

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



T E S I S

**Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto
utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023**

**Para optar el título profesional de:
Ingeniero Civil**

Autor:

Bach. Jaqueline Carol ROJAS LOPEZ

Asesor:

Dr. Luis Villar REQUIS CARBAJAL

Cerro de Pasco - Perú – 2023

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



T E S I S

**Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto
utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023**

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Mg. José Germán RAMIREZ MEDRANO
PRESIDENTE

Mg. Pedro YARASCA CORDOVA
MIEMBRO

Mg. Jose Luis SOSA SANCHEZ
MIEMBRO



Universidad Nacional Daniel Alcides
Carrión Facultad de Ingeniería
Unidad de Investigación

INFORME DE ORIGINALIDAD N° 146-2023-UNDAC/UIFI

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión en mérito al artículo 23° del Reglamento General de Grados Académicos y Títulos Profesionales aprobado en Consejo Universitario del 21 de abril del 2022, La Tesis ha sido evaluado por el software antiplagio Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Tesis:

**“Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto
utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023”**

Apellidos y nombres de los tesistas
Bach. ROJAS LOPEZ, Jaqueline Carol

Escuela de Formación Profesional
Ingeniería Civil

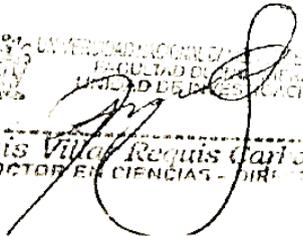
Apellidos y nombres del Asesor
Mg. REQUIS CARBAJAL, Luis Villar

Indici de Similitud
12 %

APROBADO

Se informa el Reporte de evaluación del software similitud para los fines pertinentes:

Cerro de Pasco, 17 de octubre del 2023


UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN
Luis Villar Requis Carvajal
DOCTOR EN CIENCIAS - DIRECTOR

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico a mi padre Edwin Rojas que es mi constancia y dedicación, a mi madre Felicita López que es mi fortaleza e inspiración, a mis hermanos Violeta Rojas y Edwin Rojas que son los pilares en mi camino, a mis sobrinos Pieralessandro, Steve, Kaleig, Yamile y Keyleb, por sus palabras y compañía. A mi abuelita Mamaviqui que desde el cielo sé que me cuida y estaría feliz con este logro.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darnos la dicha de un día más de vida para cumplir las metas y sueños que nos trazamos, a mi Asesor por compartir sus conocimientos y encaminar esta Tesis, a mis familiares y amigos que siempre me brindaron su apoyo y consejos para llegar a este nivel de mi carrera.

A los docentes que compartieron con nosotros el transcurso de nuestra carrera con altas y bajas, pero siempre con la finalidad de formar buenos profesionales.

RESUMEN

El objetivo general de la presente investigación fue Verificar la influencia en la evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023, donde se probaron 5 dosis con sacarosa (azúcar) como aditivo en concreto en proporciones de 0.15%, 0.20% y 0.25% respecto al peso del cemento, y macrofibras sintéticas en proporciones de 1.0 kg/m³, 2.0 kg/m³ y 3.0 kg/m³ evaluando el efecto de la sacarosa y la macrofibra sintética sobre las propiedades mecánicas del concreto. Para ello se realizaron ensayos en estado endurecido, compresión, tracción y flexión, de igual manera se realizaron ensayos en concreto fresco en los cuales se determina el tiempo de fraguado y resistencia. Para desarrollar el estudio se utilizó la siguiente metodología: se aplicó un diseño de investigación tipo cuasi-experimental y un método de investigación científica en el que la sacarosa juega un papel decisivo en el comportamiento del concreto, la población estuvo conformada por un conjunto de muestras de vigas y cilíndricas de concreto con un total de 108 muestras cilíndricas y se ensayaron 54 vigas que fueron curadas a los 7, 14 y 28 días.

De este estudio, hemos llegado a la conclusión general de que la sacarosa tiene una influencia favorable sobre las propiedades físicas y mecánicas del hormigón, demostrando un ritmo de mejora en las propiedades del hormigón tanto en estado fresco como seco. por encima del concreto estándar, la dosis de sacarosa de 0.20% probada para duración máxima.

Palabra clave: sacarosa, macrofibra sintética, fraguado, resistencia, compresión, tracción y flexión.

ABSTRACT

The general objective of the present investigation was to verify the influence on the evaluation of the mechanical properties of concrete using sucrose and synthetic macro fiber, Pasco 2023, where 5 doses were tested with sucrose (sugar) as an additive in concrete in proportions of 0.15%, 0.20% and 0.25% with respect to the weight of cement, and synthetic macrofibers in proportions of 1.0 kg/m³, 2.0 kg/m³ and 3.0 kg/m³, evaluating the effect of sucrose and synthetic macrofiber on the mechanical properties of concrete. For this purpose, tests were carried out in hardened state, compression, traction and flexion, as well as tests on fresh concrete in which the setting time and resistance were determined. The following methodology was used to develop the study: a quasi-experimental research design was applied and a scientific research method in which sucrose plays a decisive role in the behavior of concrete. The population consisted of a set of samples of beams and concrete cylinders with a total of 108 cylindrical samples and 54 beams that were cured at 7, 14 and 28 days were tested.

From this study, we have come to the general conclusion that sucrose has a favorable influence on the physical and mechanical properties of concrete, demonstrating a rate of improvement in concrete properties in both fresh and dry states. Above standard concrete, the sucrose dosage of 0.20% tested for maximum durability.

Keyword: sucrose, synthetic macrofiber, setting, strength, compressive, tensile and flexural strength.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años a nivel mundial, debido al alto crecimiento poblacional y la rápida expansión urbana de las ciudades, el uso del concreto se ha vuelto cada vez más popular por ser un componente con un alto índice de uso, muy utilizado en la construcción de ingeniería civil, siendo actualmente uno de los componentes con mayores aplicaciones cada vez más grandes. El uso de aditivos químicos, frecuentemente llamados aceleradores de fraguado, que retardan el proceso de fraguado, los hace más fáciles de manejar y más resistentes. Un aditivo químico es un producto o sustancia que se agrega al mortero en proporciones mínimas, especialmente durante su preparación, que puede mejorar o cambiar significativamente una o más de sus propiedades, la sacarosa se clasifica como retardante perfecto y por lo tanto aumenta la resistencia en ciertos casos permite acelerar la instalación y en otros casos es posible retrasarla. De esta manera, es posible aplicar la proporción adecuada de sacarosa para producir beneficios técnicos y económicos y, lo más importante, está a tu disposición de una forma muy sencilla.

Sabiendo que el azúcar es un aditivo retardante utilizado en la construcción en comparación con los aditivos retardantes comerciales costosos y de difícil acceso, se ha utilizado el azúcar de forma empírica; logró los resultados de tiempo de fraguado esperados sin saber que esto podría afectar la resistencia del concreto. Por lo tanto, es muy importante dosificar con la proporción adecuada de sacarosa durante el tiempo de fraguado en el momento de la colocación, así como durante el transporte. Contribuir a reducir este empirismo y encontrar dosis que apoyen el uso de sacarosa como aditivo.

A **nivel nacional**, las edificaciones e infraestructuras en las ciudades son cada vez más de mayor envergadura, evidentemente esto traerá enormes desafíos durante el traslado en mixer, en los vaciados de cemento a grandes escalas, si se utiliza hormigón con fraguado normal, el vaciado continuo de hormigón provocará

juntas frías, es decir, sin usar aditivos del tipo retardador plastificante.

En los últimos años, el uso frecuente del cemento en las ciudades y en las obras ha llevado en ocasiones a la necesidad de ajustar las propiedades del cemento, encontrando formas de hacerlo más fácil de trabajar, aumentar el tiempo de fraguado y mejorar la resistencia del cemento a las tensiones. Al agregar aditivos al concreto regular, esta técnica se promueve cada vez más y se conoce como una tecnología de concreto moderna muy popular en grandes proyectos u obras civiles de gran escala con el objetivo de minimizar los riesgos durante el control del concreto en el diseño de concreto estándar.

A **nivel local**, la dosificación de la sacarosa en concreto podría ser una alternativa en la ciudad de Pasco, ya que el consumo de azúcar es muy accesible al ser una fuente diaria de consumo humano, por lo que también se evaluaría el comportamiento y efectos de su acción sobre la mezcla de azúcares en concreto en tales condiciones, formas de evaluar su comportamiento físico y mecánico, así como reducir los costos de los proyectos de construcción.

Por todo lo expuesto, en este estudio se plantea como **problema general** el siguiente: ¿Cuál es la influencia en la evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023?. **Problemas específicos:** ¿Cuál es el efecto en la evaluación de la resistencia a compresión del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023?, ¿Cuál es el efecto en la evaluación de la resistencia a tracción del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023?, ¿Cuál es el efecto en la evaluación de la resistencia a flexión del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023?, ¿Qué propiedades físicas se obtiene del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023?.

En cuanto a la formulación de hipótesis, se propone la siguiente **hipótesis general:** Con la influencia de la sacarosa y macrofibra sintética mejoraremos y

evaluaremos las propiedades mecánicas del concreto en Pasco 2023. Por lo que se plantean las siguientes **hipótesis específicas**: El efecto en la evaluación de la resistencia a compresión del concreto mejorará utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023. El efecto en la evaluación de la resistencia a tracción del concreto mejorará utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023. El efecto en la evaluación de la resistencia a flexión del concreto mejorará utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023. Las propiedades físicas del concreto mejoraran utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023.

En el objetivo, para mayor detalle, se establece lo siguiente: **Objetivo General**: Verificar la influencia en la evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023. Por lo tanto, es necesario abordar los siguientes objetivos específicos: Determinar el efecto en la evaluación de la resistencia a compresión del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023. Determinar el efecto en la evaluación de la resistencia a tracción del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023. Determinar el efecto en la evaluación de la resistencia a flexión del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023. Determinar las propiedades físicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023.

INDICE

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN	
INDICE	
INDICE DE TABLAS	
INDICE DE FIGURAS	

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema	1
1.2. Delimitación de la investigación	2
1.2.1. Delimitación Espacial.....	2
1.2.2. Delimitación Temporal.....	2
1.2.3. Delimitación Demográfico.....	3
1.3. Formulación del problema.....	3
1.3.1. Problema general	3
1.3.2. Problemas Específicos	3
1.4. Formulación de objetivos	3
1.4.1. Objetivo general	3
1.4.2. Objetivos específicos.....	3
1.5. Justificación de la investigación	4
1.6. Limitaciones de la investigación.....	4

CAPITULO II
MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio	5
2.2. Bases teóricas – científicas.....	9
2.2.1. Diseño de Mezcla (Método ACI).....	9
2.2.2. Resistencia a compresión del concreto	9
2.2.3. Resistencia a tracción del concreto	11
2.2.4. Resistencia a flexión del concreto	11
2.2.5. Fragua del Concreto.....	12
2.3. Definición de términos básicos	13
2.3.1. Agregados.....	13
2.3.2. Cemento.....	16
2.3.3. Agua.....	18
2.3.4. Aditivos.....	19
2.3.5. Sacarosa	20
2.3.6. Concreto.....	20
2.4. Formulación de hipótesis	22
2.4.1. Hipótesis general.....	22
2.4.2. Hipótesis específicas.....	22
2.5. Identificación de las variables	23
2.5.1. Variables independientes	23
2.5.2. Variables dependientes	23
2.6. Definición operacional de variables e indicadores.....	23

CAPITULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de Investigación	25
3.2. Nivel de investigación	25
3.3. Métodos de investigación	25
3.4. Diseño de investigación	26
3.5. Población y muestra	26
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	26
3.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	27
3.8. Tratamiento estadístico.....	27
3.9. Orientación ética filosófico y epistémico.....	28

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Descripción del trabajo de campo.....	29
4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados.....	32
4.3. Prueba de Hipótesis.....	66
4.4. Discusión de resultados.....	72

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Selección del agregado por el tamaño de sus partículas.....	16
Tabla 2. Propiedades de los agregados.	16
Tabla 3. Tamices de granulometría para agregado fino	17
Tabla 4. Clasificación de agregados finos por valor de M.F.....	18
Tabla 5. Requisitos de granulometría para agregado grueso	18
Tabla 6. Constituyentes del Cemento	19
Tabla 7. Componentes químicos principales de las materias primas y sus proporciones.....	20
Tabla 8. Descripción de valores limite permitidos del agua de endurecimiento y mezcla	21
Tabla 10. Operacionalización de Variables Independientes	26
Tabla 11. Operacionalización de Variable Dependiente	27
Tabla 12. Análisis Granulométricos del Agregado Fino	38
Tabla 13. Análisis Granulométricos del Agregado Grueso	39
Tabla 14. Contenido de humedad del agregado fino	40
Tabla 15. Contenido de humedad del agregado grueso	40
Tabla 16. Peso Unitario Suelto y Peso Unitario Compactado del Agregado Fino y Grueso	41
Tabla 17. Peso Específico y Absorción del Agregado Fino.....	42
Tabla 18. Peso Específico y Absorción del Agregado Grueso	43
Tabla 19. Resumen de las Características del Agregado	43
Tabla 20. Diseño de Mezcla del Concreto para diferentes dosificaciones (0.020 m3).	44
Tabla 21. Número de muestras para cada tanda y/o dosificación	45
Tabla 22. Temperatura del Concreto Estandar y Concreto con Sacarosa y MS.....	45
Tabla 23. Medición de Asentamiento del Concreto con el Cono de Abrams	46

Tabla 24. Dosificación del cemento para la determinación del tiempo de fraguado.....	47
Tabla 25. Resultados del ensayo por el aparato Vicat.	48
Tabla 26. Resumen de pruebas de los tiempos de fraguado	49
Tabla 27. Peso Unitario del Concreto Estandar y Concreto con Sacarosa y MS.....	50
Tabla 28. Resistencia a la Compresión del Concreto Estándar.....	51
Tabla 29. Resistencia a la Compresión del Concreto con 0.15% de sacarosa y 1.0 kg/m ³ de MS.....	52
Tabla 30. Resistencia a la Compresión del Concreto con 0.25% de sacarosa y 1.0 kg/m ³ de MS.....	53
Tabla 31. Resistencia a la Compresión del Concreto con 0.15% de sacarosa y 3.0 kg/m ³ de MS.....	54
Tabla 32. Resistencia a la Compresión del Concreto con 0.25% de sacarosa y 3.0 kg/m ³ de MS.....	55
Tabla 33. Resistencia a la Compresión del Concreto con 0.20% de sacarosa y 2.0 kg/m ³ de MS.....	56
Tabla 34. Resistencia a la Tracción del Concreto Estándar.	58
Tabla 35. Resistencia a la Compresión del Concreto con 0.15% de sacarosa y 1.0 kg/m ³ de MS.....	58
Tabla 36. Resistencia a la Compresión del Concreto con 0.25% de sacarosa y 1.0 kg/m ³ de MS.....	59
Tabla 37. Resistencia a la Compresión del Concreto con 0.15% de sacarosa y 3.0 kg/m ³ de MS.....	60
Tabla 38. Resistencia a la Compresión del Concreto con 0.25% de sacarosa y 3.0 kg/m ³ de MS.....	61
Tabla 39. Resistencia a la Compresión del Concreto con 0.20% de sacarosa y 2.0 kg/m ³ de MS.....	62
Tabla 40. Resistencia a la Flexión del Concreto Estandar.	63

Tabla 41. Resistencia a la Compresión del Concreto con 0.15% de sacarosa y 1.0 kg/m3 de MS.....	64
Tabla 42. Resistencia a la Compresión del Concreto con 0.25% de sacarosa y 1.0 kg/m3 de MS.....	65
Tabla 43. Resistencia a la Compresión del Concreto con 0.15% de sacarosa y 3.0 kg/m3 de MS.....	66
Tabla 44. Resistencia a la Compresión del Concreto con 0.25% de sacarosa y 3.0 kg/m3 de MS.....	67
Tabla 45. Resistencia a la Compresión del Concreto con 0.20% de sacarosa y 2.0 kg/m3 de MS.....	67
Tabla 46. Prueba de Normalidad para las Resistencia a la Compresión, Tracción y Flexión.....	69
Tabla 47. Correlación de Pearson de la Resistencia a Compresión, Tracción y Flexión.....	70
Tabla 48. Prueba de ANOVA de la Resistencia a Compresión, Tracción y Flexión.....	71
Tabla 49. Análisis de Varianza de la Resistencia a Compresión.....	72
Tabla 50. Análisis de Varianza de la Resistencia a Tracción.....	73
Tabla 51. Análisis de Varianza de la Resistencia a Flexión.....	74

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Tracción por hendimiento.....	13
Figura 2. Composición del Concreto	23
Figura 3. Cono de Abrams	24
Figura 4. Curva de la distribución granulométrica del agregado fino	38
Figura 5. Curva de la distribución granulométrica del agregado grueso	39
Figura 6. Curva del tiempo de fraguado inicial y final	49
Figura 7. Comparación de la Resistencia a la Compresión	57
Figura 8. Comparación de la Resistencia a la Compresión	63
Figura 9. Comparación a la Resistencia a la Flexión.....	68
Figura 10. Interacción para Resistencia a Compresión	72
Figura 11. Interacción para Resistencia a Tracción.....	73
Figura 12. Interacción para Resistencia a Flexión.....	74

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema

En las mezclas de concreto elaborados en una fábrica de concreto, es necesario tener en cuenta el tiempo de transporte de construcción e instalación para evitar el congelamiento durante el transporte porque puede causar daños al vehículo de transporte además de pérdidas económicas de trabajo. Los tiempos de transporte de la mezcla desde la fábrica hasta el lugar pueden verse afectados por trayectos excesivamente largos, accidentes de tráfico, tráfico intenso, aumento de tiempo, pérdida de rutas de los conductores e incluso averías mecánicas de la cinta transportadora que pueden provocar que la mezcla se atasque antes de llegar a su destino. En este sentido, es fundamental el uso de aditivos para retrasar el tiempo de fraguado.

Una de las funciones que realizan los aditivos en la tecnología del concreto es ralentizar el proceso de fraguado, lo que afecta la hidratación del cemento, provocando una lenta formación de hidratos. En obras de concreto, con grandes superficies, aparecen diferencias de resistencia según el campo de colada, debido a importantes diferencias de tiempo, debido a diversos factores que provocan las juntas frías.

La sacarosa como aditivo en dosis de 0.15, 0.20 y 0.25% puede controlar la aparición de junta frías en el concreto. Si objetivo es incidir en la minimización de costos y optimización de tiempos en la elección de aditivos u niveles de suplementación que deben asegurar un efecto retardante en las primeras etapas, facilitando un incremento.

