.º ENSAYO	DESCRIPCIÓN	N.º De Ensayo	FECHA DE VACEADO	HORA DE VACEADO	PRESENTA INCLINACIÓN: SI (CUANTO) O NO	PRESENTA DEFECTO: SI (DESCRIBIR) O NO	CT, CP, CAP*	DIM 1 (mm)	DIM 2 (mm)	ALTURAS (mm) aproximación 0.01			A O R*	CARGA MÁXIMA (kN)	ESFUERZO (MPa) aproximación 0.1	TIPO DE FALLA	W	W _s
										h1	h2	h3						
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		

					
TPO I	TPO II	TPO III	TPO IV	TPO V	TPO VI
Como usualmente bien formada, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.	Como bien formada, sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como se bien definido en la otra base.	Grietas verticales columnares en ambas bases, 25mm, no bien formada.	Fractura diagonal en ángulo de 45 grados en las bases, grietas con escoria para diferenciar el TPO I.	Fracturas de lado en la base superior e inferior, ocurren simultáneamente con las capas de asentado.	Desde el tipo V pero el terminal del cilindro es acortado.

Fuente: Laboratorio Inversiones Generales Centauro Ingenieros.

ANEXO 3

**CERTIFICADOS DE
CALIBRACIÓN**

Figura 22: Certificación de la malla 1”




Certificado de Calibración - Laboratorio de Longitud
Calibration Certificate - Dimensional Metrology Laboratory

L-21042-003 RO

Page / Pág 1 de 3

Equipo <i>Instrument</i>	TAMIZ 12"	<p>Los resultados emitidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.</p> <p>Este certificado de calibración documenta y asegura la trazabilidad a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>El usuario es responsable de la calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.</p>
Fabricante <i>Manufacturer</i>	PINZUAR	
Modelo <i>Model</i>	PS35001	
Número de Serie <i>Serial Number</i>	77306	
Identificación Interna <i>Internal Identification</i>	E-GT-626	
Malla <i>Mash</i>	1 in.	
Solicitante <i>Customer</i>	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.	<p><i>The results issued in this certificate relates to the time and conditions under which the measurements. These results correspond to the item that relates on page number one. The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.</i></p> <p><i>This calibration certificate documents and ensures the traceability to national and international standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).</i></p> <p><i>The user is responsible for recalibrating the measuring instruments at appropriate time intervals.</i></p>
Dirección <i>Address</i>	CAR.CENTRAL NRO. 3950 INT. A (FRTE UNCP-SÑOS,GDE-AV MCAL. CASTILLA) JUNIN - HUANCAYO - EL TAMBO	
Ciudad <i>City</i>	HUANCAYO	
Fecha de Calibración <i>Date of calibration</i>	2020 - 07 - 01	
Fecha de Emisión <i>Date of issue</i>	2020 - 07 - 09	<p><i>Number of pages of the certificate and documents attached</i> 03</p>
Número de páginas del certificado, incluyendo anexos <i>Number of pages of the certificate and documents attached</i>		

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología Pinzuar, no se puede reproducir el informe, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporciona la seguridad que las partes del certificado no se sacan de contexto. Los certificados de calibración sin firma no son válidos.
 Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.

Firmas Autorizadas
Authorized signatures



Ing. Sergio Iván Martínez
Director Laboratorio de Metrología



Tecg. Jaiver Arnulfo López
Metrologo Laboratorio de Metrología

LM-PC-15F001 R120

Figura 23: Certificación de la malla 3/4"





Certificado de Calibración - Laboratorio de Longitud
Calibration Certificate - Dimensional Metrology Laboratory

L-20965-015 R1

Page / Pág 1 de 3

Equipo <i>Instrument</i>	TAMIZ 12"	<p>Los resultados emitidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.</p> <p>Este certificado de calibración documenta y asegura la trazabilidad a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>El usuario es responsable de la calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.</p> <p><i>The results issued in this certificate relates to the time and conditions under which the measurements. These results correspond to the item that relates on page number one. The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.</i></p> <p><i>This calibration certificate documents and ensures the traceability to national and international standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).</i></p> <p><i>The user is responsible for recalibrating the measuring instruments at appropriate time intervals.</i></p>
Fabricante <i>Manufacturer</i>	PINZUAR	
Modelo <i>Model</i>	PS353/4	
Número de Serie <i>Serial Number</i>	76982	
Identificación Interna <i>Internal Identification</i>	E-GT-625	
Malla <i>Mesh</i>	¼ in.	
Solicitante <i>Customer</i>	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.	
Dirección <i>Address</i>	CAR.CENTRAL NRO. 3950 INT. A (FRTE UNCP-SÑOS.GDE-AV MCAL. CASTILLA) JUNIN - HUANCAYO - EL TAMBO	
Ciudad <i>City</i>	HUANCAYO	
Fecha de Calibración <i>Date of calibration</i>	2020 - 06 - 22	
Fecha de Emisión <i>Date of issue</i>	2020 - 07 - 10	
Número de páginas del certificado, incluyendo anexos <i>Number of pages of the certificate and documents attached</i>	03	

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología Pinzuar, no se puede reproducir el informe, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporciona la seguridad que las partes del certificado no se sepan de contexto. Los certificados de calibración sin firma no son válidos.

Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.