1.2. Delimitación de la investigación

La investigación en profundidad para investigar las propiedades mecánicas del concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ utilizando sacarosa y macrofibra sintética, está limitada por el espacio, tiempo y entre otros; para llevar a así el trabajo de investigación.

1.2.1. Delimitación Espacial

Este estudio de investigación referido a la evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y fibras sintéticas se realizó en el distrito de Chaupimarca de la Provincia de Pasco y región Pasco.

Coordenadas geográficas:

Latitud: 10° 41' 01" Sur

Longitud: 76° 15' 24" Oeste

Distritos que lo limitan:

Norte: Distrito de Yanacancha y Santa Ana de Tusi

Sur: Distrito de Simón Bolívar

Este: Distrito de Yanacancha y Vicco

Oeste: Distrito de Simón Bolívar

1.2.2. Delimitación Temporal

La elaboración y la realización de los ensayos del este proyecto de investigación se realizó durante el periodo de junio, julio y agosto del año 2023, teniendo así de (03) tres meses de trabajo.

1.2.3. Delimitación Demográfico

Los ensayos y la fabricación del concreto usando sacarosa y macrofibra sintética se llevaron a cabo en el laboratorio de concreto, suelos y pavimentos de la Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿Cuál es la influencia en la evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023?

1.3.2. Problemas Específicos

- ¿Cuál es el efecto en la evaluación de la resistencia a compresión del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023?
- ¿Cuál es el efecto en la evaluación de la resistencia a tracción del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023?
- ¿Cuál es el efecto en la evaluación de la resistencia a flexión del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023?
- ¿Qué propiedades físicas se obtiene del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023?

1.4. Formulación de objetivos

1.4.1. Objetivo general

Verificar la influencia en la evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023.

1.4.2. Objetivos específicos

- Determinar el efecto en la evaluación de la resistencia a compresión del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023.
- Determinar el efecto en la evaluación de la resistencia a tracción del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023.

- Determinar el efecto en la evaluación de la resistencia a flexión del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023.
- Determinar las propiedades físicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023.

1.5. Justificación de la investigación

En la mayoría de las obras de construcción civil se utiliza hormigón en columnas, vigas, losas o muros, pero en ocasiones por diversos factores el tiempo de transporte de la mezcla es mayor al esperado, provocando que el fenómeno de carga y descarga prematura provoque pérdida de mercancías, provocando en ocasiones daños en el vehículo de transporte y obligando a pedir un nuevo envío, provocando retrasos en los trabajos y sobrecostos. Al utilizar azúcar en la mezcla se prolongará el tiempo de fraguado, evitando así la pérdida de materia prima y dinero sin cambiar sus propiedades físicas.

1.6. Limitaciones de la investigación.

En la preparación de este estudio hubo dificultades, pero se intentó superarlos añadiendo sacarosa y macrofibra sintética, mostrando así resultados en términos de resistencia del hormigón. En temas económicos, el tesista es responsable del financiamiento para realizar pruebas y comprar equipos de preparación del concreto. Los beneficiarios directos de este trabajo de investigación serán los habitantes de Chaupimarca de la Provincia de Pasco y Región de Pasco.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio

- En la tesis **“Efecto del azúcar de caña en las propiedades físicas y mecánicas de las pastas y morteros elaborados con cemento Tequendama”**, (Soto Gutiérrez, 2019), concluye que si se usa azúcar de caña como retardador de fraguado, se recomienda una dosis de 0.05% a 0.07% ya que proporciona un tiempo de fraguado más corto pero una mayor resistencia entre los 7 días y 28 días de edad. Esto corresponde a una concentración de 0.07% que aumenta la resistencia de la mezcla en un 30% en comparación con la muestra estándar.
- En el artículo **“Contribución al estudio de la sacarosa como aditivo retardador de la hidratación del cemento”**, (Sotolongo et al., 1993), consideró la adición de sacarosa de 0 a 0.4% en peso del cemento, el efecto de la finura del ligante, el uso de retardadores mezclados con reductores de agua y minerales activos (puzolanas naturales); y teniendo como conclusión que el retraso en la hidratación del cemento depende principalmente del contenido de aditivos de sacarosa y además de la superficie total de los sólidos en contacto con el agua de amasado (que depende de la superficie específica del cemento). Presencia de fracciones

finas de agregados microporos con distribuciones de tamaño de partículas similares a los aditivos, minerales activos o aglutinantes y dispersantes de aditivos químicos superplastificantes.

- Según el tesista (Callañaupa Auccapuma, 2021), en su tesis **“Influencia de la adición de sacarosa, en las propiedades físico – mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm², distrito de Chinchero, Cusco – 2021”**, nos indica que los resultados de la investigación que evalúan los efectos de la dosificación de sacarosa en el concreto mediante pruebas realizadas en laboratorio confirman que las dosis de azúcar al 0.015%, 0.020% y 0.025% si tienen impacto. Los resultados que obtuvieron confirman que la sacarosa afecta las propiedades físicas del concreto. Porque tras realizar ensayos en estado fresco del concreto, observamos una correlación progresiva entre los tiempos de fraguado inicial y final, incrementándose con una dosis del 0.025% hasta TFI (7h: 30 min.); TFF (11 a.m.: 20 min.) en comparación con el hormigón TFI estándar (4h: 45 min.); TFF (6h: 05 min.). respecto a la densidad del concreto existe una correlación que aumenta su revenimiento hasta en un 17% con una dosificación de 0.025%, siendo más fácil de trabajar que el concreto estándar.
- En la tesis **“Evaluación del comportamiento mecánico del concreto reforzado con fibras”**, (Amaya Alargón & Ramirez Zapata, 2019), indica que las propiedades de la fibras tienen una gran influencia en el comportamiento del hormigón cuando se utiliza como refuerzo, eso decir, los niveles de dosificación de agregados a la mezcla, longitudes de fibra y específicamente el material de cada fibra. En el caso particular de este estudio, a pesar de que se añadió la misma dosis a la mezcla, la longitud de las fibras no fue la misma en todos los casos, lo que puede haber dado lugar una tasa de error no contabilizada. Las muestras de concreto

reforzado con macrofibras generalmente exhibieron buenas propiedades mecánicas del concreto tanto en flexión como en compresión, y en la mayoría de los casos tendieron a tener mayor resistencia y menores problemas de agrietamiento. Además, consideraron hacer un total de 30 cilindros y 10 vigas, pero terminaron haciendo 5 cilindros más. Si bien no se utilizó en el desarrollo del proyecto, si afectó los cálculos de diseño mixto, cambiando así las proporciones o cantidades utilizadas. Como se explicó, esto conduce a resultados muy diferentes, ya que cantidades más altas de macrofibras dan más plasticidad al hormigón y cantidades más bajas son menos relevante. El porcentaje de macrofibras utilizadas en el volumen fue de aproximadamente 1%, dejando la posibilidad de realizar nuevas investigaciones con diferentes porcentajes.

- En la tesis **“Estudio del comportamiento mecánico de hormigones reforzados con macrofibras sintéticas sometidos a temperaturas moderadas”**, (Castillo Rosario, 2021), nos indica que la **reducción de la resistencia residual tuvo efectos similares para ambos tipos de FRC (Hormigones reforzados con fibra) investigados, observándose una reducción más pronunciada para (fr3) en SFRC (Hormigón reforzado con fibras metálicas) que en SNFRC (Hormigón reforzado con fibra sintéticas); eso quiere decir que las fibras sintéticas aumentan la resistencia al concreto.**
- Según el artículo **“Aplicación de la sacarosa como aditivo para controlar juntas frías en el concreto”**, (Cotrina Salvatierra, 2017), concluye que el hormigón con un 0.40% de sacarosa fragua un 29% más rápido que el hormigón normal, pero es menos del 98% más fuerte. La dosis de sacarosa del 0.10% se proporciona un tiempo de fraguado final un 10% más largo y una resistencia inicial un 12% más alta que el hormigón normal,

lo que lo hace más adecuado para las juntas. Recomienda también dosis de sacarosa de 0.10% y 0.40% para grandes juntas frías, con una trabajabilidad del 41% y 72% respectivamente.

- En la tesis **“Influencia del azúcar como aditivo natural en la resistencia a compresión axial y el tiempo de fraguado en los morteros de la ciudad de Cajamarca”** (Mendoza Vásquez, 2015), nos indica que produjeron siete cubos de 5 cm x 5cm x 5cm por cada porcentaje de azúcar agregada según la norma ASTM C 109. Estos se comprimieron el día 14 luego se comprimieron por un factor de (0.86). se estimó que los resultados estarían disponibles después de 28 días. Los resultados obtenidos muestran que el azúcar acelera el tiempo de fraguado a por lo menos 50 minutos y los resultados de resistencia a la compresión muestran que el azúcar reduce la resistencia a la compresión axial en un 78% al 3% de azúcar, 6% y 79% mostro una reducción del 88% en la resistencia a la compresión axial en compresión axial de utiliza 12% de azúcar por peso de cemento y es 9% y 64% resistente a la compresión axial.
- Según el artículo **“Facilidad en la colocación del concreto en techos en climas cálidos, empleando el azúcar como aditivo retardante”**, (Bustillos Matias et al., 2014), concluye que una dosis de 0.35% de azúcar en el cemento utilizado como aditivo en el concreto retrasa el tiempo de fraguado en aproximadamente 4 horas, lo que permite suficiente tiempo para una alineación adecuada al drenar el techo en climas templados.
- En la tesis titulada **“Desempeño de la macrofibra sintética para mejorar las propiedades mecánicas del concreto”**, (Asto Quispe & Quiroz Flores, 2021), se a analizado que los refuerzos de fibras sintéticas tienen un efecto positivo en las propiedades mecánicas del hormigón, siendo las fibras de polipropileno las más destacadas, aumentando la resistencia a compresión en un 13% y a la tracción en un 48% a una dosis óptima de 4.6

kg/m³. La dosis optima es de 7 kg/m³, la flexión es del 19% a una dosis de 9.1 kg/m³ y la cizalla es del 23% a una dosis optima de 9.3 kg/m³. En cuanto a la intensidad, los mejores resultados se obtuvieron con una dosis de 9.3 kg/m³ y una energía absorbida de 82 Joules para el panel y una dosis de 7 kg/m³ y una energía absorbida de 890 Joules para la viga. Para la resistencia del hormigón armado con fibras sintéticas se midió una resistencia de 1352 Joules sobre losas con fibras de polipropileno a una dosis de 16 kg/m³ y sobre vigas con fibras de polipropileno incrustadas. El polipropileno – polietileno tiene una resistencia de 221 Joules a una dosis de 13 kg/m³.

2.2. Bases teóricas – científicas

2.2.1. Diseño de Mezcla (Método ACI)

Para crear diseños de mezclas de concreto, el diseño en el método ACI, pero al crear estas mezclas, nos dimos cuenta que este método tiene producir concreta piedra porque cumple con la idea tradicional de la época en que fue creado. Inicialmente, estos son los modelos más económicos porque requieren menos agua y por tanto menos cemento para conseguir una durabilidad determinada. A continuación, detallamos los motivos de este hecho. El método ACI se utiliza para preparar diseños de mezclas de concreto con agregados de las normas respectivas, lo cual no siempre es así en nuestro medio, ya que los agregados utilizados no son completamente limpios; tampoco existe un tamaño de partícula exacto. Es por eso que en general el método ACI nos da una mezcla más rocosa y seca de lo esperado, pero afortunadamente hay correcciones, no solo para el agua sino también para los agregados.

2.2.2. Resistencia a compresión del concreto

Según el artículo (CIP-35, s. f.), las mezclas de concreto se pueden diseñar para que tengan una amplia gama de propiedades mecánicas y de resistencia que cumplan con los requisitos de diseño. La resistencia a la

compresión del hormigón es la métrica de rendimiento más utilizada por los ingenieros al diseñar edificios y otras estructuras. La resistencia a la compresión se mide mediante muestras de hormigón cilíndricas fisuradas en una máquina de ensayo de compresión. La resistencia a la compresión se calcula a partir de la carga última dividida por el área de la sección transversal que soporta la carga y se expresa en libras-fuerza por pulgada cuadrada (psi) en unidades estadounidenses actuales o en megapascales (MPa) en unidades SI. Los requisitos de resistencia a la compresión pueden oscilar entre 2500 psi (17 MPa) para hormigón residencial y 4000 psi (28 MPa) o más para estructuras comerciales. Para algunas aplicaciones se especifican resistencias más altas de hasta 10 000 psi (70MPa) o más. Los resultados de las pruebas de resistencia a la compresión se utilizan principalmente para determinar si la mezcla de concreto entregada cumple con los requisitos de resistencia, f'_c , especificados en la especificación de los términos esenciales del contrato. Los resultados de las pruebas de resistencia de los cilindros fundidos se pueden utilizar para el control de calidad, la aceptación del hormigón o para evaluar la resistencia del hormigón en estructuras para la planificación de obras de construcción, como el desencofrado, o para evaluar la idoneidad del cuidado y la protección de estructuras. Los cilindros probados y aceptados se fabrican y reparan de acuerdo con los procedimientos descritos para muestras curadas estándar de acuerdo con la práctica estándar ASTM C31 para la fabricación de prototipos y el concreto de prueba de campo de mantenimiento. Para evaluar la resistencia de la concreta in situ, la norma ASTM C31 desarrolla un procedimiento de prueba de curado en campo. Las muestras de concreto cilíndrico se prueban de acuerdo con el método de prueba estándar ASTM C39 para la resistencia a la compresión de las muestras de concreto cilíndrico. Los resultados de la prueba son el promedio de al menos dos pruebas de resistencia estándar o convencional realizadas en la misma muestra de concreto y probadas a la misma edad. En la

mayoría de los casos, el requisito de resistencia del concreto se cumple a los 28 días de edad.

2.2.3. Resistencia a tracción del concreto

En el artículo (ICG, 1994), menciona que la resistencia a la tracción del hormigón es una propiedad de gran interés en el diseño y control de calidad de todo tipo de estructuras, especialmente estructuras hidráulicas y pavimentos. Sin embargo, desde la aparición de los métodos de prueba de succión a finales de la década de 1950. La resistencia a la compresión ha mantenido su hegemonía como indicador de calidad, principalmente debido al largo periodo de aplicación que le ha permitido acumular una valiosa experiencia. La prueba de tracción por hendimiento consiste en romper un cilindro de hormigón, estándar para las pruebas de compresión, entre los extremos de la prensa, siguiendo generadores opuestos.

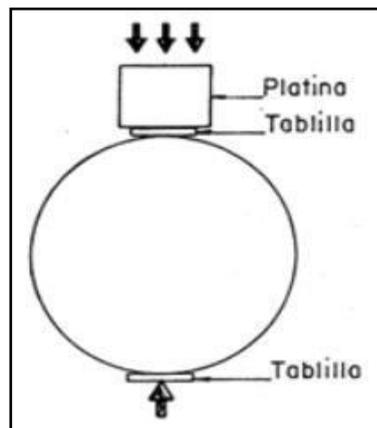


Figura 1. Tracción por hendimiento Fuente: ICG

2.2.4. Resistencia a flexión del concreto

Con respecto al artículo (NRMCA, 2017), nos indica que la resistencia a la flexión es una medida de la resistencia de tracción del concreto. Es una medida del momento anti – falla de una viga o losa de concreto no armado. Se mide aplicando una carga a una viga de concreto con una sección transversal de 6 x 6 pulg. (150 x 150 mm) y al menos tres veces su espesor. La resistencia a la

flexión se expresa como el módulo de ruptura (MR) en libras por pulgada cuadrada (MPa) y se determina utilizando el método de prueba ASTM C78 (carga del tercer punto) o ASTM C293 (carga central). El modulo de ruptura es aproximadamente del 105 al20% de la resistencia a la compresión, dependiendo del tipo, tamaño y volumen del agregado grueso utilizado; sin embargo, la mejor correlación para materiales específicos se obtiene mediante pruebas de laboratorio deciertos materiales y mezclas. El modulo de rotura determinado por la viga cargada en el tercer punto es inferior al modulo de rotura determinado porla viga cargada en el punto medio, a veces hasta un 15%.

2.2.5. Fragua del Concreto

El proceso de fragua del concreto es el proceso que se da entre el cemento y el agua de la mezcla de concreto, la cual comienzan a reaccionar y forman una estructura sólida. A medida que el cemento se hidrata, se forma una red de cristales que unen todos los componentes dela mezcla y la convierten en una masa sólida. Era como si el hormigón hubiera pasado de una mezcla liquida a una roca sólida. Durante el transcurso del fraguado, es importante controlar la cantidad del agua en la mezcla y la temperatura ambiente, ya que estas dos variables pueden afectar la velocidad de secado. Si hay demasiada agua, la mezcla puede tardar más o quedar más débil. Por otra parte, si la temperatura es demasiado baja, el proceso de fraguado puede ralentizarse, y si la temperatura es demasiado alta, puede acelerarse demasiado, lo que puede afectar la calidad del concreto.

En general, el concreto tarda entre 24 y 48 horas en fraguar y ganar resistencia inicial, el cual significa que es suficientemente fuerte como para soportar su propio peso y cargas ligeras. Sin embargo, tarda hasta 28 días en alcanzar la resistencia máxima, por lo que ahora puede soportar cargas más pesadas. Los factores que influyen en el proceso de fraguado del hormigón son: la cantidad de agua, temperatura de fraguado del concreto y aditivos.

2.3. Definición de términos básicos

2.3.1. Agregados

En el sentido general del término, los agregados son materiales inertes y granulares, artificiales o naturales, que se combinan añadiendo agua al cemento Portland, formando una masa global compacta denominada concreto (piedra artificial). Los agregados se consideran partículas que, cuando se agregan al concreto, ocuparan un cierto espacio y, combinadas con cemento y agua, crearan resistencia mecánica para el concreto endurecido. La calidad del agregado depende de su origen, textura, forma y distribución de partículas, dividiéndose en agregado grueso y agregado fino, evaluados según su tamaño. La siguiente clasificación muestra la correspondencia entre el uso de mortero u concretodependiendo del tamaño de partícula.

Tabla 1. Selección del agregado por el tamaño de sus partículas.