Firmas Autorizadas
Authorized signatures



Ing. Sergio Iván Martínez
Director Laboratorio de Metrología



Tecg. Jaiver Arnulfo López
Métrólogo Laboratorio de Metrología

LM-PC-124-01 R12.0

Figura 24: Certificación de la malla 3/8”





Certificado de Calibración - Laboratorio de Longitud
Calibration Certificate - Dimensional Metrology Laboratory

L-20965-016 R1

Page / Pág 1 de 3

Equipo <i>Instrument</i>	TAMIZ 12"	<p>Los resultados emitidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados sólo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.</p> <p>Este certificado de calibración documenta y asegura la trazabilidad a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>El usuario es responsable de la calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.</p> <p><i>The results issued in this certificate relates to the time and conditions under which the measurements. These results correspond to the item that relates on page number one. The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.</i></p> <p><i>This calibration certificate documents and ensures the traceability to national and international standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).</i></p> <p><i>The user is responsible for recalibrating the measuring instruments at appropriate time intervals.</i></p>
Fabricante <i>Manufacturer</i>	PINZUAR	
Modelo <i>Model</i>	PS353/B	
Número de Serie <i>Serial Number</i>	76988	
Identificación Interna <i>Internal Identification</i>	E-GT-624	
Malla <i>Mesh</i>	3/8 in.	
Solicitante <i>Customer</i>	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.	
Dirección <i>Address</i>	CAR.CENTRAL NRO. 3950 INT. A (FRTE UNCP-SÑOS.GDE-AV MCAL. CASTILLA) JUNIN - HUANCAYO - EL TAMBO	
Ciudad <i>City</i>	HUANCAYO	
Fecha de Calibración <i>Date of calibration</i>	2020 - 06 - 23	
Fecha de Emisión <i>Date of issue</i>	2020 - 07 - 10	
Número de páginas del certificado, incluyendo anexos <i>Number of pages of the certificate and documents attached</i>	03	

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología Pinzuar, no se puede reproducir el informe, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporciona la seguridad que las partes del certificado no se sepan de contexto. Los certificados de calibración sin firma no son válidos.
 Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.

Firmas Autorizadas
Authorized signatures



Ing. Sergio Iván Martínez
Director Laboratorio de Metrología



Tecg. Jalver Arnulfo López
Métrólogo Laboratorio de Metrología

LMP-124-01 R123

Figura 25: Certificación de la malla n°4





Certificado de Calibración - Laboratorio de Longitud
Calibration Certificate - Dimensional Metrology Laboratory

L-21042-004 RO

Page / Pág 1 de 3

Equipo <i>Instrument</i>	TAMIZ 12"	<p>Los resultados emitidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.</p> <p>Este certificado de calibración documenta y asegura la trazabilidad a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>El usuario es responsable de la calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.</p> <p><i>The results issued in this certificate relates to the time and conditions under which the measurements. These results correspond to the item that relates on page number one. The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.</i></p> <p><i>This calibration certificate documents and ensures the traceability to national and international standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).</i></p> <p><i>The user is responsible for recalibrating the measuring instruments at appropriate time intervals.</i></p>
Fabricante <i>Manufacturer</i>	PINZUAR	
Modelo <i>Model</i>	PS35N04	
Número de Serie <i>Serial Number</i>	77307	
Identificación Interna <i>Internal Identification</i>	E-GT-623	
Malla <i>Mesh</i>	No. 4	
Solicitante <i>Customer</i>	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.	
Dirección <i>Address</i>	CAR.CENTRAL NRO. 3950 INT. A (FRTE UNCP-SÑOS.GDE-AV MCAL. CASTILLA) JUNIN - HUANCAYO - EL TAMBO	
Ciudad <i>City</i>	HUANCAYO	
Fecha de Calibración <i>Date of calibration</i>	2020 - 07 - 01	
Fecha de Emisión <i>Date of issue</i>	2020 - 07 - 09	
Número de páginas del certificado, incluyendo anexos <i>Number of pages of the certificate and documents attached</i>	03	

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología Pinzuar, no se puede reproducir el informe, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporciona la seguridad que las partes del certificado no se saquen de contexto. Los certificados de calibración sin firma no son válidos.
 Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.

Firmas Autorizadas
Authorized signatures



Ing. Sergio Iván Martínez
Director Laboratorio de Metrología



Ing. Javier Arnulfo López
Métrologo Laboratorio de Metrología

LMP-124-01 F1EJ

Figura 26: Certificación de la malla 2 1/2"





Certificado de Calibración - Laboratorio de Longitud
Calibration Certificate - Dimensional Metrology Laboratory