TAMAÑO EN mm.	DENOMINACIÓN MAS COMÚN	CLASIFICACIÓN	USO COMO AGREGADO DE MEZCLAS
< 0.002	Arcilla	Fracción muy fina	No recomendable
0.002 - 0.074	Limo	Fracción fina	No recomendable
0.074 - 4.76 #200 - #4	Arena	Agregado fino	Material apto para mortero o concreto
4.76 - 19.1 #4 - 3/4"	Gravilla	Agregado grueso	Material apto para concreto
19.1 - 50.8 3/4" - 2"	Grava		Material apto para concreto
50.8 - 152.4 2" - 6"	Piedra		
> 152.4 6"	Rajón. Piedra bola		Concreto ciclópeo

Fuente: (Rivera L., 2002)

Propiedades de los agregados:

Los agregados dependen en gran medida de la calidad de la matriz rocosa a partir de la cual están hechos. Sin embargo, sus características se pueden entender mediante pruebas de laboratorio.

Tabla 2. Propiedades de los agregados.

Propiedades Físicas	Propiedades Químicas	Propiedades Mecánicas
Análisis granulométrico	Epitaxia	Dureza
Densidad	Reacción álcali-agregado	Resistencia
Absorción		Adherencia
Forma		
Textura		
Masa unitaria		

Fuente: (Rivera L., 2002)

Clasificación del agregado:

Agregado Fino:

Este tipo de arena debe pasar por un tamiz #3/8 pulgada (9.5 mm) y ser retenida por una malla #200 y cumplir con las normas NTP 400.037 y ASTM C33. Donde sus partículas deberán estar limpias con bordes angulosos, lo que le brindará durabilidad y compacidad, libre de materia orgánica y otros contaminantes. Estas arenas proceden de la rotura natural de las rocas arrastradas por los ríos o las corrientes de aire.

Granulometría

Nos referimos al tamaño de grano para los granos de arena distribuidos según su tamaño, determinado mediante la descomposición de un conjunto estandarizado de mallas para A.F, que son los números 4,8,16,30, 50 y 100.

Tabla 3. Tamices de granulometría para agregado fino.

Tamiz	% que pasa
3/8" – 9.5mm	100
N°4 – 4.75mm	95 a 100
N°8 – 2.36mm	80 a 100
N°16 – 1.18mm	50 a 85
N°30 – 600 µm	25 a 60
N°50 – 300 µm	05 a 30
N°100 – 150 µm	0 a 10

Fuente: (NTP 400.037, 2018)

Módulo de Fineza

Es el factor que nos ayuda a determinar si el material es liso o grueso. Se calcula a partir del porcentaje de retención acumulado total en la serie de tamices. Vea la Tabla 3 y divida por 100.

$$m_{fa} = \frac{\sum \% \text{ acumulados retenidos } (\#4 + \#8 + \#16 + \#30 + \#50 + \#100)}{100}$$

Según la NTP 400.037., se indica que, si entre dos tamices continuos la cantidad de agregado fino no excede el 45%, entonces el módulo de finura ASTM que debe tener la arena no es menor a 2.3 ni mayora 3.1.

Tabla 4. Clasificación de agregados finos por valor de M.F.

MODULO DE FINURA	AGREGADO FINO
Menor que 2,00	Muy fino o extra fino
2,00 – 2,30	Fino
2,30 – 2,60	Ligeramente fino
2,60 – 2,90	Mediano
2,90 – 3,20	Ligeramente grueso
3,20 – 3,50	Grueso
Mayor que 3,50	Muy grueso o extra grueso

Fuente: (Rivera L., 2002)

Agregado Grueso:

Al ensayarse en criba No. 4, el material se considera agregado grueso si el producto retenido se obtiene de la descomposición natural o mecánica de la roca y se determina según los requisitos de la NTP 400.037. o ASTM C33. El árido grueso puede ser grava triturada de origen natural (piedra), sus partículas deben estar limpias, preferentemente angulares o semiangulares, portantes, compactadas, duras y preferentemente texturizadas, crudas, libres de materias orgánicas y otros contaminantes.

Tabla 5. Requisitos de granulometría para agregado grueso.

H u s o	T A M A Ñ O M Á X I M O N O M I N A L	P O R C E N T A J E Q U E P A S A P O R L O S T A M I C E S N O R M A L I Z A D O S													
		100 mm (4 pulg)	90 mm (3 1/2 pulg)	75 mm (3 pulg)	63 mm (2 1/2 pulg)	50 mm (2 pulg)	37.50 mm (1 1/2 pulg)	25 mm (1 pulg)	19 mm (3/4 pulg)	12.5 mm (1/2 pulg)	9.5 mm (3/8 pulg)	4.75 mm (N°4)	2.36 mm (N°6)	1.18 mm (N°16)	300 um (N°50)
1	90 mm a 37.50 mm (3 1/2 a 1 1/2) pulg	100	90 a 100	-	25 a 60	-	0 a 15	-	0 a 5	-	-	-	-	-	
2	63 mm a 37.50 mm (2 1/2 a 1 1/2) pulg	-	-	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	-	0 a 5	-	-	-	-	-	
3	50 mm a 25 mm (2 a 1) pulg	-	-	-	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	-	0 a 5	-	-	-	-	
357	50 mm a 4.75 mm (2 pulg a N°4)	-	-	-	100	95 a 100	-	35 a 70	-	10 a 30	-	0 a 5	-	-	
4	37.50 mm a 19 mm (1 1/2 a 3/4) pulg	-	-	-	-	100	90 a 100	20 a 55	0 a 5	-	0 a 5	-	-	-	
467	37.50 mm a 4.75 mm (1 1/2 a N°4)	-	-	-	-	100	95 a 100	-	35 a 70	-	10 a 30	0 a 5	-	-	
5	25 mm a 12.50 mm (1 a 1/2) pulg	-	-	-	-	-	100	90 a 100	20 a 55	0 a 10	0 a 5	-	-	-	
56	25 mm a 9.50 mm (1 a 3/8) pulg	-	-	-	-	-	100	90 a 100	40 a 65	10 a 40	0 a 15	0 a 5	-	-	
57	25 mm a 4.75 mm (1 pulg a N°4)	-	-	-	-	-	100	95 a 100	-	25 a 60	-	0 a 10	0 a 5	-	
6	19 mm a 9.50 mm (3/4 a 3/8) pulg	-	-	-	-	-	100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	0 a 5	-	-	-	
67	19 mm a 4 mm (3/4 pulg a N°4)	-	-	-	-	-	100	90 a 100	-	20 a 55	0 a 10	0 a 5	-	-	
7	12.50 mm a 4.75 mm (1/2 pulg a N°4)	-	-	-	-	-	-	100	90 a 100	40 a 70	0 a 15	0 a 5	-	-	
8	9.50 mm a 2.36 mm (3/8 pulg a N°6)	-	-	-	-	-	-	-	100	85 a 100	10 a 30	0 a 10	0 a 5	-	
89	12.5 mm a 9.5 mm (1/2 a 3/8) pulg	-	-	-	-	-	-	-	100	90 a 100	20 a 55	5 a 30	0 a 10	0 a 5	
9	4.75 mm a 1.18 mm (N°4 a N°16)	-	-	-	-	-	-	-	-	100	85 a 100	10 a 40	0 a 10	0 a 5	

Fuente: (NTP 400.037, 2018)

Tamaño Máximo

Este es uno de los factores derivados del análisis del tamaño de partícula que se define como la abertura de tamiz más pequeña de la serie que permite pasar el 100% del material, es decir, este es el tamaño más grande que se encuentra en la cantidad total de tamiz sintético.

Tamaño Máximo Nominal

En el análisis del tamaño de partículas, TMN se define como una abertura de tamiz más grande que la abertura inmediata del tamiz con una retención acumulativa del 15 % o más, es decir, es el tamaño de partícula promedio más grande presente en el producto a granel, con la mayoría de las especificaciones de tamaño de partícula dependiendo del TMN.

2.3.2. Cemento

Se define “como un material que se caracteriza por su adhesividad y tiene propiedades como cohesión y adherencia, lo que le permite unir piezas entre sí para formar una masa fuerte y duradera”. El cemento Portland hidráulico es una combinación de arcilla, piedra caliza y otros materiales que se componen de sílice, alúmina u óxido de hierro, que se procesan a altas temperaturas y

luego se mezclan con yeso. El material tiene la propiedad de endurecerse cuando se expone al agua donde se crea un proceso químico, es el calor de hidratación.

Tabla 6. Constituyentes del Cemento.

Composición	Nomenclatura
Silicato didálcico	C ₂ S
Silicato tricálcico	C ₃ S
Aluminato tricálcico	C ₃ A
Ferroaluminato tetracálcico	C ₄ Af

Fuente: (Asocreto, 2010)

El silicato dicálcico (C₂S) es responsable del lento endurecimiento, lo que contribuye en gran medida a mejorar la resistencia después de una semana de edad.

El silicato tricálcico (C₃S) es responsable del endurecimiento rápido, que se considera uno de los principales factores para el fraguado inicial y el endurecimiento rápido.

El aluminato tricálcico (C₃A), se caracteriza por liberarse durante los primeros días de curado, genera mucho calor y durante la primera semana se hidrata casi por completo, aportando poco a la resistencia inicial.

En este estudio se utilizará "cemento Portland IP" porque es muy utilizado en construcciones como casas, edificios, etc. No requiere ninguna propiedad especial. Asimismo, se puede utilizar en medianas y grandes edificaciones.

Tabla 7. Componentes químicos principales de las materias primas y sus proporciones.

	Componente Químico	Procedencia usual
95%	Oxido de Calcio (CaO)	Rocas Calizas
	Oxido de Sílice (SiO ₂)	Areniscas
	Oxido de Aluminio (Al ₂ O ₃)	Arcillas
	Oxido de Hierro (Fe ₂ O ₃)	Arcilla, Mineral de Hierro, Pirita
5%	Óxidos de Magnesio, Sodio, Potasio, Titanio, Azufre, Fosforo, y Manganeso	Minerales varios

Fuente: (Pasquel Carbajal, 1998)

2.3.3. Agua

El agua utilizada para preparar el hormigón “debe ser pura y libre de contaminantes; Los ácidos, aceites, sales, álcalis, materiales orgánicos y otras sustancias pueden dañar el hormigón. Si existe duda sobre la calidad del agua utilizada para preparar el concreto, se debe realizar un análisis de su composición química para verificar los resultados con el valor máximo permitido de la sustancia en el agua para la preparación del concreto.

Los efectos más nocivos que pueden producirse por el agua contaminada con impurezas son: ralentiza el proceso de endurecimiento, reduce la resistencia, cambia de color, endurece, corroe el acero, cambia de volumen, etc. hormigón duro, etc.

Tabla 8. Descripción de valores límite permitidos del agua de endurecimiento y mezcla.

Descripción	Lim. Permisible (máx.)
Sólidos en suspensión	5000 p.p.m
Alcalinidad (NAHCO ₃)	1000 p.p.m
Cloruros (Ion Cl ⁻)	1000 p.p.m
Sulfato (Ion SO ₄ ⁻)	600 p.p.m
Materia orgánica	3 p.p.m
PH	5 a 8

Fuente: (NTP. 339.088, 2019)

2.3.4. Aditivos

Se trata de materiales de origen orgánico o inorgánico, que se añaden a la mezcla durante o después de la preparación del hormigón, cambiando así determinadas propiedades de hidratación, composición estructural interna, etc., la claridad del hormigón y su dureza.

La (NTP 339.086, s. f.) define un aditivo como un aditivo destinado a cambiar ciertas propiedades del concreto mediante la adición de sustancias o ingredientes antes o durante el mezclado.

Según los registros históricos, los romanos añadían cal y cenizas volcánicas al hormigón, como todos sabemos. En cuanto a los retardadores, se ha comprobado que productos como el óxido de zinc y el ácido fosfórico son buenos retardantes, además de que estos productos se utilizan para retrasar el proceso de fraguado en Alemania debido a la necesidad de interrumpir el proceso de fraguado en la obra durante la construcción.

Hoy en día, debido al desarrollo de la industria química, existen productos sofisticados que se adaptan a las necesidades de los proyectos de construcción modernos, pero la desventaja es que son costosos.

Macrofibra Sintética:

Diseñado para proporcionar soporte estructural para hormigón proyectado u hormigón vertido, en sustitución del acero. Se añade fácilmente al mezclar y se distribuye por todo el volumen. Reduce las grietas y aumenta la ductilidad y durabilidad del hormigón. Con las macrofibras sintéticas las estructuras son más resistentes al fuego y a los terremotos. Las fibras sintéticas nunca se corroen, alargando la vida útil del proyecto. Ahorro significativo por m³ de hormigón.

2.3.5. Sacarosa

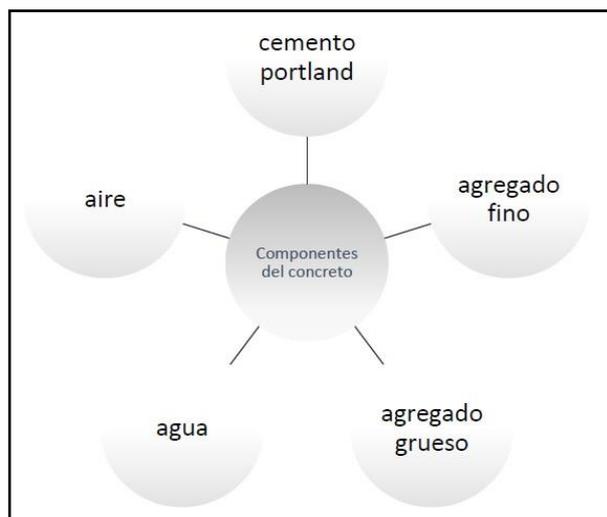
Es una sustancia cristalina blanca y soluble en agua con un sabor dulce distintivo, que se encuentra en el jugo de muchas plantas y en grandes cantidades. Se obtiene de la caña de azúcar y de la remolacha azucarera y se utiliza como edulcorante en los alimentos. Ampliamente utilizado, a menudo se vende en forma cristalina fina.

En la industria, el término "azúcar" se utiliza para referirse a diversos monosacáridos y disacáridos, a menudo de naturaleza dulce, pero que generalmente incluyen todos los carbohidratos.

2.3.6. Concreto

El hormigón se define "como un sistema formado por cemento Portland, áridos, agua y aire; Tome la proporción adecuada de factores para garantizar la durabilidad, resistencia a la compresión y aditivos en determinados casos.

Figura 2. Composición del Concreto



Fuente: (*Tecnología del concreto: teoría y problemas*, 2009)

En general, el hormigón o concreto "es como una combinación de un conglomerante (cemento Portland) con la adición de rellenos, áridos, agua y algunos aditivos adicionales si fuera necesario; Cuando se endurecen, forman

una masa sólida y después de un tiempo pueden soportar una presión de compresión considerable.

Propiedades del Concreto:

Trabajabilidad:

Es entonces cuando “el hormigón fresco es fácil de mezclar, fácil de transportar, fácil de verter, compactar y terminar sin segregación y no hay evidencia para medir esta propiedad. Normalmente, la consistencia y la trabajabilidad de la prueba son atributos relacionados, porque "la consistencia puede usarse como un indicador de la trabajabilidad".

Consistencia:

Este es “el contenido de humedad de la mezcla debido a su fluidez, por lo que entendemos que cuanto más húmeda esté la mezcla, más fácilmente fluirá el hormigón durante el vertido”. La siguiente tabla presenta información que permite evaluar la consistencia según su apariencia.

Tabla 9. Tipo de consistencia de acuerdo a su revenimiento.

Designación de la consistencia (de menor a mayor)	Revenimiento (cm)
Fluida	Más de 20
Semi-fluida	20 a 12.5
Plástica	12.5 a 7.5
Semi-plástica	7.5 a 2.5
Dura	2.5 a 0
Muy dura	—
Extremadamente dura	—

Fuente: (Neville A. y Brooks J., 1998)

Figura 3. Cono de Abrams Fuente: Google Imágenes

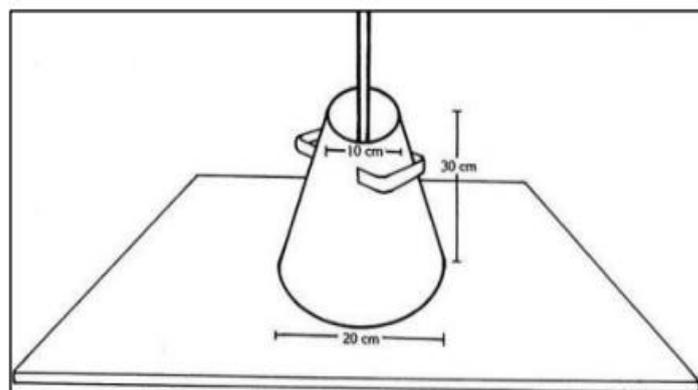


Figura 3. Cono de Abrams

Fraguado:

Cuando el cemento se encuentra con el agua, se convierte en una pasta flexible en el que podrás trabajar y darle forma a la masa para crear la fijación inicial. Pasado un tiempo, dependiendo de la composición química del cemento, la mezcla se endurecerá y formará un fraguado final. Hablando de endurecimiento, su fuerza aumenta lentamente.

Peso Unitario:

Descripción "Masa por unidad de volumen y expresada en kg/m³, en general el concreto convencional tiene un peso unitario entre 2240 y 2400 kg/m³, esto dependerá de la densidad y Los contenidos de aire, agua y cemento están a su vez determinados por el TM del agregado.

2.4. Formulación de hipótesis**2.4.1. Hipótesis general**

Con la influencia de la sacarosa y macrofibra sintética mejoraremos y evaluaremos las propiedades mecánicas del concreto en Pasco 2023.

2.4.2. Hipótesis específicas

- El efecto en la evaluación de la resistencia a compresión del concreto mejorará utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023.
- El efecto en la evaluación de la resistencia a tracción del concreto mejorará utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023.
- El efecto en la evaluación de la resistencia a flexión del concreto mejorará utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023.
- Las propiedades físicas del concreto mejoraran utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023.

2.5. Identificación de las variables

2.5.1. Variables independientes

- Sacarosa.
- Macrofibra Sintética.

2.5.2. Variables dependientes

- Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto.