L-21042-002 R0

Page / Pág 1 de 3

Equipo <i>Instrument</i>	TAMIZ 8"	<p>Los resultados emitidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.</p> <p>Este certificado de calibración documenta y asegura la trazabilidad a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>El usuario es responsable de la calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.</p>
Fabricante <i>Manufacturer</i>	PINZUAR	
Modelo <i>Model</i>	PS33212	
Número de Serie <i>Serial Number</i>	74466	
Identificación Interna <i>Internal Identification</i>	E-GT-622	
Malla <i>Mesh</i>	2 ½ in.	
Solicitante <i>Customer</i>	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.	
Dirección <i>Address</i>	CAR.CENTRAL NRO. 3950 INT. A (FRTE UNCP-SÑOS,GDE-AV MCAL. CASTILLA) JUNIN - HUANCAYO - EL TAMBO	
Ciudad <i>City</i>	HUANCAYO	
Fecha de Calibración <i>Date of calibration</i>	2020 - 07 - 01	
Fecha de Emisión <i>Date of issue</i>	2020 - 07 - 09	
Número de páginas del certificado, incluyendo anexos <i>Number of pages of the certificate and documents attached</i>	03	<p><i>The results issued in this certificate relates to the time and conditions under which the measurements. These results correspond to the item that relates on page number one. The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.</i></p> <p><i>This calibration certificate documents and ensures the traceability to national and international standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).</i></p> <p><i>The user is responsible for recalibrating the measuring instruments at appropriate time intervals.</i></p>

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología Pinzuar, no se puede reproducir el informe, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporciona la seguridad que las partes del certificado no se caigan de contexto. Los certificados de calibración sin firma no son válidos.
 Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.

Firmas Autorizadas
Authorized signatures



Ing. Sergio Iván Martínez
Director Laboratorio de Metrología



Terc. Jaiver Arnulfo López
Metrologo Laboratorio de Metrología

UMPC-124-01 R12.0

Figura 27: Certificación de la malla n° 8





Certificado de Calibración - Laboratorio de Longitud
Calibration Certificate - Dimensional Metrology Laboratory

L-20965-004 R1

Page / Pág 1 de 3

Equipo <i>Instrument</i>	TAMIZ 8"	<p>Los resultados emitidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.</p>
Fabricante <i>Manufacturer</i>	PINZUAR	
Modelo <i>Model</i>	PS33N08	
Número de Serie <i>Serial Number</i>	74866	
Identificación Interna <i>Internal Identification</i>	E-GT-621	<p>Este certificado de calibración documenta y asegura la trazabilidad a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p>
Malla <i>Mesh</i>	No. 8	
Solicitante <i>Customer</i>	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.	<p>El usuario es responsable de la calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.</p>
Dirección <i>Address</i>	CAR.CENTRAL NRO. 3950 INT. A (FRTE UNCP-SÑOS.GDE-AV MCAL, CASTILLA) JUNIN - HUANCAYO - EL TAMBO	<p><i>The results issued in this certificate relates to the time and conditions under which the measurements. These results correspond to the item that relates on page number one. The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.</i></p>
Ciudad <i>City</i>	HUANCAYO	
Fecha de Calibración <i>Date of calibration</i>	2020 - 06 - 22	<p><i>This calibration certificate documents and ensures the traceability to national and international standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).</i></p>
Fecha de Emisión <i>Date of issue</i>	2020 - 07 - 10	<p><i>The user is responsible for recalibrating the measuring instruments at appropriate time intervals.</i></p>
Número de páginas del certificado, incluyendo anexos <i>Number of pages of the certificate and documents attached</i>	03	

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología Pinzuar, no se puede reproducir el informe, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporciona la seguridad que las partes del certificado no se secan de contexto. Los certificados de calibración sin firma no son válidos.
 Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.

Firmas Autorizadas
Authorized signatures


Ing. Sergio Iván Martínez
Director Laboratorio de Metrología


Tecg. Jaiver Arnulfo López
Metrologo Laboratorio de Metrología

UM-PC-124-01 R120

Figura 28: Certificación de la malla n° 16





ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-004

Certificado de Calibración - Laboratorio de Longitud
Calibration Certificate - Dimensional Metrology Laboratory

L-20965-006 R1

Page / Pág 1 de 3

Equipo <i>Instrument</i>	TAMIZ 8"	<p>Los resultados emitidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.</p> <p>Este certificado de calibración documenta y asegura la trazabilidad a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>El usuario es responsable de la calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.</p> <p><i>The results issued in this certificate relates to the time and conditions under which the measurements. These results correspond to the item that relates on page number one. The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.</i></p> <p><i>This calibration certificate documents and ensures the traceability to national and international standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).</i></p> <p><i>The user is responsible for recalibrating the measuring instruments at appropriate time intervals.</i></p>
Fabricante <i>Manufacturer</i>	PINZUAR	
Modelo <i>Model</i>	PS33N16	
Número de Serie <i>Serial Number</i>	76226	
Identificación Interna <i>Internal Identification</i>	E-GT-520	
Malla <i>Mesh</i>	No. 16	
Solicitante <i>Customer</i>	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.	
Dirección <i>Address</i>	CAR.CENTRAL NRO. 3950 INT. A (FRTE UNCP-SÑOS.GDE-AV MCAL. CASTILLA) JUNIN - HUANCAYO - EL TAMBO	
Ciudad <i>City</i>	HUANCAYO	
Fecha de Calibración <i>Date of calibration</i>	2020 - 06 - 22	
Fecha de Emisión <i>Date of issue</i>	2020 - 07 - 10	
Número de páginas del certificado, incluyendo anexos <i>Number of pages of the certificate and documents attached</i>	03	

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología Pinzuar, no se puede reproducir el informe, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporciona la seguridad que las partes del certificado no se sacan de contexto. Los certificados de calibración sin firma no son válidos.

Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.

Firmas Autorizadas
Authorized signatures



Ing. Sergio Iván Martínez
Director Laboratorio de Metrología



Tceg. Jaiver Arnulfo López
Métrólogo Laboratorio de Metrología

UNCP-1247111211

Figura 29: Certificación de la malla n° 10





ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-004

Certificado de Calibración - Laboratorio de Longitud
Calibration Certificate - Dimensional Metrology Laboratory

L-20965-005 R1

Page / Pág 1 de 3

Equipo <i>Instrument</i>	TAMIZ 8"	<p>Los resultados emitidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.</p> <p>Este certificado de calibración documenta y asegura la trazabilidad a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>El usuario es responsable de la calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.</p> <p><i>The results issued in this certificate relates to the time and conditions under which the measurements. These results correspond to the item that relates on page number one. The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.</i></p> <p><i>This calibration certificate documents and ensures the traceability to national and international standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).</i></p> <p><i>The user is responsible for recalibrating the measuring instruments at appropriate time intervals.</i></p>
Fabricante <i>Manufacturer</i>	PINZUAR	
Modelo <i>Model</i>	PS33N10	
Número de Serie <i>Serial Number</i>	76345	
Identificación Interna <i>Internal Identification</i>	E-GT-619	
Malla <i>Mesh</i>	No. 10	
Solicitante <i>Customer</i>	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.	
Dirección <i>Address</i>	CAR.CENTRAL NRO. 3950 INT. A (FRTE UNCP-SÑOS.GDE-AV MCAL. CASTILLA) JUNIN - HUANCAYO - EL TAMBO	
Ciudad <i>City</i>	HUANCAYO	
Fecha de Calibración <i>Date of calibration</i>	2020 - 06 - 22	
Fecha de Emisión <i>Date of issue</i>	2020 - 07 - 10	
Número de páginas del certificado, incluyendo anexos <i>Number of pages of the certificate and documents attached</i>	03	

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología Pinzuar, no se puede reproducir el informe, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporciona la seguridad que las partes del certificado no se saquen de contexto. Los certificados de calibración sin firma no son válidos.

Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.

Firmas Autorizadas
Authorized signatures



Ing. Sergio Iván Martínez
Director Laboratorio de Metrología



Tecg. Jaiver Arnulfo López
Metrologo Laboratorio de Metrología

UMPC-12431 R12.0

Figura 30: Certificación de la malla n° 30





Certificado de Calibración - Laboratorio de Longitud
Calibration Certificate - Dimensional Metrology Laboratory

L-20965-008 R1

Página / Pág 1 de 3

Equipo <i>Instrument</i>	TAMIZ 8"	<p>Los resultados emitidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.</p> <p>Este certificado de calibración documenta y asegura la trazabilidad a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>El usuario es responsable de la calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.</p> <p><i>The results issued in this certificate relates to the time and conditions under which the measurements. These results correspond to the item that relates on page number one. The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.</i></p> <p><i>This calibration certificate documents and ensures the traceability to national and international standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).</i></p> <p><i>The user is responsible for recalibrating the measuring instruments at appropriate time intervals.</i></p>
Fabricante <i>Manufacturer</i>	PINZUAR	
Modelo <i>Model</i>	PS33N30	
Número de Serie <i>Serial Number</i>	76630	
Identificación Interna <i>Internal Identification</i>	E-GT-617	
Malla <i>Mash</i>	No. 30	
Solicitante <i>Customer</i>	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.	
Dirección <i>Address</i>	CAR.CENTRAL NRO. 3950 INT. A (FRTE UNCP-SÑOS.GDE-AV MCAL. CASTILLA) JUNIN - HUANCAYO - EL TAMBO	
Ciudad <i>City</i>	HUANCAYO	
Fecha de Calibración <i>Date of calibration</i>	2020 - 06 - 22	
Fecha de Emisión <i>Date of issue</i>	2020 - 07 - 10	
Número de páginas del certificado, incluyendo anexos <i>Number of pages of the certificate and documents attached</i>	03	

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología Pinzuar, no se puede reproducir el informe, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporciona la seguridad que las partes del certificado no se saquen de contexto. Los certificados de calibración sin firma no son válidos.
Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.

Firmas Autorizadas
Authorized signatures



Ing. Sergio Iván Martínez
Director Laboratorio de Metrología



Tecg. Jaiwer Arnulfo López
Metrologo Laboratorio de Metrología

DE-PC-134-FI R12.0

Figura 31: Certificación de la malla n° 50





Certificado de Calibración - Laboratorio de Longitud
Calibration Certificate - Dimensional Metrology Laboratory

L-20965-010 R1

Page / Pág 1 de 3

Equipo <small>Instrument</small>	TAMIZ 8"	<p>Los resultados emitidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.</p> <p>Este certificado de calibración documenta y asegura la trazabilidad a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>El usuario es responsable de la calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.</p> <p><i>The results issued in this certificate relates to the time and conditions under which the measurements. These results correspond to the item that relates on page number one. The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.</i></p> <p><i>This calibration certificate documents and ensures the traceability to national and international standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).</i></p> <p><i>The user is responsible for recalibrating the measuring instruments at appropriate time intervals.</i></p>
Fabricante <small>Manufacturer</small>	PINZUAR	
Modelo <small>Model</small>	PS33N50	
Número de Serie <small>Serial Number</small>	74752	
Identificación Interna <small>Internal Identification</small>	E-GT-615	
Malla <small>Mesh</small>	No. 50	
Solicitante <small>Customer</small>	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.	
Dirección <small>Address</small>	CAR.CENTRAL NRO. 3950 INT. A (FRTE UNCP-SÑOS.GDE-AV MCAL. CASTILLA) JUNIN - HUANCAYO - EL TAMBO	
Ciudad <small>City</small>	HUANCAYO	
Fecha de Calibración <small>Date of calibration</small>	2020 - 06 - 23	
Fecha de Emisión <small>Date of issue</small>	2020 - 07 - 10	
Número de páginas del certificado, incluyendo anexos <small>Number of pages of the certificate and documents attached</small>	03	