2.6. Definición operacional de variables e indicadores

Tabla 10. Operacionalización de Variables Independientes.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Sacarosa	El azúcar es un compuesto orgánico constituido de carbono, hidrogeno y oxígeno, que cumple la relación $C_n (H_2O)_n$, muchos de los azucares se componen de 3 a 9 átomos de carbono, presentándose en forma de anillo único, doble o triple, llamándose monosacáridos y trisacáridos respectivamente.	Determinar las propiedades mecánicas del concreto incrementando sacarosa.	D1: dosificaciones adecuadas de la sacarosa.	I1: 0.15%, 0.20% y 0.25%
Macrofibra Sintética	Son filamentos sintéticos de Polipropileno, los cuales se mezclan con el concreto convirtiéndolo en un material dúctil y tenaz =CRF Concreto Reforzado con Fibras. Sirven para sustituir el acero (malla o varilla) como refuerzo para el concreto.	Determinar las propiedades mecánicas del concreto incrementando macrofibra sintética.	D2: dosificaciones adecuadas de la macrofibra sintética.	I2: 1 kg/m ³ , 2 kg/m ³ y 3 kg/m ³

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 11. Operacionalización de Variable Dependiente.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
<i>Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto.</i>	Actualmente, el hormigón se está diseñando con propiedades convencionales, propiedades extremas, alta trabajabilidad antes de volverse autocompactante en fresco y otras propiedades especiales adquiridas a través del desarrollo y la aplicación utilizando nuevas tecnologías en el mundo de los aditivos.	Las propiedades mecánicas mejorarán incrementando sacarosa y macrofibras sintéticas.	D1: Propiedades, mecánicas y físicas del concreto	I1: Propiedades mecánicas
				I2: Propiedades físicas

Fuente: Elaboración Propia

CAPITULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de Investigación

Según (Hernández Sampieri, 2014), el tipo de investigación para este trabajo es aplicada con un enfoque cuantitativo ya que permite la evaluación realista basada en variables que se pueden ser medidos, replicados y reproducidos en las mismas condiciones en cualquier momento. Además, nos permitió usar datos digitales.

3.2. Nivel de investigación

Para este trabajo de investigación, el nivel de investigación es explicativa, ya que se caracteriza por tener una aplicación práctica por los conocimientos adquiridos de la investigación científica, la cual resuelve problemas y necesidades en situaciones específicas. El propósito de este trabajo es evaluar la resistencia a compresión, tracción y flexión del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética en Pasco 2023.

3.3. Métodos de investigación

Este trabajo de investigación tendrá un método científico, la cual adquiere conocimientos de carácter científico, incluyendo así la observación, medición, verificación, construcción, análisis y calibración sistemática de las hipótesis cambiantes.

3.4. Diseño de investigación

En el artículo (Cuasi experimentos, s. f.), el término "cuasi- experimental" se entiende como un diseño de investigación experimental en que los sujetos experimentales o grupos de personas se organizan de una manera no aleatoria. Los diseños cuasiexperimentales más utilizados siguen la misma lógica e incluyen comparaciones de grupos experimentales y de control como en los ensayos controlados aleatorios.

3.5. Población y muestra

3.5.1. Población

En esta investigación la población serán los conjuntos de probetas que serán cilíndricas según las especificaciones de las normas vigentes para realizar los ensayos de compresión y tracción, y en otra parte el conjunto de probetas prismáticas para realizar los ensayos de flexión. Por tal motivo se realizaron 108 muestras cilíndricas y 54 muestras prismáticas para un diseño 210 kg/cm² entre concreto natural y concreto utilizando sacarosa y macrofibras sintéticas.

3.5.2. Muestra

En este estudio, las muestras incluyeron muestras cilíndricas y prismáticas utilizando sacarosa y macrofibras sintéticas en el concreto $f'c = 210$ kg/cm².

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.6.1. Técnicas de recolección de datos

En este estudio, se utilizó la observación como una técnica de recopilación de datos, y así registrar las propiedades físicas de las probetas prismáticas y cilíndricas en las diferentes edades de curado que se evaluaron en los estudios experimentales.

La recolección de datos se refiere al uso de diversas tecnologías y herramientas que los tesisistas de este estudio pueden utilizar para desarrollar

sistemas de información. Esto incluye instrucciones de perforación, observaciones, hojas de ensayos, diagramas de flujo, etc. Todas estas herramientas se utilizan para recopilar la información útil para este trabajo de investigación.

3.6.2. Instrumentos de recolección de datos

Se utilizo como instrumentos las hojas de observación la cual me permitió registrar fenómenos observados durante el trabajo de investigación. Se utilizo para la evaluación y análisis adicionales, como esasí las hojas de cálculos hechos en Excel. Estos instrumentos permitieron tomar nota de lo observado en la inspección del proyecto.

3.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Para el procesamiento de datos, la recolección de datos se realiza directamente, primero se recolectan los agregados finos y gruesos y luego se transportan a un laboratorio específico para la caracterización y el diseño de los agregados. Con base en este diseño se fabricaron muestras cuadradas y cilíndricas de concreto armado y concreto regular para evaluar y analizar las propiedades de compresión, tracción indirecta, flexión y módulo de elasticidad. Todos los datos se registran en un formato que cumple con los procedimientos técnicos y reglamentarios establecidos para el trabajo, así como con las fechas de extracción y pruebas asociadas a las pruebas realizadas. Las variables de respuesta en este estudio se evaluaron estadísticamente mediante análisis de normales y varianza (ANOVA) para probar la homogeneidad de muestras de concreto convencional y concreto reforzado con fibras de acero y superplastificantes.

3.8. Tratamiento estadístico

Los datos se presentarán según criterios estadísticos descriptivos y se realizarán pruebas estadísticas para verificar la exactitud de los datos en función de su normalidad.

3.9. Orientación ética filosófico y epistémico

El estudio titulado “Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023” respeto los estándares éticos marcados por el Vicerrector de Investigación de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión y las instituciones responsables de la integridad de las investigaciones, teniendo en cuenta el código de ética, tales como: respeto a las personas, los intereses y la justicia.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Descripción del trabajo de campo

4.1.1. Descripción del Proyecto

El proyecto de investigación “Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023” tiene como objetivo mejorar la resistencia del concreto estructural mediante la utilización de la sacarosa y macrofibra sintética, por lo que se realizan investigaciones en profundidad sobre este tema mediante la recopilación de información. Además, para presentar los resultados, se realizaron pruebas en el laboratorio para determinar las propiedades físicas de los agregados naturales, diseñar la mezcla mediante el uso de la sacarosa y macrofibra sintética, así como los resultados del diseño compuesto de cada muestra y luego los resultados de fractura de la probar muestras para ver su resistencia a la compresión, fuerza de tracción indirecta, módulo de flexión. Y finalmente se hace una discusión de los resultados, que es parte importante de cualquier artículo porque permite al autor interpretar y analizar los datos obtenidos en el estudio.

4.1.2. Recolección de datos del Proyecto.

Datos del Proyecto

En el ámbito del laboratorio de concreto, suelos y pavimentos de la Escuela de Formación Profesional en Ingeniería Civil de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión se desarrolló el proyecto “Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023”, el diseño de mezcla resultante es de 210 kg/cm² entre junio y agosto del 2023, Los materiales utilizados provienen de Pasco a nivel comercial como Tipo I – Cemento Andino, agregados gruesos y finos de la cantera Cochamarca y agua potable de la red de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.

Contenido del Proyecto

En primer lugar, se presentan los resultados de las pruebas de propiedades físicas de materiales como los agregados finos y gruesos, ya que este es un requisito importante debido a que los agregados grueso y fino son reemplazados en proporciones de 1.0, 2.0 y 3.0 kg/m³ y 0.15, 0.20 y 0.25% respectivamente.

Luego, después de las pruebas de laboratorio, la mezcla se calculó utilizando el método ACI 211 para crear seis mezclas preliminares con diferentes proporciones. Se comparó la composición de la mezcla de concreto natural y se compararon los resultados con cinco composiciones de concreto reemplazando al agregado fino por la sacarosa en proporciones de 0.15, 0.20 y 0.25% y al agregado grueso por la macrofibra sintética en proporciones de 1.0, 2.0 y 3.0 kg/m³. Este diseño compuesto está diseñado para una resistencia a la compresión $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

En tercer lugar, utilizando hormigón de agregado natural estándar, se prepararon probetas cilíndricas con diferentes relaciones de sustitución de sacarosa y macrofibra sintética. Por lo tanto, la prueba de resistencia a la

compresión, tracción y flexión se realiza después de 7, 14, 28 días en estado curado.

Finalmente, se compararon las propiedades del hormigón estándar y del hormigón utilizando sacarosa y macrofibra sintética en términos de sus propiedades mecánicas. Asimismo, se evaluará la viabilidad y beneficios de herramientas sustentables y amigables con el medio ambiente, como el uso de la macrofibra sintética, en el proceso de producción del concreto.

Secuencia Constructiva

En primer lugar, se analizan las propiedades físicas de los agregados naturales, examinando la distribución granulométrica, la densidad, la compresibilidad, el contenido de humedad, la densidad y la absorción de las partículas.

Las formulaciones de mezclas utilizadas se enumeran en los siguientes apéndices de este proyecto, los cuales fueron preparados con base en datos obtenidos de las propiedades físicas de los agregados naturales.

Se analizarán las propiedades físicas y mecánicas del concreto como determinar el peso unitario de la mezcla de concreto estándar y el peso unitario del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética; así como la temperatura de la mezcla, también se determinará el asentamiento de la mezcla de concreto estándar y el concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética.

Y finalmente, se realizarán métodos de ensayo estándar para la resistencia a la de probetas cilíndricas de concreto estándar y concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética según ASTM C39/NTP 339. 034. Métodos de ensayo estándar para la resistencia a la flexión del hormigón y métodos de ensayo estándar para la resistencia a la tracción indirecta de muestras cilíndricas de hormigón estándar y de hormigón utilizando sacarosa y macrofibra sintética.

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

4.2.1. Propiedades físicas de los agregados naturales

La calidad del agregado es importante porque representa aproximadamente el 75% del volumen de la mezcla. El árido, además de limitar su durabilidad, sus propiedades físicas y químicas también influirán mucho en su durabilidad y rendimiento.

Para obtener resultados tanto para agregados gruesos como finos, se han desarrollado diversos ensayos según NTP, se realizan los siguientes ensayos: determinación de tamaño de partícula, ensayo para obtener peso unitario cúbico, peso unitario compacto, contenido de humedad, ensayo para calcular absorbancia y específico.

Muestreo

El muestreo es tan importante que la (NTP 400.010, 2016) ha sido cuidadosamente considerada y considerada para obtener muestras capaces de caracterizar las propiedades y condiciones del material que representa. Durante esta etapa, luego del pre secado del material, la muestra se mezcla completamente para proceder al craqueo de los agregados finos y gruesos, obteniendo así muestras reducidas representativas para los respectivos ensayos, mediante el uso de dispositivo de craqueo para realizar una división uniforme sobre el volumen.

Finalmente se juntaron las dos partes del cuadrante correspondiente y se repitió la operación hasta alcanzar el volumen requerido para las pruebas granulométricas.

Análisis Granulométrico de Agregados Naturales

Análisis Granulométrico del agregado fino

La medición del tamaño del agregado fino se realiza según las normas (NTP 400.012, 2001) y ASTM C33 (especificaciones estándar para agregados). Los agregados se analizan tamizándolos a través de tamices estándar según

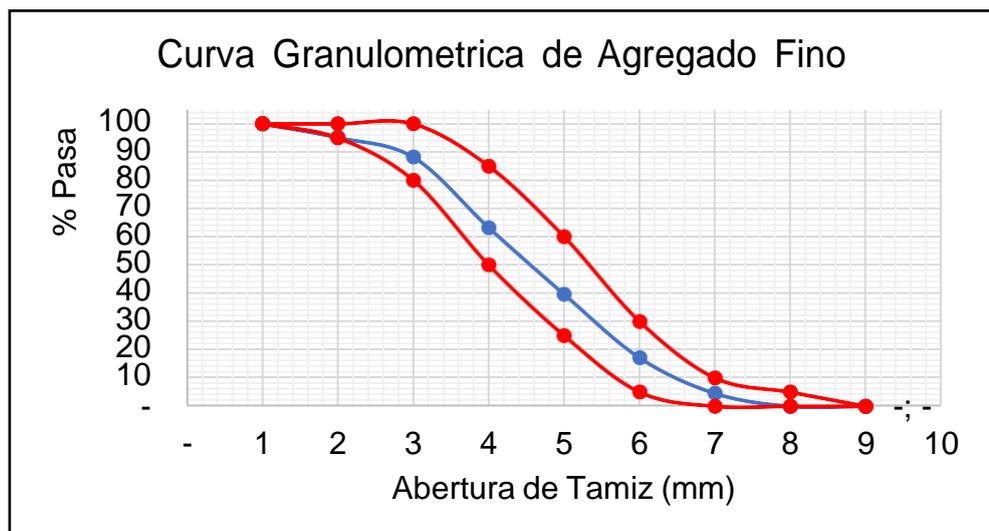
NTP 400.037 (requisitos de agregados para concreto) contamicos 3/8", #4, #8, #16, #30, #50, #100, #200. Luego se obtienen el módulo de suavidad y el porcentaje retenido por cada malla.

Tabla 12. Análisis Granulométricos del Agregado Fino

Tamiz Estandar	Abert. (mm)	Peso Reten. (gr)	% Reten. Parcial	% Reten. Acum.	% Que Pasa
3/8"	9.5	-	-	-	100.00
N° 4	4.75	49.00	4.90	4.90	95.10
N° 8	2.36	69.15	6.92	11.82	88.19
N° 16	1.18	249.70	24.97	36.79	63.22
N° 30	0.6	236.00	23.60	60.39	39.62
N° 50	0.3	224.80	22.48	82.87	17.14
N° 100	0.15	125.85	12.59	95.45	4.55
N° 200	0.075	45.50	4.55	100.00	-
FONDO	-	-	-	-	-
		1000.00			
Tamaño Máximo Nominal					3/8"
Módulo de Finura					2.92

Elaboración Propia

Figura 4. Curva de la distribución granulométrica del agregado fino



Elaboración propia.

Podemos ver que el agregado fino está dentro de los límites especificados de la curva de tamaño de partícula, se obtiene como módulo de fineza $M_f = 2.92$.

Análisis Granulométrico del agregado grueso

La medición del tamaño de partícula de agregados grandes se realiza según las normas NTP 400.012 y ASTM C33 (especificaciones estándar para agregados). Ha sido determinado según los requisitos de la NTP 400.037. (requisito global para concreto), que utiliza tamices ASTM No. 4 definido por juego de malla #2", 1 1/2", 1", 3/4", 3/8", #4. Después del tamizado, obtenga resultados para el tamaño nominal máximo y el % de retención por tamiz; consulte la siguiente tabla.

Tabla 13. Análisis Granulométricos del Agregado Grueso.

Tamiz Estandar	Abert. (mm)	Peso Reten. (gr)	% Reten. Parcial	% Reten. Acum.	% Que Pasa
1 1/2"	37.5	-	-	-	
1"	25.0	-	-	-	100.00
3/4"	19.0	-	-	-	100.00
1/2"	12.5	1000.10	50.00	50.00	50.00
3/8"	9.5	725.90	36.30	86.30	13.70
N° 4	4.75	145.00	7.30	93.60	6.50
N° 8	2.36	104.00	5.20	98.80	1.30
N° 16	1.18	20.00	1.00	99.80	0.30
FONDO	-	5.00	0.30	100.00	-
Tamaño Máximo Nominal					1/2"
Módulo de Finura					6.80

Elaboración propia.

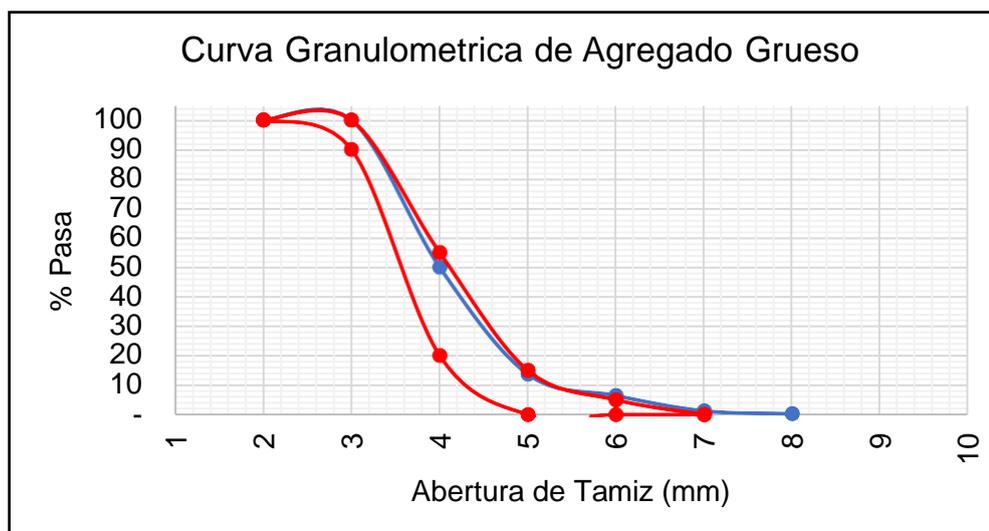


Figura 5. Curva de la distribución granulométrica del agregado grueso.

Elaboración propia.

Podemos observar que el agregado grueso se encuentra dentro del rango especificado para el pin número 4 establecido por la ASTM C33.

Contenido de Humedad de Agregados Naturales

Contenido de Humedad del Agregado Fino y Grueso

Para encontrar el contenido de humedad de los agregados gruesos y finos, que representa la cantidad de agua en el agregado, se expresa como porcentaje de la muestra completamente seca. Es importante conocer este resultado para poder controlar el agua en el agregado para la mezcla según (NTP 339.185, 2002).

Tabla 14. Contenido de humedad del agregado fino.

DESCRIPCION	UND	PROMEDIO
Peso del recipiente	gr	1421.68
Peso del recipiente + muestra húmeda	gr	2418.55
Peso del recipiente + muestra seca	gr	2360.67
Peso muestra húmeda	gr	996.87
Peso muestra seca	gr	938.98
Peso de agua	gr	57.88
Contenido de humedad	%	6.16%

Elaboración Propia.

En la tabla se puede observar lo hallado por la expresión matemática dado por las normas vigentes. Por consiguiente, el contenido de humedad del agregado fino es de 6.16%

Tabla 15. Contenido de humedad del agregado grueso.

DESCRIPCION	UND	PROMEDIO
Peso del recipiente	gr	424.53
Peso del recipiente + muestra húmeda	gr	3420.20
Peso del recipiente + muestra seca	gr	3390.53
Peso muestra húmeda	gr	2995.67
Peso muestra seca	gr	2966.00
Peso de agua	gr	29.67
Contenido de humedad	%	1.00%

En la tabla se puede ver lo hallado por la expresión matemática dado por las normas vigentes. De tal motivo, el contenido de humedad del agregado grueso es de 1.00%.

Determinación del Peso Unitario Suelto y Compactado de la Agregados

Naturales

Determinación del Peso Unitario del Agregado Fino y Grueso

El peso unitario suelto y el peso compactado de los agregados gruesos y finos se obtienen según el procedimiento establecido en la (NTP400.017, 2021). Donde el peso libre unitario se obtiene primero del resultado de dividir el volumen del agregado colocado según la altura del borde en un recipiente cilíndrico, el cual luego se nivela mediante un rodillo sobre el borde del recipiente; entre el volumen de este contenedor.

Asimismo, el peso unitario compactado se logra comprimiendo el árido en tres capas, a razón de 25 por capa utilizando una barra de 16 mm de diámetro y 60 cm de largo, luego se termina de nivelar el exceso de la capa de compactación final.

Tabla 16. Peso Unitario Suelto y Peso Unitario Compactado del Agregado Fino y Grueso

DESCRIPCION	UND	PROMEDIO FINO	PROMEDIO GRUESO
Peso del recipiente + muestra suelta	kg	20.617	21.717
Peso del recipiente + muestra apisonada	kg	21.520	23.123
Peso del recipiente	kg	6.218	7.018
Peso de muestra en estado suelto	kg	14.399	14.699
Peso de muestra en estado compactado	kg	15.302	16.105
Volumen del recipiente	m ³	0.009	0.014
Peso unitario suelto	kg/m³	1,600.00	1,050.00
Peso unitario compactado	kg/m³	1,700.00	1,150.00

Determinación del Peso Específico y Absorción de los Agregados

Naturales

Determinación del Peso Específico y Absorción del Agregado Fino

Para el cálculo del peso específico se siguió la (NTP 400.022, 2013) y estándar MTC E-205. Para obtener la densidad promedio de partículas de agregado fino, no incluya los huecos entre las partículas.

Tabla 17. Peso Específico y Absorción del Agregado Fino

DESCRIPCION	UND	PROMEDIO
Peso de la muestra secada al horno	gr	488.23
Peso del picnómetro lleno de agua	gr	720.10
Peso del picnómetro lleno de muestra y agua	gr	1005.8
Peso de la muestra superficialmente seco (SSS)	gr	500.00
Peso específico aparente	gr/cm³	2.28
Peso específico aparente (SSS)	gr/cm³	2.28
Peso específico masa seca	gr/cm³	2.41
Absorción	%	2.35%

Elaboración Propia.

Los valores obtenidos para densidad y absorción del agregado fino fueron 2,41 gr/cm³ y 2,35%, respectivamente. Esto significa que el árido absorbe ligeramente una proporción de agua.

Determinación del Peso Específico y Absorción del Agregado Grueso

Para el cálculo del peso específico se siguió la NTP 400.021 y MTC E-206. Calcularemos el mismo material a una temperatura específica estableciendo estándares en función de la relación entre masa (peso seco en el aire) y unidad de volumen sumergido en agua.

Tabla 18. Peso Específico y Absorción del Agregado Grueso.

DESCRIPCION	UND	PROMEDIO
Peso de la muestra secada al horno	gr	3636.853
Peso de la muestra SSS	gr	3673.400
Peso del picnómetro lleno de muestra y agua	gr	1862.800
Peso específico aparente	gr/cm3	2.01
Peso específico aparente (SSS)	gr/cm3	2.03
Peso específico masa seca	gr/cm3	2.05
Absorción	%	1.00%

Elaboración Propia.

Los valores obtenidos para la densidad y absorción del árido grueso fueron de 2,05 gr/cm³ y 1,00%, respectivamente. Esto significa que el árido no absorbe mucha agua.

4.2.2. Diseño de Mezcla

El diseño de la mezcla se realiza con los resultados obtenidos previamente en el laboratorio, determinando el diseño según ACI Comité 211 (American Concrete Institute) para concreto con $f'_c=210$ kg/cm², encontrando determinar la relación adecuada de volumen y/o masa de componentes de hormigón (C: AG: AF: A), Una vez elaborado el diseño, se reemplazó la dosificación de azúcar en 0,15%, 0,20% y 0,25% en función del peso del cemento como se describe a continuación.

Tabla 19. Resumen de las Características del Agregado

DESCRIPCION	AGREGADO FINO		AGREGADO GRUESO	
Peso Unitario Suelto	1600	Kg/m ³	1050	Kg/m ³
Peso Unitario Compactado	1700	Kg/m ³	1150	Kg/m ³
P. Especifico Masa Seca	2.41	gr/cm ³	2.05	gr/cm ³
Contenido de Humedad	6.16	%	1.0	%
% De Absorción	2.35	%	1.0	%
Modulo de Fineza	2.92		6.80	
Tamaño Maximo Nominal	3/8	"	1/2	"

Elaboración Propia

Tenemos en consideración los datos siguientes para el diseño:

- Cemento Andino Portland Tipo I.
- Peso específico del cemento = 3150 kg/m³.
- Factor de diseño $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.
- Slump = 3 a 4 pulg.
- Peso específico del agua = 1000 kg/m³.

Tabla 20. Diseño de Mezcla del Concreto para diferentes dosificaciones (0.020 m³).

Materiales	Patron General	Patron (-) (-)	Patron (+) (-)	Patron (-) (+)	Patron (+) (+)	Patron Prom.
Cemento (kg)	7.74	7.74	7.74	7.74	7.74	7.74
A. Fino (kg)	18.33	18.32	18.31	18.32	18.31	18.32
A. Grueso (kg)	12.54	12.52	12.52	12.48	12.48	12.50
Agua (L)	3.66	3.66	3.66	3.66	3.66	3.66
Sacarosa (kg)	---	0.0116	0.0193	0.0116	0.0193	0.0155
Macrofibra Sintética (kg)	---	0.020	0.020	0.060	0.060	0.040

Elaboración Propia.

La adición de sacarosa (azúcar rubia) a la mezcla de concreto se realiza en dosis de 0,15%, 0,20% y 0,25%. Según la masa de cemento los resultados son 11.6gr, 15.5gr y 19.3gr respectivamente para cada dosis.

La adición de la macrofibra sintética a la mezcla se realizaron en dosis de 1.0 kg/m³, 2.0 kg/m³ y 3.0 kg/m³ con respecto al metro cubico de concreto, siendo así 20gr, 40gr y 60gr para cada dosis.

Tabla 21. Número de muestras para cada tanda y/o dosificación.

Patrones	Patron General Probetas de 4" x 8"						Viga de 15 x 15 x 45 (cm)
	Patron General	Patron (-) (-)	Patron (+) (-)	Patron (-) (+)	Patron (+) (+)	Patron Prom.	
Patron General	18	-	-	-	-	-	9
Patron (-) (-)	-	18	-	-	-	-	9
Patron (+) (-)	-	-	18	-	-	-	9
Patron (-) (+)	-	-	-	18	-	-	9
Patron (+) (+)	-	-	-	-	18	-	9
Patron Prom.	-	-	-	-	-	18	9

Elaboración Propia.

4.2.3. Propiedades mecánicas del concreto estándar y concreto con sacarosa y MS en estado fresco

Determinación de la Temperatura

Determinación de la Temperatura de la Mezcla de Concreto Estándar y Concreto con Sacarosa y MS.

Tabla 22. Temperatura del Concreto Estándar y Concreto con Sacarosa y MS.

Descripción	Lectura N° 01 (°C)	Lectura N° 02 (°C)	Lectura N° 03 (°C)	Promedio
Patron General	15.5	16.1	16.2	15.93
Patron (-) (-)	17.2	17.7	16.7	17.20
Patron (+) (-)	17.8	17.9	18.1	17.93
Patron (-) (+)	16.9	17.2	17.5	17.20
Patron (+) (+)	17.3	17.4	17.7	17.47
Patron Prom.	17.2	17.4	17.9	17.50

laboración Propia.

Determinación del Asentamiento de las Mezclas

Para determinar el revenimiento, luego de verificar que la mezcla esté completamente uniforme u homogénea en la mezcladora, con un cucharón se vierte una porción de la mezcla en un cono de Abrams y se llena el molde con concreto vertiendo en tres capas y cada una se compacta aplicando 25 golpes. Con una barra de acero de Ø16 mm x 60 cm de largo, el molde se dibuja hacia

arriba para determinar el asentamiento del hormigón. El desplazamiento vertical medido desde la altura del molde hasta el centro de la superficie superior de la mezcla se registra como asentamiento del concreto. Por lo tanto, se registró la verificación del diseño del concreto estándar diseñado con un revenimiento de 3" a 4", realizada por cada dosis adicional de sacarosa y macrofibra sintética.

Tabla 23. Medición de Asentamiento del Concreto con el Cono de Abrams

MUESTRA	ASENTAMIENTO	
	CM	PULG.
Patron General	8.636	3.4
Patron (-) (-)	9.398	3.7
Patron (+) (-)	10.414	4.1
Patron (-) (+)	10.160	4.0
Patron (+) (+)	10.668	4.2
Patron Prom.	9.652	3.8

Elaboración Propia.

En la tabla vemos los resultados para la consistencia del concreto donde el patron promedio del 0.025% de sacarosa y 2kg/m³ de macrofibra sintética hacen que el concreto sea más fácil de trabajar, logrando un mayor valor de asentamiento de 9.652 cm.

Determinación del tiempo de fraguado

Establecido por la (NTP 334.006, 2013), UNE-EN 196-3:2017. La determinación del tiempo de fraguado se realiza para dosis estándar de hormigón, dosis de 0,015%, 0,020%, 0,025%. tuvo lugar como se describe:

- Primero se pesan los ingredientes en una escala milimétrica, se vierte agua con cuidado en la olla o pozo, cuidando que no se pierda ninguno de los ingredientes, se prepara la mezcla hasta que quede homogénea y pastosa.
- Viértelo en un molde ligeramente engrasado y mide la consistencia soltando la sonda hasta formar un espacio de (6 ± 2) mm entre la sonda y la base del plato.

- El fraguado del cemento comenzará cuando el tiempo transcurrido entre T0 y el momento en que se mueven la aguja y la placa base sea (6 ± 3) mm.
- Para el tiempo de fraguado final se da la vuelta al molde y este será el tiempo transcurrido desde el tiempo 0 (preparación de la masa) hasta el momento en que la aguja penetra 0,5mm.

Tabla 24. Dosificación del cemento para la determinación del tiempo de fraguado.

MUESTRA	Patrones					
	Patron General	Patron (-) (-)	Patron (+) (-)	Patron (-) (+)	Patron (+) (+)	Patron Prom.
Cemento (gr)	250	250	250	250	250	250
Agua (gr)	86.6	86.6	86.6	86.6	86.6	86.6
Sacarosa (gr)	0	0.37	0.62	0.37	0.62	0.5

Elaboración Propia.

Tabla 25. Resultados del ensayo por el aparato Vicat.

N° de Lectura	Patron General			0.15% de Sacarosa			0.20 % de Sacarosa			0.25% de Sacarosa		
	Hr de Penetración	Penetración (mm)	Tiempo de Penetración (mm)	Hr de Penetración	Penetración (mm)	Tiempo de Penetración (mm)	Hr de Penetración	Penetración (mm)	Tiempo de Penetración (mm)	Hr de Penetración	Penetración (mm)	Tiempo de Penetración (mm)
1	7:45 a. m.	40.00	00:00	8:00 a. m.	40.00	00:00	8:40 a. m.	40.00	00:00	8:15 a. m.	40.00	00:00
2	8:45 a. m.	40.00	01:00	9:00 a. m.	40.00	01:00	9:40 a. m.	40.00	01:00	9:15 a. m.	40.00	01:00
3	9:15 a. m.	39.50	01:30	9:30 a. m.	40.00	01:30	10:10 a. m.	40.00	01:30	9:45 a. m.	40.00	01:30
4	9:45 a. m.	39.00	02:00	10:00 a. m.	40.00	02:00	10:40 a. m.	40.00	02:00	10:15 a. m.	40.00	02:00
5	10:15 a. m.	38.50	02:30	10:30 a. m.	40.00	02:30	11:10 a. m.	39.50	02:30	10:45 a. m.	40.00	02:30
6	10:45 a. m.	37.50	03:00	11:00 a. m.	39.50	03:00	11:40 a. m.	39.50	03:00	11:15 a. m.	40.00	03:00
7	11:15 a. m.	37.00	03:30	11:30 a. m.	39.00	03:30	12:10 p. m.	38.50	03:30	11:45 a. m.	39.50	03:30
8	11:45 a. m.	36.00	04:00	12:00 p. m.	38.00	04:00	12:40 p. m.	38.00	04:00	12:15 p. m.	39.50	04:00
9	12:15 p. m.	35.00	04:30	12:30 p. m.	36.00	04:30	1:10 p. m.	37.00	04:30	12:45 p. m.	39.00	04:30
10	12:30 p. m.	34.00	04:45	1:00 p. m.	34.00	05:00	1:40 p. m.	36.00	05:00	1:15 p. m.	38.00	05:00
11	12:45 p. m.	10.00	05:00	1:30 p. m.	32.00	05:30	2:10 p. m.	35.00	05:30	1:45 p. m.	37.00	05:30
12	1:00 p. m.	9.00	05:15	1:45 p. m.	30.00	05:45	2:40 p. m.	34.00	06:00	2:15 p. m.	36.00	06:00
13	1:15 p. m.	8.00	05:30	2:00 p. m.	16.00	06:00	3:10 p. m.	33.00	06:30	2:45 p. m.	34.00	06:30
14	1:25 p. m.	5.00	05:40	2:15 p. m.	12.00	06:15	3:40 p. m.	32.00	07:00	3:15 p. m.	33.00	07:00
15	1:35 p. m.	2.00	05:50	2:30 p. m.	9.00	06:30	3:55 p. m.	11.00	07:15	3:45 p. m.	33.50	07:30
16	1:45 p. m.	1.00	06:00	2:45 p. m.	5.00	06:45	4:10 p. m.	9.00	07:30	4:00 p. m.	15.00	07:45
17	1:55 p. m.	0.50	06:10	3:00 p. m.	4.00	07:00	4:25 p. m.	8.00	07:45	4:15 p. m.	14.50	08:00
18	---	---	---	3:15 p. m.	3.50	07:15	4:40 p. m.	6.00	08:00	4:30 p. m.	11.00	08:15
19	---	---	---	3:25 p. m.	3.00	07:25	4:50 p. m.	4.00	08:10	4:45 p. m.	9.00	08:30
20	---	---	---	3:35 p. m.	2.50	07:35	5:00 p. m.	3.00	08:20	5:00 p. m.	7.00	08:45
21	---	---	---	3:45 p. m.	1.00	07:45	5:10 p. m.	2.00	08:30	5:10 p. m.	5.00	08:55
22	---	---	---	3:55 p. m.	0.50	07:55	5:20 p. m.	1.00	08:40	5:20 p. m.	3.00	09:05
23	---	---	---	---	---	---	5:30 p. m.	0.50	08:50	5:30 p. m.	1.50	09:15
24	---	---	---	---	---	---	---	---	---	5:40 p. m.	0.50	09:25

Elaboración Propia.

Durante la prueba del tiempo de fraguado utilizando el aparato de aguja Vicat para concreto con 0.15%, 0.20% y 0.25% de sacarosa agregado, se registraron los siguientes resultados durante la medición o control de la dureza del concreto.

- Tiempo donde empieza la fragua = 6hrs 00min (0.15% sacarosa)
- Tiempo donde termina la fragua = 7hrs 55min (0.15% sacarosa)
- Tiempo donde empieza la fragua = 7hrs 00min (0.20% sacarosa)
- Tiempo donde termina la fragua = 8hrs 50min (0.20% sacarosa)
- Tiempo donde empieza la fragua = 7hrs 30min (0.25% sacarosa)
- Tiempo donde termina la fragua = 9hrs 25min (0.25% sacarosa)

Tabla 26. Resumen de pruebas de los tiempos de fraguado.

Característica (hrs.: min)	Dosificación del cemento en % de sacarosa			
	Patrón General	0.15% de Sacarosa	0.20 % de Sacarosa	0.25% de Sacarosa
Tiempo de fraguado final	04:45	06:00	07:00	07:30
Tiempo de fraguado Final	06:10	07:55	08:50	09:25

Elaboración Propia.

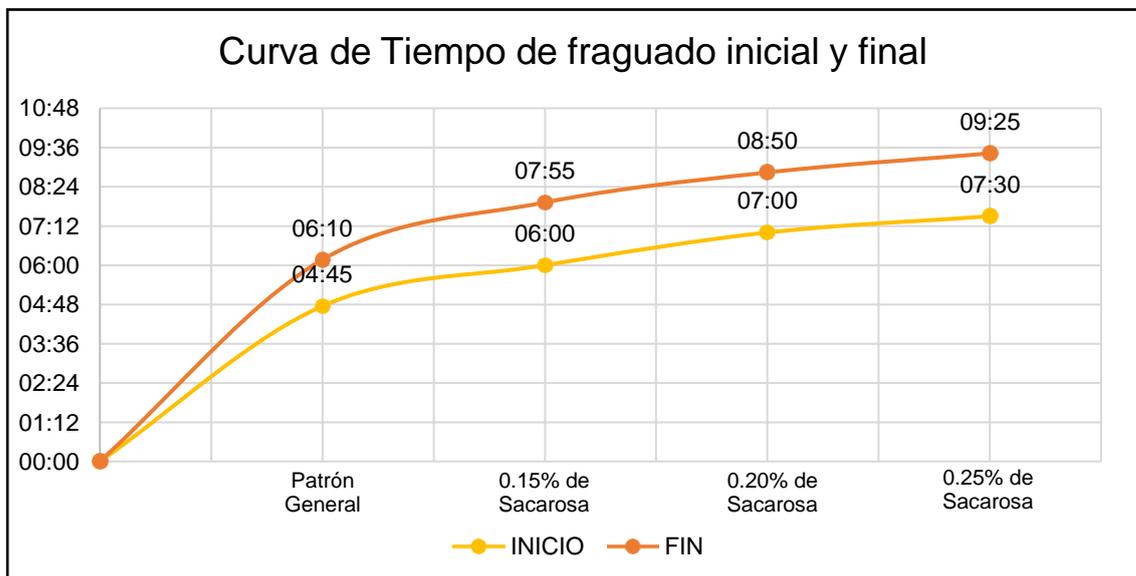


Figura 6. Curva del tiempo de fraguado inicial y final

Elaboración Propia.

Se puede entender en la figura que a medida que aumentó la sacarosa en el cemento, se observó que el proceso de endurecimiento del cemento con una dosis de 0,25% era más lento que el del concreto estándar con un tiempo de fraguado final de 6 hr. 10 min. y con la adición de azúcar se endurece en 09h. 25 min.