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología Pinzuar, no se puede reproducir el informe, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporciona la seguridad que las partes del certificado no se saquen de contexto. Los certificados de calibración sin firma no son válidos.
 Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.

Firmas Autorizadas
Authorized signatures



Ing. Sergio Iván Martínez
Director Laboratorio de Metrología



Tecg. Jaiver Arnulfo López
Métrólogo Laboratorio de Metrología

LMPG-13-F-01 R12.0

Figura 32: Certificación de la malla n° 100



PINZUAR
LABORATORIO DE METROLOGÍA



ACREDITADO
ONAC
ORGANISMO NACIONAL DE
ACREDITACIÓN DE COLOMBIA
ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-004

Certificado de Calibración - Laboratorio de Longitud
Calibration Certificate - Dimensional Metrology Laboratory

L-20965-012 R1


Página / Pág 1 de 3

Equipo <small>Instrument</small>	TAMIZ 8"	<p>Los resultados emitidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.</p> <p>Este certificado de calibración documenta y asegura la trazabilidad a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>El usuario es responsable de la calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.</p> <p><i>The results issued in this certificate relates to the time and conditions under which the measurements. These results correspond to the item that relates on page number one. The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.</i></p> <p><i>This calibration certificate documents and ensures the traceability to national and international standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).</i></p> <p><i>The user is responsible for recalibrating the measuring instruments at appropriate time intervals.</i></p>
Fabricante <small>Manufacturer</small>	PINZUAR	
Modelo <small>Model</small>	PS33100	
Número de Serie <small>Serial Number</small>	76144	
Identificación Interna <small>Internal Identification</small>	E-GT-613	
Malla <small>Mesh</small>	No. 100	
Solicitante <small>Customer</small>	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.	
Dirección <small>Address</small>	CAR.CENTRAL NRO. 3950 INT. A (FRTE UNCP-SÑOS,GDE-AV MCAL. CASTILLA) JUNIN - HUANCAYO - EL TAMBO	
Ciudad <small>City</small>	HUANCAYO	
Fecha de Calibración <small>Date of calibration</small>	2020 - 06 - 22	
Fecha de Emisión <small>Date of issue</small>	2020 - 07 - 10	
Número de páginas del certificado, incluyendo anexos <small>Number of pages of the certificate and documents attached</small>	03	

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología Pinzuar, no se puede reproducir el informe, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporciona la seguridad que las partes del certificado no se saquen de contexto. Los certificados de calibración sin firma no son válidos.

Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.

Firmas Autorizadas
Authorized signatures



Ing. Sergio Iván Martínez
Director Laboratorio de Metrología



Tecg. Jaiver Arnulfo López
Metrologo Laboratorio de Metrología

DMPG-12-K-21 R123

Figura 33: Certificación de la malla n° 200





Certificado de Calibración - Laboratorio de Longitud
Calibration Certificate - Dimensional Metrology Laboratory

L-20965-014 R1

Page / Pág 1 de 3


Equipo <i>Instrument</i>	TAMIZ 8"	<p>Los resultados emitidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.</p> <p>Este certificado de calibración documenta y asegura la trazabilidad a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>El usuario es responsable de la calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.</p> <p><i>The results issued in this certificate relates to the time and conditions under which the measurements. These results correspond to the item that relates on page number one. The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.</i></p> <p><i>This calibration certificate documents and ensures the traceability to national and international standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).</i></p> <p><i>The user is responsible for recalibrating the measuring instruments at appropriate time intervals.</i></p>
Fabricante <i>Manufacturer</i>	PINZUAR	
Modelo <i>Model</i>	PS33200	
Número de Serie <i>Serial Number</i>	75454	
Identificación Interna <i>Internal Identification</i>	E-GT-611	
Malla <i>Mash</i>	No. 200	
Solicitante <i>Customer</i>	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.	
Dirección <i>Address</i>	CAR.CENTRAL NRO. 3950 INT. A (FRTE UNCP-SÑOS.GDE-AV MCAL. CASTILLA) JUNIN - HUANCAYO - EL TAMBO	
Ciudad <i>City</i>	HUANCAYO	
Fecha de Calibración <i>Date of calibration</i>	2020 - 06 - 22	
Fecha de Emisión <i>Date of issue</i>	2020 - 07 - 10	
Número de páginas del certificado, incluyendo anexos <i>Number of pages of the certificate and documents attached</i>	03	

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología Pinzuar, no se puede reproducir el informe, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporciona la seguridad que las partes del certificado no se sacan de contexto. Los certificados de calibración sin firma no son válidos.
 Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.