4.2.4. Propiedades mecánicas del concreto estándar y concreto con sacarosa y MS en estado endurecido

Peso Unitario del Concreto Endurecido

Según (ASTM C642, s.f.), Método de prueba estándar para densidad, absorción y porosidad en concreto duro, dado que la densidad del concreto varía entre 2200 y 2400 kg/m³, la densidad varía entre 2,2 y 2,4, lo cual es un valor típico promedio valor 2,35; por lo tanto, se pesaron los tubos de ensayo de cada muestra, dando la siguiente tabla:

Tabla 27. Peso Unitario del Concreto Estándar y Concreto con Sacarosa y MS.

Descripción	Diámetro Promedio (cm)	Altura Promedio (cm)	Volumen Promedio (cm ³)	Peso (g)	Gravedad Específica (g/cm ³)
Patrón General	10.19	20.16	1644.10	3879.00	2.36
Patrón (-) (-) Sacarosa (0.15%) y MS (1 kg/m ³)	10.17	20.15	1636.84	3892.70	2.38
Patrón (+) (-) Sacarosa (0.25%) y MS (1 kg/m ³)	10.30	20.16	1679.79	4021.10	2.39
Patrón (-) (+) Sacarosa (0.15%) y MS (3 kg/m ³)	10.24	20.13	1657.81	3871.10	2.33
Patrón (+) (+) Sacarosa (0.25%) y MS (3 kg/m ³)	10.40	20.26	1721.06	3810.37	2.21
Patrón Prom. Sacarosa (0.20%) y MS (2 kg/m ³)	10.03	20.17	1593.67	3689.53	2.32

Elaboración Propia.

El peso unitario del concreto usando sacarosa y macrofibra sintética en porcentajes de 0.25% y 3 kg/m³ respectivamente es menor en porcentaje que el peso unitario del concreto estándar porque al adicionar sacarosa y macrofibras

sintéticas hace que la mezcla se vuelva menos densa y menos pesada, la gravedad específica oscila entre 2,2 y 2,4.

Resistencia a la Compresión de Probetas de Concreto Estándar y Concreto con Sacarosa y MS.

Para realizar las primeras pruebas de compresión se realizaron a los curados a 7 días después a 14 y 28 días, las probetas tienen unas dimensiones que miden 4" x 8" Luego de realizadas las pruebas y obtenidos los resultados, se evaluaron mediante análisis comparativo de diferentes diseños de mezcla en base a tonos Estándar de concreto (sin aditivos) tomando en cuenta este análisis a una edad de 7 días para todas las dosis fueron tomadas.

Resistencia a la Compresión del Concreto Estándar

Tabla 28. Resistencia a la Compresión del Concreto Estándar

Código	Patron	Edad	Carga Máxima (Kg)	Resistencia de Concreto (kg/cm²)	Velocidad de Esfuerzo (kg/f)	Resistencia de Diseño (kg/cm²)
CRG-1	Patron General	7	11123.00	136.66	0.80	210
CRG-2	Patron General	7	11091.00	137.34	1.60	210
CRG-3	Patron General	7	11061.00	136.97	1.10	210
CRG-4	Patron General	14	15327.00	189.80	1.50	210
CRG-5	Patron General	14	15563.00	190.83	1.80	210
CRG-6	Patron General	14	15604.00	190.59	1.90	210
CRG-7	Patron General	28	17515.00	214.35	2.20	210
CRG-8	Patron General	28	17664.00	215.33	0.90	210
CRG-9	Patron General	28	17385.00	214.86	1.70	210

Elaboración Propia.

Según la tabla 28; Se observó que la resistencia a la compresión del patron general aumenta moderadamente, este se debe al buen uso del cemento y del

agregados finos y gruesos. La resistencia promedio llegada a los 28 días de curado es 214.85 kg/cm².

Resistencia a la Compresión del Concreto con 0.15% de sacarosa y 1.0 kg/m³ de MS.

Tabla 29. Resistencia a la Compresión del Concreto con 0.15% de sacarosa y 1.0 kg/m³ de MS.

Código	Patron	Edad	Carga Máxima (Kg)	Resistencia de Concreto (kg/cm ²)	Velocidad de Esfuerzo (kg/f)	Resistencia de Diseño (kg/cm ²)
CR1-1	Patron (-) (-)	7	11286.00	138.66	2.00	210
CR1-2	Patron (-) (-)	7	11162.00	138.22	2.40	210
CR1-3	Patron (-) (-)	7	11425.00	139.27	2.30	210
CR1-4	Patron (-) (-)	14	14593.21	192.68	2.50	210
CR1-5	Patron (-) (-)	14	14451.40	191.20	2.30	210
CR1-6	Patron (-) (-)	14	14654.90	191.93	2.20	210
CR1-7	Patron (-) (-)	28	17866.00	217.79	1.60	210
CR1-8	Patron (-) (-)	28	17710.00	218.88	1.40	210
CR1-9	Patron (-) (-)	28	17629.00	218.30	1.70	210

Elaboración Propia.

Según la tabla 29; se observó que la resistencia a la compresión aumentó con la adición gradual de sacarosa a dosis de 0,15% y macrofibra sintética en dosis de 1.0 kg/m³ con resistencias medias de 138.72 kg/cm², 191.94 kg/cm² y 218.32 k/cm², a los 7, 14 y 28 días respectivamente, por lo tanto, la adición de sacarosa al 0.15% en los primeros 7 días puede obtener resultados superiores en comparación al concreto estándar.

Resistencia a la Compresión del Concreto con 0.25% de sacarosa y 1.0 kg/m³ de MS.

Tabla 30. Resistencia a la Compresión del Concreto con 0.25% de sacarosa y 1.0 kg/m³ de MS.

Código	Patron	Edad	Carga Máxima (Kg)	Resistencia de Concreto (kg/cm ²)	Velocidad de Esfuerzo (kg/f)	Resistencia de Diseño (kg/cm ²)
CR2-1	Patron (+) (-)	7	11039.00	137.51	1.30	210
CR2-2	Patron (+) (-)	7	11197.00	137.03	1.40	210
CR2-3	Patron (+) (-)	7	11897.00	137.39	0.90	210
CR2-4	Patron (+) (-)	14	15327.00	191.30	2.10	210
CR2-5	Patron (+) (-)	14	16928.00	191.82	1.50	210
CR2-6	Patron (+) (-)	14	16273.00	191.56	1.90	210
CR2-7	Patron (+) (-)	28	17757.20	217.31	2.10	210
CR2-8	Patron (+) (-)	28	18472.00	317.45	2.20	210
CR2-9	Patron (+) (-)	28	18097.00	217.19	1.90	210

Elaboración Propia.

Con respecto a la tabla 30; se observó que la resistencia a la compresión aumentó con la adición gradual de sacarosa a dosis de 0,25% y con fibra sintética en dosis de 1.0 kg/m³ con resistencias medias de 137.31 kg/cm², 191.56 kg/cm² y 217.32 k/cm², a los 7, 14 y 28 días respectivamente, por lo tanto, la adición de sacarosa al 0.25% en los primeros 7 días puede obtener resultados superiores en comparación al concreto estándar.

Resistencia a la Compresión del Concreto con 0.15% de sacarosa y 3.0 kg/m³ de MS.

Tabla 31. Resistencia a la Compresión del Concreto con 0.15% de sacarosa y 3.0 kg/m³ de MS.

Código	Patron	Edad	Carga Máxima (Kg)	Resistencia de Concreto (kg/cm ²)	Velocidad de Esfuerzo (kg/f)	Resistencia de Diseño (kg/cm ²)
CR3-1	Patron (-) (+)	7	11392.00	139.42	1.90	210
CR3-2	Patron (-) (+)	7	11427.00	138.75	2.10	210
CR3-3	Patron (-) (+)	7	11188.00	139.09	1.80	210
CR3-4	Patron (-) (+)	14	15503.00	193.50	2.20	210
CR3-5	Patron (-) (+)	14	15420.00	193.23	1.90	210
CR3-6	Patron (-) (+)	14	16386.00	192.89	1.80	210
CR3-7	Patron (-) (+)	28	17608.00	218.91	2.40	210
CR3-8	Patron (-) (+)	28	17983.00	218.36	2.10	210
CR3-9	Patron (-) (+)	28	18510.00	219.58	1.80	210

Elaboración Propia.

Se puede observar que se logró e incluso superó la resistencia a la compresión requerida, llegando a 219.58 kg/cm² en la muestra CR3-9 en la estructura de concreto al usar sacarosa al 0.15% y macrofibra sintética al 3 kg/m³. Esto se debe al uso de la macrofibra sintética, que proporciona mayor resistencia a la compresión a medida que el concreto envejece y evita que se formen microfisuras en el concreto.

Resistencia a la Compresión del Concreto con 0.25% de sacarosa y 3.0 kg/m³ de MS.

Tabla 32. Resistencia a la Compresión del Concreto con 0.25% de sacarosa y 3.0 kg/m³ de MS.

Código	Patron	Edad	Carga Máxima (Kg)	Resistencia de Concreto (kg/cm²)	Velocidad de Esfuerzo (kg/f)	Resistencia de Diseño (kg/cm²)
CR4-1	Patron (+) (+)	7	12445.00	137.37	1.60	210
CR4-2	Patron (+) (+)	7	12659.00	137.17	1.80	210
CR4-3	Patron (+) (+)	7	11317.00	136.88	1.70	210
CR4-4	Patron (+) (+)	14	15253.00	190.38	2.10	210
CR4-5	Patron (+) (+)	14	15307.00	191.43	2.00	210
CR4-6	Patron (+) (+)	14	15590.00	190.79	1.70	210
CR4-7	Patron (+) (+)	28	16983.00	211.14	2.20	210
CR4-8	Patron (+) (+)	28	18090.00	210.92	1.90	210
CR4-9	Patron (+) (+)	28	18756.50	211.35	2.30	210

Elaboración Propia.

Se puede observar que se logró la resistencia a la compresión requerida, llegando a 211.35 kg/cm² en la muestra CR4-9 en la estructura de concreto al usar sacarosa al 0.25% y macrofibra sintética al 3.0 kg/m³. Esta muestra bajo un poco por echar en mayor cantidad la dosis de sacarosa y macrofibra sintética.

Resistencia a la Compresión del Concreto con 0.20% de sacarosa y 2.0 kg/m³ de MS.

Tabla 33. Resistencia a la Compresión del Concreto con 0.20% de sacarosa y 2.0 kg/m³ de MS.

Código	Patron	Edad	Carga Máxima (Kg)	Resistencia de Concreto (kg/cm²)	Velocidad de Esfuerzo (kg/f)	Resistencia de Diseño (kg/cm²)
CR5-1	Patron Prom.	7	11510.00	139.76	2.10	210
CR5-2	Patron Prom.	7	11953.00	138.83	2.40	210
CR5-3	Patron Prom.	7	11653.00	139.31	2.40	210
CR5-4	Patron Prom.	14	15574.00	193.62	2.20	210
CR5-5	Patron Prom.	14	17051.00	192.49	2.10	210
CR5-6	Patron Prom.	14	16407.00	192.03	2.50	210
CR5-7	Patron Prom.	28	17433.00	221.52	2.30	210
CR5-8	Patron Prom.	28	17524.00	221.79	2.40	210
CR5-9	Patron Prom.	28	17555.00	221.30	2.50	210

Elaboración Propia.

Con respecto a la tabla 33; se observó que la resistencia a la compresión aumentó con la adición gradual de sacarosa a dosis de 0,20% y con fibra sintética en dosis de 2.0 kg/m³ con resistencias medias de 139.30 kg/cm², 192.71 kg/cm² y 221.54 k/cm², a los 7, 14 y 28 días respectivamente, por lo tanto, la adición de sacarosa al 0.20% en los primeros 7 días puede obtener resultados superiores en comparación al concreto estándar y los demás patrones.

En la siguiente figura se muestra la comparación de los 6 patrones realizados, en términos de resistencia a la compresión logrado después de 7, 14 y 28 días.

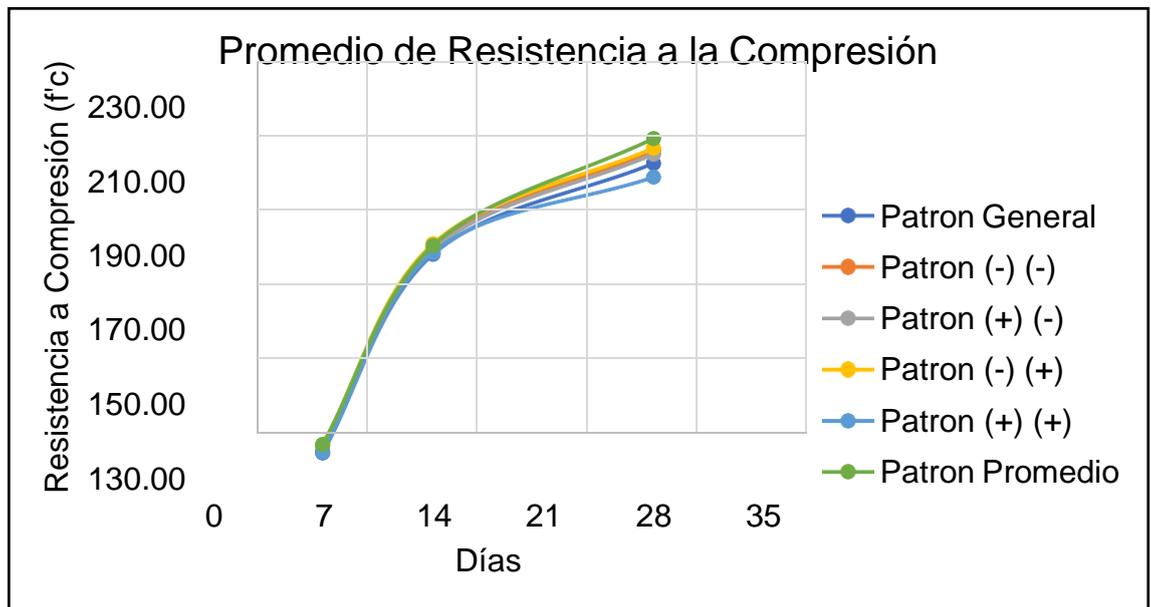


Figura 7. Comparación de la Resistencia a la Compresión

Elaboración propia.

Según la figura 7; Se observó que la resistencia a la compresión aumentó con la adición gradual de sacarosa a dosis de 0,15%, 0,20% y 0,25%. siendo el valor promedio del concreto patron promedio el mas alto alcanzando una resistencia promedio de 221.54 kg/cm², por lo tanto, la adición de sacarosa al 0.20% en los 28 días de curado puede obtener resultados superiores en comparación al concreto estándar.

Resistencia a la Tracción de Probetas de Concreto Estándar y Concreto con Sacarosa y MS.

Según lo escrito en ASTM C – 496/C496M – 17, este método de prueba se utiliza para determinar la resistencia a la tracción indirecta de muestras de concreto estándar y concreto que contienen 0.15%, 0.20% y 0.25% de sacarosa y 1.0 kg/m³, 2.0 kg/m³ y 3.0 kg/m³, según el método brasileño, estos resultados se describen en las siguientes tablas: ***Resistencia a la Tracción del Concreto Estándar***

Tabla 34. Resistencia a la Tracción del Concreto Estándar.

Código	Patrón	Edad	Carga Máxima (kN)	Resistencia de Diseño (kg/cm ²)	Resistencia de Concreto (kg/cm ²)
CRG-10	Patrón General	7	65.65	210.00	21.32
CRG-11	Patrón General	7	66.12	210.00	21.60
CRG-12	Patrón General	7	67.48	210.00	21.93
CRG-13	Patrón General	14	107.52	210.00	34.94
CRG-14	Patrón General	14	106.90	210.00	35.31
CRG-15	Patrón General	14	107.10	210.00	35.19
CRG-16	Patrón General	28	128.23	210.00	41.62
CRG-17	Patrón General	28	129.16	210.00	41.92
CRG-18	Patrón General	28	128.05	210.00	41.82

Elaboración propia.

Según la tabla 34; Se observó que la resistencia a la tracción del concreto patrón general aumento con resistencias promedio de 21.62 kg/cm², 35.15 kg/cm² y 41.79 kg/cm², a los 7, 14 y 28 días respectivamente, esto se debe al buen uso de los materiales.

Resistencia a la Tracción del Concreto con 0.15% de sacarosa y 1.0 kg/m³ de MS.

Tabla 35. Resistencia a la Compresión del Concreto con 0.15% de sacarosa y 1.0 kg/m³ de MS.

Código	Patrón	Edad	Carga Máxima (kN)	Resistencia de Diseño (kg/cm ²)	Resistencia de Concreto (kg/cm ²)
CR1-10	Patrón (-) (-)	7	69.32	210.00	22.46
CR1-11	Patrón (-) (-)	7	68.75	210.00	22.45
CR1-12	Patrón (-) (-)	7	67.56	210.00	22.04
CR1-13	Patrón (-) (-)	14	108.96	210.00	35.31
CR1-14	Patrón (-) (-)	14	109.42	210.00	35.88
CR1-15	Patrón (-) (-)	14	108.03	210.00	35.29
CR1-16	Patrón (-) (-)	28	137.95	210.00	44.92
CR1-17	Patrón (-) (-)	28	138.76	210.00	45.21
CR1-18	Patrón (-) (-)	28	137.23	210.00	44.44

Elaboración propia.

Según la tabla 35; Se observó que la resistencia a la tracción aumentó con la adición gradual de sacarosa en dosis de 0.15%, con resistencias promedio de 22.32 kg/cm², 35.49 kg/cm² y 44.86 kg/cm², a los 7, 14 y 28 días respectivamente, por lo tanto, la adición de 0.15% de sacarosa y 1.0 kg/m³ logró resultados superiores en comparación con el concreto estándar.

Resistencia a la Tracción del Concreto con 0.25% de sacarosa y 1.0 kg/m³ de MS.

Tabla 36. Resistencia a la Compresión del Concreto con 0.25% de sacarosa y 1.0 kg/m³ de MS.

Código	Patrón	Edad	Carga Máxima (kN)	Resistencia de Diseño (kg/cm ²)	Resistencia de Concreto (kg/cm ²)
CR2-10	Patrón (+) (-)	7	65.95	210.00	21.49
CR2-11	Patrón (+) (-)	7	66.72	210.00	21.69
CR2-12	Patrón (+) (-)	7	67.13	210.00	21.98
CR2-13	Patrón (+) (-)	14	110.23	210.00	35.67
CR2-14	Patrón (+) (-)	14	110.78	210.00	36.06
CR2-15	Patrón (+) (-)	14	110.92	210.00	35.80
CR2-16	Patrón (+) (-)	28	128.76	210.00	42.02
CR2-17	Patrón (+) (-)	28	129.92	210.00	42.11
CR2-18	Patrón (+) (-)	28	129.74	210.00	41.97

Elaboración propia.

Según la tabla 36; Se observó que la resistencia a la tracción aumentó moderadamente con la adición gradual de sacarosa en dosis de 0.25%, con resistencias promedio de 21.72 kg/cm², 35.84 kg/cm² y 42.03 kg/cm², a los 7, 14 y 28 días respectivamente, por lo tanto, la adición de 0.25% de sacarosa y 1.0 kg/m³ logró resultados superiores en comparación con el concreto estándar.

Resistencia a la Tracción del Concreto con 0.15% de sacarosa y 3.0 kg/m³ de MS.

Tabla 37. Resistencia a la Compresión del Concreto con 0.15% de sacarosa y 3.0 kg/m³ de MS.

Código	Patrón	Edad	Carga Máxima (kN)	Resistencia de Diseño (kg/cm ²)	Resistencia de Concreto (kg/cm ²)
CR3-10	Patrón (-) (+)	7	69.94	210.00	22.72
CR3-11	Patrón (-) (+)	7	69.75	210.00	22.57
CR3-12	Patrón (-) (+)	7	70.75	210.00	22.99
CR3-13	Patrón (-) (+)	14	112.12	210.00	36.27
CR3-14	Patrón (-) (+)	14	112.15	210.00	36.18
CR3-15	Patrón (-) (+)	14	111.75	210.00	35.91
CR3-16	Patrón (-) (+)	28	145.79	210.00	47.29
CR3-17	Patrón (-) (+)	28	145.47	210.00	47.03
CR3-18	Patrón (-) (+)	28	145.14	210.00	47.11

Elaboración propia.

En la tabla 37; Se observó que la resistencia a la tracción aumentó con la adición gradual de sacarosa en dosis de 0.15%, con resistencias promedio de 22.76 kg/cm², 36.12 kg/cm² y 47.14 kg/cm², a los 7, 14 y 28 días respectivamente, por lo tanto, la adición de 0.15% de sacarosa y 3.0 kg/m³ logró resultados superiores en comparación con el concreto estándar. Esto se debe que se aumenta en mayor proporción las macrofibras sintéticas.

Resistencia a la Tracción del Concreto con 0.25% de sacarosa y 3.0 kg/m³ de MS.

Tabla 38. Resistencia a la Compresión del Concreto con 0.25% de sacarosa y 3.0 kg/m³ de MS.

Código	Patrón	Edad	Carga Máxima (kN)	Resistencia de Diseño (kg/cm ²)	Resistencia de Concreto (kg/cm ²)
CR4-10	Patrón (+) (+)	7	62.66	210.00	20.33
CR4-11	Patrón (+) (+)	7	63.05	210.00	20.41
CR4-12	Patrón (+) (+)	7	62.48	210.00	20.20
CR4-13	Patrón (+) (+)	14	96.75	210.00	31.66
CR4-14	Patrón (+) (+)	14	96.12	210.00	31.27
CR4-15	Patrón (+) (+)	14	96.96	210.00	31.54
CR4-16	Patrón (+) (+)	28	116.61	210.00	38.16
CR4-17	Patrón (+) (+)	28	117.45	210.00	38.13
CR4-18	Patrón (+) (+)	28	117.15	210.00	38.07

Elaboración propia.

Se puede observar que la resistencia a la tracción baja, llegando a 38.16 kg/cm² en la muestra CR4-16 en la estructura de concreto al usar sacarosa al 0.25% y macrofibra sintética al 3.0 kg/m³. Esta muestra bajo un poco por echar en mayor cantidad la dosis de sacarosa y macrofibra sintética.

Resistencia a la Tracción del Concreto con 0.20% de sacarosa y 2.0 kg/m³ de MS.

Tabla 39. Resistencia a la Compresión del Concreto con 0.20% de sacarosa y 2.0 kg/m³ de MS.

Código	Patrón	Edad	Carga Máxima (kN)	Resistencia de Diseño (kg/cm ²)	Resistencia de Concreto (kg/cm ²)
CR5-10	Patrón Prom.	7	78.68	210.00	25.75
CR5-11	Patrón Prom.	7	78.94	210.00	25.78
CR5-12	Patrón Prom.	7	78.15	210.00	25.48
CR5-13	Patrón Prom.	14	117.95	210.00	38.21
CR5-14	Patrón Prom.	14	117.96	210.00	38.15
CR5-15	Patrón Prom.	14	117.99	210.00	38.05
CR5-16	Patrón Prom.	28	157.45	210.00	50.94
CR5-17	Patrón Prom.	28	160.26	210.00	51.66
CR5-18	Patrón Prom.	28	156.34	210.00	50.38

Elaboración propia.

Con respecto a la tabla 39; se observó que la resistencia a la tracción aumentó con la adición gradual de sacarosa a dosis de 0.20% y con fibra sintética en dosis de 2.0 kg/m³ con resistencias medias de 25.67kg/cm², 38.14 kg/cm² y 50.99 k/cm², a los 7, 14 y 28 días respectivamente, por lo tanto, la adición de sacarosa al 0.20% en los primeros 7 días puede obtener resultados superiores en comparación al concreto estándar y los demás patrones.

A continuación, se muestra en la figura 8 la comparación de la resistencia a la tracción halladas del patron general y los 5 patrones usando sacarosa y macrofibras sintéticas.

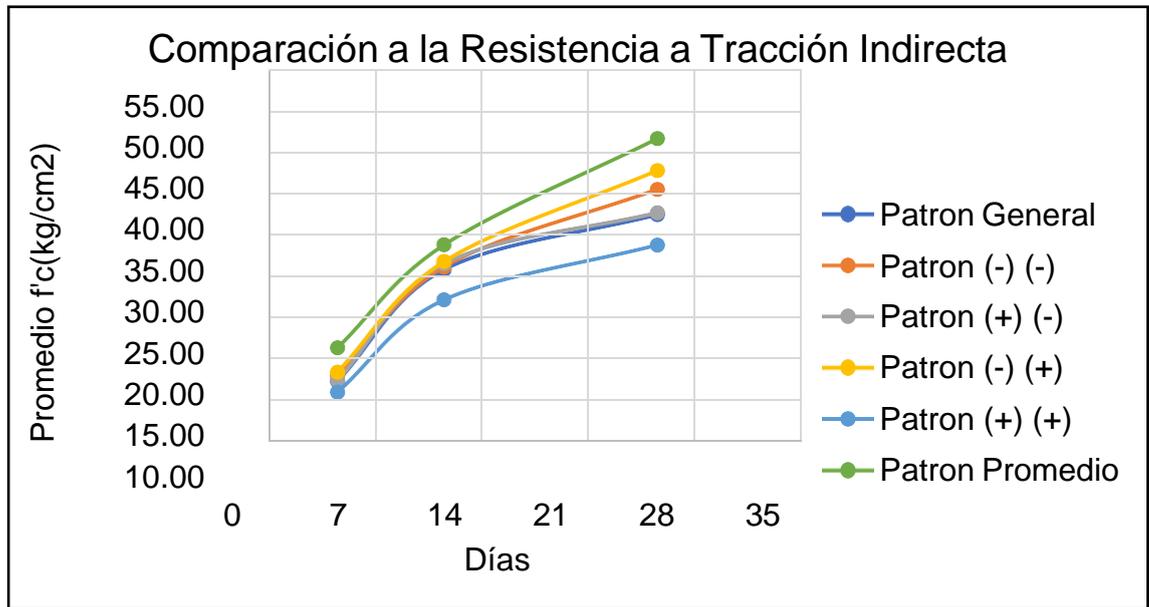


Figura 8. Comparación de la Resistencia a la Compresión

Elaboración propia.

Resistencia a la Flexión de Probetas de Concreto Estándar y Concreto con Sacarosa y MS.

Para hallar los ensayos a la flexión en las vigas prismáticas de sección 15cm x 15cm x 45cm, a los 7, 14 y 28 días; se realizaron 9 muestras por cada dosificación como son los siguientes: patron general y 5 patrones adicionando sacarosa en proporciones de 0.15%, 0.20% y 0.25% y macrofibras sintéticas a 1.0 kg/m³, 2.0 kg/m³ y 3.0 kg/m³, llegando a un total de 54 vigas ensayadas.

Resistencia a la Flexión del Concreto Estandar

Tabla 40. Resistencia a la Flexión del Concreto Estandar.

Código	Patrón	Edad	Carga Máxima (kN)	Resistencia de Diseño (kg/cm ²)	MR (kg/cm ²)
CRG-19	Patrón General	7	18.21	175.00	24.76
CRG-20	Patrón General	7	18.45	175.00	25.08
CRG-21	Patrón General	7	18.36	175.00	24.96
CRG-22	Patrón General	14	25.94	175.00	35.27
CRG-23	Patrón General	14	25.01	175.00	34.00
CRG-24	Patrón General	14	25.49	175.00	34.66
CRG-25	Patrón General	28	28.15	175.00	38.27
CRG-26	Patrón General	28	28.56	175.00	38.83
CRG-27	Patrón General	28	29.04	175.00	39.48

Elaboración propia.

Se observa que la resistencia a la flexión de las probetas prismáticas de concreto estándar alcanzó un módulo de rotura de 39.48 kg/cm² después de los 28 días de curado. En la tabla se muestra un módulo de rotura inicial promedio de 24.93 kg/cm² a los 7 días de curado; además muestra un comportamiento lineal de resistencia en tiempo sin irregularidades.

Resistencia a la Flexión del Concreto con 0.15% de sacarosa y 1.0 kg/m³ de MS.

Tabla 41. Resistencia a la Compresión del Concreto con 0.15% de sacarosa y 1.0 kg/m³ de MS.

Código	Patrón	Edad	Carga Máxima (kN)	Resistencia de Diseño (kg/cm ²)	MR (kg/cm ²)
CR1-19	Patrón (-) (-)	7	19.86	175.00	27.00
CR1-20	Patrón (-) (-)	7	19.72	175.00	29.81
CR1-21	Patrón (-) (-)	7	19.97	175.00	27.15
CR1-22	Patrón (-) (-)	14	27.02	175.00	36.74
CR1-23	Patrón (-) (-)	14	27.14	175.00	36.90
CR1-24	Patrón (-) (-)	14	27.24	175.00	37.04
CR1-25	Patrón (-) (-)	28	30.12	175.00	40.95
CR1-26	Patrón (-) (-)	28	30.36	175.00	41.28
CR1-27	Patrón (-) (-)	28	30.54	175.00	41.52

Elaboración propia

La tabla 41 muestra los resultados de la resistencia a la flexión del concreto con 0.15% de sacarosa y 1.0 kg/m³ de macrofibra sintética a los 7, 14 y 28 días de curado. En la cual se puede observar que la resistencia a la flexión promedio alcanzada fue de 41.25 kg/cm².

Resistencia a la Flexión del Concreto con 0.25% de sacarosa y 1.0 kg/m³ de MS.

Tabla 42. Resistencia a la Compresión del Concreto con 0.25% de sacarosa y 1.0 kg/m³ de MS.

Código	Patrón	Edad	Carga Máxima (kN)	Resistencia de Diseño (kg/cm ²)	MR (kg/cm ²)
CR2-19	Patrón (+) (-)	7	18.62	175.00	25.32
CR2-20	Patrón (+) (-)	7	19.01	175.00	25.85
CR2-21	Patrón (+) (-)	7	18.88	175.00	25.67
CR2-22	Patrón (+) (-)	14	26.35	175.00	35.83
CR2-23	Patrón (+) (-)	14	26.12	175.00	35.51
CR2-24	Patrón (+) (-)	14	26.48	175.00	36.00
CR2-25	Patrón (+) (-)	28	28.34	175.00	38.53
CR2-26	Patrón (+) (-)	28	28.67	175.00	38.98
CR2-27	Patrón (+) (-)	28	28.94	175.00	39.35

Elaboración propia.

Podemos analizar que la resistencia a la flexión de las probetas prismáticas cumple con la resistencia requerida. observamos que el mayor módulo de rotura alcanzada fue de 39.35 kg/cm² en la probeta CR2 – 27.

Resistencia a la Flexión del Concreto con 0.15% de sacarosa y 3.0 kg/m³ de MS.

Tabla 43. Resistencia a la Compresión del Concreto con 0.15% de sacarosa y 3.0 kg/m³ de MS.

Código	Patrón	Edad	Carga Máxima (kN)	Resistencia de Diseño (kg/cm ²)	MR (kg/cm ²)
CR3-19	Patrón (-) (+)	7	20.46	175.00	27.82
CR3-20	Patrón (-) (+)	7	20.69	175.00	28.13
CR3-21	Patrón (-) (+)	7	20.76	175.00	28.23
CR3-22	Patrón (-) (+)	14	27.65	175.00	37.59
CR3-23	Patrón (-) (+)	14	27.75	175.00	37.73
CR3-24	Patrón (-) (+)	14	27.41	175.00	37.27
CR3-25	Patrón (-) (+)	28	31.01	175.00	42.16
CR3-26	Patrón (-) (+)	28	31.10	175.00	42.28
CR3-27	Patrón (-) (+)	28	31.15	175.00	42.35

Elaboración propia.

En la tabla 43; Se observó que la resistencia a la flexión aumentó con la adición gradual de sacarosa y macrofibra sintética con resistencias promedio de 28.06 kg/cm², 37.53 kg/cm² y 42.26 kg/cm², a los 7, 14 y 28 días respectivamente, por lo tanto, la adición de 0.15% de sacarosa y 3.0 kg/m³ logró resultados superiores en comparación con el concreto estándar. Esto se debe que se aumenta en mayor proporción las macrofibras sintéticas.

Resistencia a la Flexión del Concreto con 0.25% de sacarosa y 3.0 kg/m³ de MS.

Tabla 44. Resistencia a la Compresión del Concreto con 0.25% de sacarosa y 3.0 kg/m³ de MS.

Código	Patrón	Edad	Carga Máxima (kN)	Resistencia de Diseño (kg/cm ²)	MR (kg/cm ²)
CR4-19	Patrón (+) (+)	7	17.68	175.00	24.04
CR4-20	Patrón (+) (+)	7	17.45	175.00	23.73
CR4-21	Patrón (+) (+)	7	17.51	175.00	23.81
CR4-22	Patrón (+) (+)	14	24.94	175.00	33.91
CR4-23	Patrón (+) (+)	14	24.52	175.00	33.34
CR4-24	Patrón (+) (+)	14	24.75	175.00	33.65
CR4-25	Patrón (+) (+)	28	27.60	175.00	37.52
CR4-26	Patrón (+) (+)	28	27.75	175.00	37.73
CR4-27	Patrón (+) (+)	28	27.96	175.00	38.01

Elaboración propia.

Se observa en la tabla que la resistencia a la flexión se reduce, llegando a 38.01 kg/cm² en la muestra CR4-27 en la estructura de concreto al usar sacarosa al 0.25% y macrofibra sintética al 3.0 kg/m³. Esta muestrase reduce al utilizar en mayor cantidad la dosis de sacarosa y macrofibra sintética.

Resistencia a la Flexión del Concreto con 0.20% de sacarosa y 2.0 kg/m³ de MS.

Tabla 45. Resistencia a la Compresión del Concreto con 0.20% de sacarosa y 2.0 kg/m³ de MS.

Código	Patrón	Edad	Carga Máxima (kN)	Resistencia de Diseño (kg/cm ²)	MR (kg/cm ²)
CR5-19	Patrón Prom.	7	21.76	175.00	29.58
CR5-20	Patrón Prom.	7	21.54	175.00	29.29
CR5-21	Patrón Prom.	7	21.94	175.00	29.83
CR5-22	Patrón Prom.	14	28.86	175.00	39.24
CR5-23	Patrón Prom.	14	28.99	175.00	39.41
CR5-24	Patrón Prom.	14	28.72	175.00	39.05
CR5-25	Patrón Prom.	28	32.63	175.00	44.36
CR5-26	Patrón Prom.	28	32.79	175.00	44.58
CR5-27	Patrón Prom.	28	32.34	175.00	43.97

Elaboración propia.

Según la tabla 45; observamos que la resistencia a la flexión aumentó con la adición gradual de sacarosa a dosis de 0.20% y con fibra sintética en dosis de 2.0 kg/m³ con resistencias medias de 29.57 kg/cm², 39.23 kg/cm² y 44.30 k/cm², a los 7, 14 y 28 días respectivamente, por lo tanto, la adición de sacarosa al 0.20% puede obtener resultados superiores en comparación al concreto estándar y los demás patrones.

A continuación, la figura 9 muestra la comparación de la resistencia a la flexión halladas del patrón general y los 5 patrones usando sacarosa y macrofibras sintéticas.

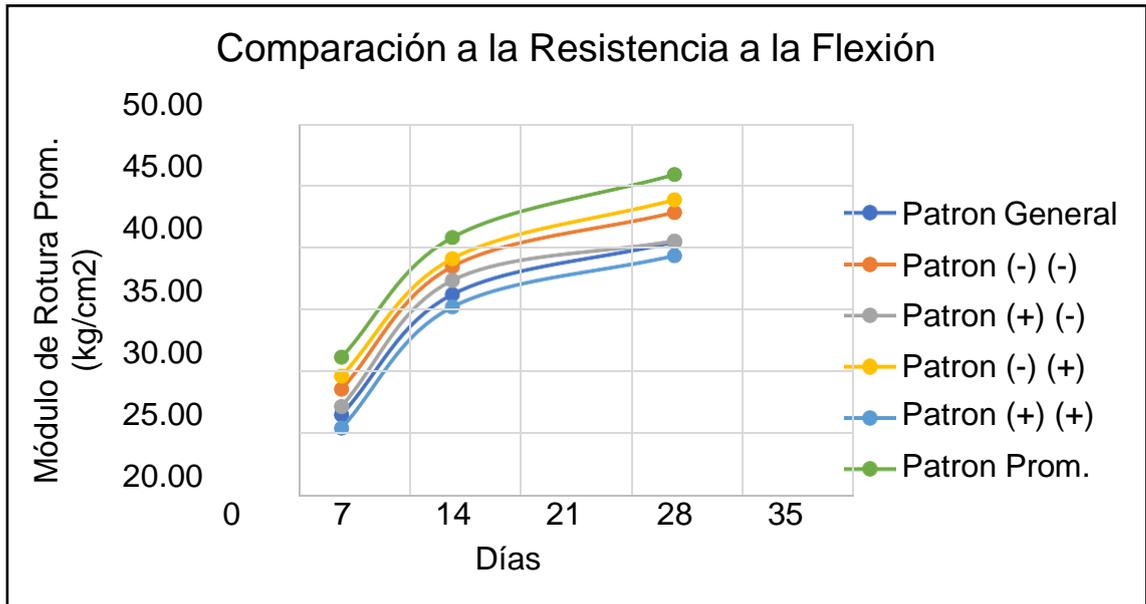


Figura 9. Comparación a la Resistencia a la Flexión.