Firmas Autorizadas
Authorized signatureS



Ing. Sergio Iván Martínez
Director Laboratorio de Metrología



Tecg. Jaiver Arnulfo López
Métrólogo Laboratorio de Metrología

UMPS-134-01 R.0.5

Figura 34: Certificado de calibración de la maquina digital para ensayos a compresión.



PINZUAR
LABORATORIO DE METROLOGÍA



ISO/IEC 17025:2017
I1-LAC-004

F-23460-001 R0

Certificado de Calibración - Laboratorio de Fuerza
Calibration Certificate - Laboratory of Force

Page / Pág. 1 de 5

Equipo <small>Instrument</small>	MÁQUINA DIGITAL DOBLE RANGO PARA ENSAYOS A COMPRESIÓN	<p>Los resultados emitidos en este Certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados sólo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.</p>
Fabricante <small>Manufacturer</small>	PINZUAR S.A.S.	<p>Este Certificado de Calibración documenta y asegura la trazabilidad de los resultados a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>El usuario es responsable de la Calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.</p> <p>The results issued in this Certificate relate to the time and conditions under which the measurements. These results correspond to the item that relates on page number one. The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.</p> <p>This Calibration Certificate documents and ensures the traceability of the reported results to national and international standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).</p> <p>The user is responsible for Calibration the measuring instruments at appropriate time intervals.</p>
Modelo <small>Model</small>	PC-42D	
Número de Serie <small>Serial Number</small>	308	
Identificación Interna <small>Internal Identification</small>	E-QT-1400	
Capacidad Máxima <small>Maximum Capacity</small>	1000 kN	
Solicitante <small>Customer</small>	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.	
Dirección <small>Address</small>	CAR.CENTRAL NRO. 3950 INT. A (FRTE UNCP-SR06.G0E-AV MCAL. CASTILLA) JUNIN - HUANCAYO - EL TAMBO	
Ciudad <small>City</small>	HUANCAYO - EL TAMBO	
Fecha de Calibración <small>Date of calibration</small>	2021 - 05 - 18	
Fecha de Emisión <small>Date of issue</small>	2021 - 05 - 02	
Número de páginas del certificado, incluyendo anexos <small>Number of pages of the certificate and documents attached</small>	05	

sin la aprobación del Laboratorio de Metrología Pinzuar no se podrá reproducir el Certificado, excepto cuando se reproduzca en su totalidad, se que garantiza la seguridad que los partes del Certificado no se separen de este. Los certificados de calibración en físico no son válidos.

Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the Certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.

Firmas que Autorizan el Certificado
Signatures Authorizing the Certificate



Ing. Sergio Arán Martínez
Director Laboratorio de Metrología





Ing. Miguel Andrés Vela Avellaneda
Médico Laboratorio de Metrología

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Laboratorio de Metrología - Cl. 18 #1038-72 I PISA 67 03 746 4555 - 31742326673 | informacion@pinzuar.com.co | WWW.PINZUAR.COM.CO

Figura 35: Certificado de calibración de la balanza de precisión.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN No: CCP-0155-017-21

							
IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE							
NOMBRE:	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.						
DIRECCIÓN:	CAR. CENTRAL NRO 3860 INT. A JUNIN HUANAYO EL TAMBO						
TELÉFONO:	800 875 880						
PERSONA(S) DE CONTACTO:	VÍCTOR PERA DUEÑAS						
IDENTIFICACIÓN DEL ÍTEM DE CALIBRACIÓN							
ITEM:	BALANZA DE PRECISIÓN	UNIDAD DE MEDIDA:	Gramos (g)				
MARCA:	OHALIS	DIVISIÓN DE ESCALA REAL (R):	0.5				
MODELO:	R21F15	DIVISIÓN DE ESCALA DE VERIFICACIÓN (V):	0.5				
SERIE:	833130583	CAPACIDAD MÁXIMA (Max):	15000				
CÓDIGO :	E-01-057	CAPACIDAD MÍNIMA (Min):	100				
CLASE:	(R) MEDIA	COEFICIENTE DE TEMPERATURA (K _t):	0.000180 / °C				
UBICACIÓN:	ENSAYOS ESPECIALES						
EQUIPAMIENTO UTILIZADO							
CÓDIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	VENCA CAL.	N° CERTIFICADO	
ELP PT 008	PESA	HAFNER	M2	ASZ	2021-08-23	CC-1930-002-20	
ELP PT 003	PESA	HAFNER	M2	ASZ	2021-08-23	CC-0190-009-20	
ELP PT 078	BARÓMETRO	CONTROL COMPANY	6030	18046037	2021-08-30	6538-1067-026	
ELP PT 036	TERMOCROMÓMETRO	ELC	TH-0510	NO ESPECÍFICA	2021-08-10	CCP-0134-046-20	
DECLARACIÓN DE TRAZABILIDAD METROLÓGICA							
Los resultados de calibración contenidos en este certificado son trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI) por medio de una cadena ininterrompida de calibraciones a través del PTB (Physikalisch Technische Bundesanstalt - Alemania) o de otros institutos Nacionales de Metrología (NMI).							
CALIBRACIÓN							
MÉTODO:	COMPARACIÓN DIRECTA CON MASAS PATRÓN CERTIFICADAS						
DOCUMENTO DE REFERENCIA:	ELPMET CALIBRATION GUIDE No. 16 - VERSIÓN 4.0 (11/2015)						
PROCEDIMIENTO:	PEC-ELP-01						
LUGAR DE CALIBRACIÓN:	ENSAYOS ESPECIALES						
TEMPERATURA AMBIENTAL MEDIA:	20.0 °C	±0.1 °C					
HUMEDAD RELATIVA MEDIA:	47.7 %RH	±0.8 %RH					
PRESIÓN ATMOSFÉRICA MEDIA:	898 hPa	±0 hPa					
DENSIDAD MEDIA DEL AIRE:	1.202 kg/m ³	±0.001 kg/m ³					
PRUEBA DE EXCENTRICIDAD							
Prueba	Indicación	m(g)	± 1.0 g				
No. 1	8000.0 g	M ₁	Cumplimiento				
No. 2	8000.0 g	0.0 g	Cumplimiento				
No. 3	8000.0 g	0.0 g	Cumplimiento				
No. 4	8000.0 g	0.0 g	Cumplimiento				
No. 5	8000.0 g	0.0 g	Cumplimiento				
	(M ₁ -M ₂)	0.0 g					
No. Prueba		Indicación					
No. 1		12000.0 g					
No. 2		12000.0 g					
No. 3		12000.0 g					
No. 4		12000.0 g					
No. 5		12000.0 g					
m(g)		± 1.0 g					
Max-Min		± 0.0 g					
Cumplimiento		Cumplimiento					
PRUEBA DE ERRORES DE REDONDEO (PRUEBA DE PESAJES)							
Número	Lectura Real	Valor Patrón	Error de Medición	Incertidumbre	Factor de Cobertura (k)	m(g)	Cumplimiento
[g]	[g]	[g]	[g]	[g]		[m(g)]	
0	0.0	0.00	0.00	0.09	2.00	0.5	Cumplimiento
100	100.0	100.00	0.00	0.81	2.00	0.5	Cumplimiento
3000	3000.0	3000.00	0.00	0.81	2.00	1.5	Cumplimiento
4500	4500.0	4500.00	0.00	0.81	2.00	1.5	Cumplimiento
6000	6000.0	6000.00	0.00	0.83	2.00	1.5	Cumplimiento
7500	7500.0	7500.00	0.00	0.83	2.00	1.5	Cumplimiento
9000	9000.0	9000.00	0.00	0.83	2.00	1.5	Cumplimiento
10500	10500.0	10500.00	0.00	0.88	2.00	1.5	Cumplimiento
12000	12000.0	12000.00	0.00	0.88	2.00	1.5	Cumplimiento
13500	13500.0	13500.00	0.00	0.88	2.00	1.5	Cumplimiento
15000	15000.0	15000.00	0.00	0.88	2.00	1.5	Cumplimiento

ANEXO 4

INFORMES DE ENSAYOS

Figura 36: Informe de ensayo de asentamiento.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

- SERVICIOS DE:
- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



CENTAURO INGENIEROS

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS LABORATORIO DE SUELOS,
CONCRETO Y ASFALTO**

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 2523-2021-AC
 PETICIONARIO : BACH. CESAR WALDIR DAVID SOLANO
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 CONTACTO DE PETICIONARIO : cesarfic722@gmail.com
 PROYECTO : ADICIÓN DE GRAPAS GALVANIZADAS PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO Y ENDURECIDO EN LIMA
 UBICACIÓN DEL PROYECTO : ATE-LIMA-LIMA
 FECHA DE RECEPCIÓN : 11 DE SETIEMBRE DEL 2021
 FECHA DE EMISIÓN : 11 DE NOVIEMBRE DEL 2021

MEDICIÓN DE ASENTAMIENTO DEL HORMIGÓN CON EL CONO DE ABRAMS

NTP 339.035

CÓDIGO DE TRABAJO : P-172-2021
 CODIFICACIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA PATRÓN + 1,5% DE GRAPAS GALVANIZADAS
 FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 05 DE OCTUBRE DEL 2021

ENSAYO	MUESTRA	ASENTAMIENTO		TEMPERATURA AMBIENTE ° C	HUMEDAD RELATIVA %
		cm	pulgadas		
E-1	MUESTRA PATRÓN + 1,5% DE GRAPAS GALVANIZADAS	8.90	3 1/2	15.6	48
E-2	MUESTRA PATRÓN + 1,5% DE GRAPAS GALVANIZADAS	9.80	3 7/8	17.2	42
E-3	MUESTRA PATRÓN + 1,5% DE GRAPAS GALVANIZADAS	8.90	3 1/2	16.1	44
E-4	MUESTRA PATRÓN + 1,5% DE GRAPAS GALVANIZADAS	9.80	3 7/8	15.2	51
E-5	MUESTRA PATRÓN + 1,5% DE GRAPAS GALVANIZADAS	8.90	3 1/2	16.3	46


ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES: NO APLICA

ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : ÁREA DE ELABORACIÓN DE ESPÉCIMENES DE CONCRETO

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.



Ing. Victor Peña Dimetina
 INGENIERO EN PAVIMENTOS
 D.P.

Figura 37: Informe de ensayo de resistencia a compresión.




LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL – DA CON REGISTRO Nº LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI



Boletín N.º LE - 141

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO
INFORME DE RESULTADOS

EXPEDIENTE N° : 2860-2021-AC REEMPLAZA A EXPEDIENTE 2585-2021-AC

PETICIONARIO : BACH, CESAR WALDIR DAVID SOLANO

ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

CONTACTO DEL PETICIONARIO : cesarf722@gmail.com

PROYECTO : ADICIÓN DE GRAPAS GALVANIZADAS PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO Y ENDURECIDO EN LIMA

UBICACIÓN : ATE-LIMA-LIMA

FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE OCTUBRE DEL 2021

FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2021

INFORME DE ENSAYO (PÁG. 01 DE 01)

MÉTODO:
 ASTM C39/C39M-20: Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens.

MUESTRA	CÓDIGO DE TRABAJO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	TIPO DE MUESTRA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO ESPECÍMEN PROMEDIO (mm)	ALTURA DE ESPECÍMEN (mm)	ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA DE ESPECÍMEN (MPa)	RESISTENCIA DE ESPECÍMEN (kg/cm ²)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	% RESB.	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS
RO-1	E-275-2021	ELABORACIÓN DE ESPECÍMEN EN EL LABORATORIO CON ADICIÓN DE 1.5%	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	30/09/2021	28/10/2021	28	101.51	204.00	8082.96	338.88	43.1	431.2	320	130%	TIPO 1	NO
RO-2	E-275-2021	ELABORACIÓN DE ESPECÍMEN EN EL LABORATORIO CON ADICIÓN DE 1.5%	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	30/09/2021	28/10/2021	28	101.46	204.40	8084.00	354.97	43.2	451.9	320	141%	TIPO 2	NO
RO-3	E-275-2021	ELABORACIÓN DE ESPECÍMEN EN EL LABORATORIO CON ADICIÓN DE 1.5%	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	30/09/2021	28/10/2021	28	102.10	205.44	8187.31	353.08	43.0	449.5	320	140%	TIPO 3	NO

TIPO DE FRACTURA:

TIPO 1 : Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25mm de grietas en capas.

TIPO 2 : Conos bien formados sobre otra base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, como se bien definido en la otra base.

TIPO 3 : Grietas verticales columnares en ambas bases.

TIPO 4 : Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar al tipo 1.

TIPO 5 : Fracturas de lados en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embudo.







TIPO 6 : Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acortado.

CT : Cortado

CP : Capillado

CAP : Capado

AN : Almohadillas de neopreno

NOTA ILUSTRATIVA: UNA MUESTRA DE CONCRETO DE ACUERDO AL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIÓN LA CONSTITUYEN DOS PROBETAS, PARA CADA EDAD Y CALIDAD DE CONCRETO.

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 28/10/2021

FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 28/10/2021


CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 17.3 °C

HUMEDAD RELATIVA : 53%

ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES

INFORME REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, RESISTENCIA DE DISEÑO, ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA, FECHA DE MOLDEO, FECHA DE ROTURA. EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDIcó EL CLIENTE.
 LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIó, LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.



ING. VÍCTOR ANGLA LUCAS
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70489

Figura 38: Informe de ensayo de resistencia a tracción indirecta.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPMS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI



LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO
INFORME DE RESULTADOS

EXPEDIENTE N° : 2847-2021-AC REEMPLAZA A EXPEDIENTE 2315-2021-AC
PETICIONARIO : BACH. CESAR WALDIR DAVID SOLANO
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DEL PETICIONARIO : cesarfic722@gmail.com
PROYECTO : ADICIÓN DE GRAPAS GALVANIZADAS PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO Y ENDURECIDO EN LIMA
UBICACIÓN : ATE-LIMA-LIMA
FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE OCTUBRE DEL 2021
FECHA DE EMISIÓN : 25 DE NOVIEMBRE DEL 2021

INFORME DE ENSAYO (PÁG. 01 DE 01)

MÉTODO:
MTC E 708: Ensayo de tracción indirecta de cilindros estándares de concreto.

MUESTRA	CÓDIGO DE TRABAJO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	TIPO DE MUESTRA	% DE PARTICULAS DE AGREGADO FRACTURADAS	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO ESPÉCIMEN PROMEDIO (m)	LONGITUD DE ESPÉCIMEN (m)	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	ESFUERZO DE TRACCIÓN INDIRECTA (kPa)	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS
RO-4	E-275-2021	ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO CON ADICIÓN DE 1.5%	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	50%	30/09/2021	28/10/2021	28	0.10	0.21	109.44	320	3950	N	NO
RO-5	E-275-2021	ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO CON ADICIÓN DE 1.5%	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	50%	30/09/2021	28/10/2021	28	0.10	0.21	107.91	320	3303	N	NO
RO-6	E-275-2021	ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO CON ADICIÓN DE 1.5%	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	40%	30/09/2021	28/10/2021	28	0.10	0.21	107.81	320	3300	N	NO

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 28/10/2021
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 28/10/2021

CONDICIONES AMBIENTALES:
TEMPERATURA AMBIENTE : 17,3 °C
HUMEDAD RELATIVA : 53%
ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES

MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.
LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, RESISTENCIA DE DISEÑO.
EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTÁ EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.
LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ, LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.
EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD
LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE.
 HC-AC-035 REV.00 FECHA: 2021/10/29

ING. VICTOR PEÑA DUENAS
JEFE DE LABORATORIO
 INCORPORADO AL REGISTRO NACIONAL DE INGENIEROS Y ARQUITECTOS DEL PERÚ
 CIP. 70468