4.3. Prueba de Hipótesis

4.3.1. Hipótesis general

Hipótesis Alternativa (H1)

La influencia de la sacarosa y macrofibra sintética mejora las propiedades mecánicas del concreto en Pasco 2023.

Hipótesis Alternativa (Ho)

La influencia de la sacarosa y macrofibra sintética no mejora las propiedades mecánicas del concreto en Pasco 2023.

Aplicación de la Prueba de Normalidad

El criterio que se utilizó para determinar la prueba de normalidad es la siguiente:

Si el p – valor de la prueba es menos que 0.05 se rechaza la hipótesis nula(Ho).

Si el p – valor de la prueba es mayor que 0.05 se acepta la hipótesis nula(Ho).

Tabla 46. Prueba de Normalidad para las Resistencia a la Compresión,
Tracción y Flexión.

Prueba de Normalidad							
		Kolmogorov - Smirnov			Shapiro - Wilk		
	Patrones	Estadístico	gl	Sig	Estadístico	gl	Sig
Compresión	Patron General	0.178	3	.	0.999	3	0.955
	Patron (-) (-)	0.184	3	.	0.999	3	0.929
	Patron (+) (-)	0.187	3		0.998	3	0.915
	Patron (-) (+)	0.193	3	.	0.997	3	0.862
	Patron (+) (+)	0.177	3		1.000	3	0.974
	Patron Promedio	0.194	3	.	0.997	3	0.888
Tracción	Patron General	0.253	3	.	0.964	3	0.637
	Patron (-) (-)	0.231	3	.	0.980	3	0.730
	Patron (+) (-)	0.241	3	.	0.974	3	0.688
	Patron (-) (+)	0.265	3		0.953	3	0.583
	Patron (+) (+)	0.253	3		0.964	3	0.637
	Patron Promedio	0.200	3	.	0.995	3	0.862
Flexión	Patron General	0.186	3	.	0.998	3	0.918
	Patron (-) (-)	0.208	3	.	0.992	3	0.826
	Patron (+) (-)	0.193	3	.	0.997	3	0.893
	Patron (-) (+)	0.236	3		0.977	3	0.712
	Patron (+) (+)	0.204	3		0.993	3	0.843
	Patron Promedio	0.239	3	.	0.975	3	0.695

Elaboración propia.

Dado que los valores sig de los naturales y los experimentales son mayores que 0.05, entonces se aceptó la hipótesis nula, eso quiere decir que las variables de resistencias a la compresión, tracción y flexión tienen distribuciones normales.

Correlación de Pearson

Tabla 47. Correlación de Pearson de la Resistencia a Compresión, Tracción y Flexión.

		Compresión	Tracción	Flexión
Compresión	Correlación de Pearson	1	0.944**	0.904**
	Sig. (bilateral)		<0.001	<0.001
	N	18	18	18
Tracción	Correlación de Pearson	0.944**	1	0.980**
	Sig. (bilateral)	<0.001		<0.001
	N	18	18	18
Flexión	Correlación de Pearson	0.904**	0.980**	1
	Sig. (bilateral)	<0.001	<0.001	
	N	18	18	18

Elaboración propia.

Podemos observar en el cuadro que el nivel de significancia es mejor que 0.05, eso quiere decir que aceptamos la alterna y rechazamos la nula y llegamos a la conclusión que hay variación positiva al aumentar sacarosa y macrofibras sintéticas al concreto.

Prueba de ANOVA

Se realiza la comprobación con la prueba de Levene, y se realiza el criterio para determinar la homogeneidad de las varianzas.

Si p-valor de la prueba $< \alpha=0.05$ entonces se rechaza la hipótesis nula H_0 .

Si p-valor de la prueba $\geq \alpha=0.05$ entonces se acepta la hipótesis nula H_0 .

Tabla 48. Prueba de ANOVA de la Resistencia a Compresión, Tracción y Flexión.

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Compresión	Entre grupos	195.747	5	39.149	227.091	< .001
	Dentro de grupos	2.069	12	0.172		
	Total	197.815	17			
Tracción	Entre grupos	308.151	5	61.630	605.041	< .001
	Dentro de grupos	1.222	12	0.102		
	Total	309.373	17			
Flexión	Entre grupos	92.216	5	18.443	141.448	< .001
	Dentro de grupos	1.565	12	0.130		
	Total	93.781	17			

Elaboración propia.

Observamos que el nivel de significancia es $0.001 < 0.05$, rechazamos H_0 y aceptamos la hipótesis del investigador. Con un nivel de significancia del 95%, esto significa que la adición de la sacarosa y las macrofibras sintéticas aumentan la resistencia a la compresión, tracción y flexión del concreto.

Prueba de Programa Minitab

Tabla 49. Análisis de Varianza de la Resistencia a Compresión.

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Modelo	4	59.694	14.924	*	*
Lineal	2	27.177	13.588	*	*
Sacarosa	1	19.448	19.448	*	*
Macrofibra Sintética	1	7.728	7.728	*	*
Cuadrado	1	20.890	20.890	*	*
Sacarosa*Sacarosa	1	20.890	20.890	*	*
Interacción de 2 factores	1	11.628	11.628	*	*
Sacarosa*Macrofibra Sintética	1	11.628	11.628	*	*
Error	0	*	*		
Total	4	59.694			

Fuente: Programa Minitab

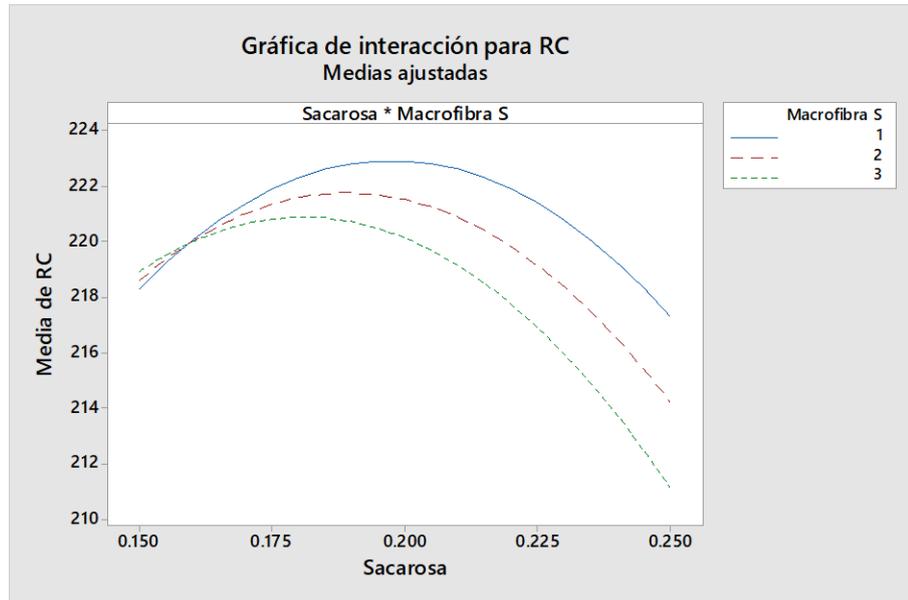


Figura 10. Interacción para Resistencia a Compresión.

Podemos de concluir que al usar sacarosa y macrofibra sintética al concreto tiene un punto limite que alcanza la resistencia, eso quiere decir en este trabajo de investigación que a más sacarosa y macrofibra sintética reducir la resistencia a compresión.

Tabla 50. Análisis de Varianza de la Resistencia a Tracción.

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Modelo	4	95.9427	23.9857	*	*
Lineal	2	35.7699	17.8849	*	*
Sacarosa	1	35.1056	35.1056	*	*
Macrofibra Sintética	1	0.6642	0.6642	*	*
Cuadrado	1	50.5938	50.5938	*	*
Sacarosa*Sacarosa	1	50.5938	50.5938	*	*
Interacción de 2 factores	1	9.5790	9.5790	*	*
Sacarosa*Macrofibra Sintética	1	9.5790	9.5790	*	*
Error	0	*	*		
Total	4	95.9427			

Fuente: Programa Minitab

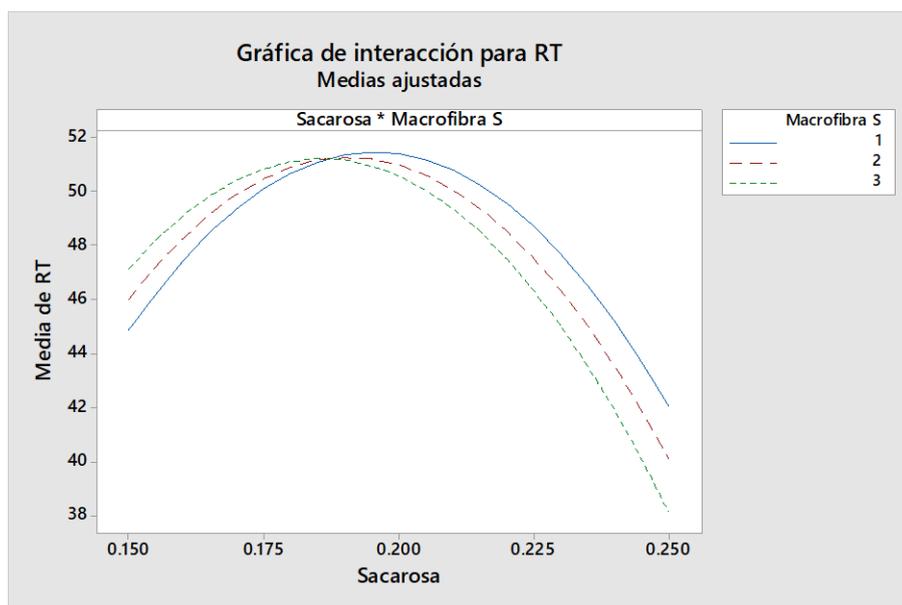


Figura 11. Interacción para Resistencia a Tracción.

Podemos concluir que al usar sacarosa y macrofibra sintética al concreto tiene un punto límite que alcanza la resistencia, eso quiere decir en este trabajo de investigación que a más sacarosa y macrofibra sintética reducir la resistencia a tracción.

Tabla 51. Análisis de Varianza de la Resistencia a Flexión.

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Modelo	4	27.2213	6.8053	*	*
Lineal	2	11.6013	5.8006	*	*
Sacarosa	1	11.5940	11.5940	*	*
Macrofibra Sintética	1	0.0072	0.0072	*	*
Cuadrado	1	14.3990	14.3990	*	*
Sacarosa*Sacarosa	1	14.3990	14.3990	*	*
Interacción de 2 factores	1	1.2210	1.2210	*	*
Sacarosa*Macrofibra Sintética	1	1.2210	1.2210	*	*
Error	0	*	*		
Total	4	27.2213			

Fuente: Programa Minitab

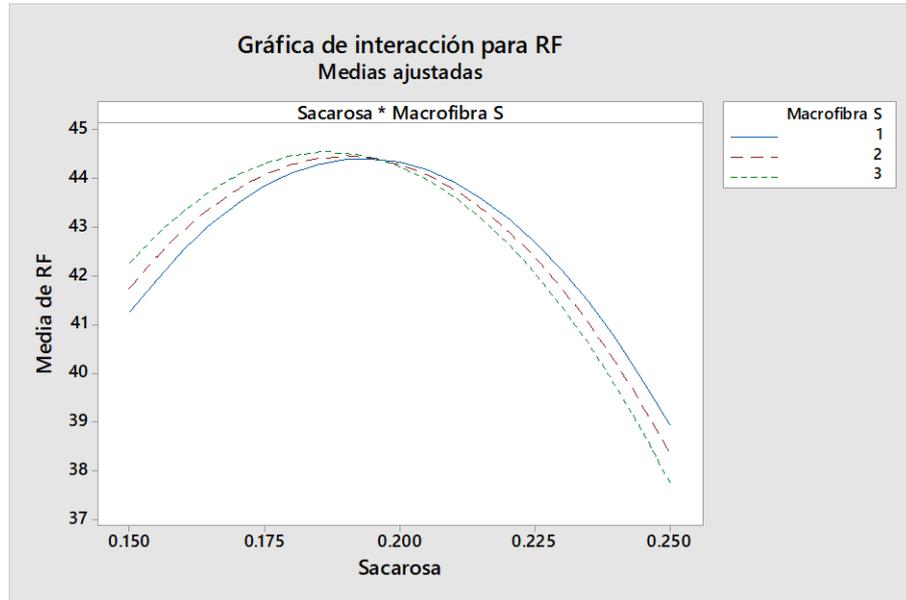


Figura 12. Interacción para Resistencia a Flexión.

Podemos concluir que al usar sacarosa y macrofibra sintética al concreto tiene un punto límite que alcanza la resistencia, eso quiere decir en este trabajo de investigación que a más sacarosa y macrofibra sintética reducir la resistencia a flexión.

4.4. Discusión de resultados

En este capítulo, la discusión se realiza mediante unas investigaciones antecedentes en el cual se analizaron e interpretaron estos resultados para encontrar similitudes o contradicciones con el presente estudio de que la sacarosa y la macrofibra se agrega en la misma proporción mínima al concreto, en comparación con la prueba datos obtenidos en el laboratorio propiedades físicas y mecánicas.

Según la tesis de (Callañaupa Aucapuma, 2021), titulada "Influencia de la adición de sacarosa, en las propiedades físico - mecánicas del concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$, distrito de Chinchero, Cusco - 2021" confirma que la sacarosa afecta las propiedades físicas del hormigón. Porque tras realizar ensayos en estado fresco del hormigón, observamos una correlación progresiva entre los

tiempos de fraguado inicial y final, incrementándose con una dosis del 0,025% hasta TFI (7hr:30 minutos); TFF (11hr:20 minutos) en comparación con el hormigón TFI estándar (4hr:45 minutos); TFF (6hr:05 minutos). Respecto a la densidad del concreto existe una correlación que aumenta su revenimiento hasta en un 17% con una dosificación de 0.025%, siendo más fácil de trabajar que el concreto estándar. En esta investigación el fraguado inicial al incrementar sacarosa al 0.25% se da a las 07hr:30 minutos y el fraguado final se da a los 09hr: 25 minutos en comparación del concreto estándar que tiene un fraguado inicial a 04hr: 45 minutos y fraguado final a 06hr. 10 minutos.

(Álvarez Guillén, 2017) en su tesis **“Azúcar como aditivo retardante y modificador de resistencia para mezclas de concreto”**, tuvo como objetivo analizar el uso de azúcar moreno y azúcar blanco para ver si estos compuestos son adecuados para la dosificación del hormigón como retardadores y modificadores de resistencia del hormigón. Para ello se realizó una serie de pruebas para determinar las propiedades físicas y mecánicas del concreto, con dosis de azúcar blanca y panela en proporciones de 0.03%, 0.075% y 0.15%, ambos casos obtuvieron resultados favorables con la adición de blanco azúcar para aumentar sus propiedades físicas y mecánicas en un 0.03%, dentro de los límites de las propiedades físicas en comparación con el concreto estándar, se puede decir que cuando a medida que aumenta la cantidad de azúcar en el concreto, el tiempo de fraguado también aumenta, así como el nivel de la consistencia (hundimiento) aumenta y gradualmente se agrega azúcar. En el presente estudio, al analizar las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, se agregó sacarosa (azúcar rubia) en dosis de 0.15%, 0.20% y 0.25% respecto al peso del cemento. Se realizaron pruebas en concreto fresco y endurecido, se obtuvieron resultados muy favorables ya que se agregó azúcar de manera paulatina, pero a una dosis de 0.20% se mejoraron sus propiedades mecánicas tanto en resistencia como en compresión, tensión y flexión en

comparación con otros tipos, su retraso en la instalación. También aumenta en términos de propiedades físicas y deflexión.

En el trabajo del tesista (Mego Delgado, 2019) titulado **“Evaluación del efecto retardante del aditivo sika retarder pe y el azúcar blanca, en elemento columna para un concreto $f'c=210$ kg/cm², en Lima 2019”**, estudio los efectos de aditivos como retardadores sobre el tiempo de fraguado del concreto y la resistencia a la compresión del concreto. El autor agregó azúcar en dosis de 0.075%, 0.15% y 0.25%, en los cuales se puede observar que la resistencia a la compresión aumentó al agregar dosis inferiores a 0.075%, cuando la cantidad de azúcar aumenta a este valor la resistencia tiende a disminuir. Por otro lado, en cuanto al tiempo de fraguado, los valores muestran que produce un retraso a medida que aumenta la dosis de azúcar. En el presente estudio se encontró que las propiedades físicas y mecánicas del concreto mejoraron satisfactoriamente respecto al concreto estándar, alcanzando un nivel de dosificación de 0.20% como dosis adecuada para aumentar la resistencia, pero cabe señalar que el tiempo de fraguado es mayor a una dosis de 0.25% de sacarosa y se aleja en casi las 3hr:15 horas respecto al tiempo de fraguado final del concreto estándar.

(Alhaji Musa, 2016), en su investigación para analizar el efecto del azúcar como retardador sobre las propiedades del concreto, el autor desarrolló su investigación agregando 0,06% y 0,1% de azúcar respecto a la cantidad de cemento. Los ensayos a los 7 y 28 días, registraron los valores de resistencia a la tracción de las muestras y con valores estándar del concreto de 13.25 y 19.37 (kg/cm²), claramente visible en sus registros que el contenido de azúcar supera el 0,06% del resultado de otras muestras y de hormigón estándar alcanzaron valores de 15.90 y 21.10 (kg/cm²). En el presente estudio sobre la resistencia a la tracción probada a los 7, 14 y 28 días, se encontró que al agregar sacarosa (azúcar) en una proporción de 0,15%, 0,20% y 0,25%, los resultados mostraron

que la resistencia a la tracción aumenta gradualmente. Para el hormigón estándar, el hormigón de mejor rendimiento fue la dosis del 0,20% en tres pruebas.

Según el tesista (Salas Quiroz, 2021) en su tesis **“Influencia de la adición de fibra de zanahoria en las propiedades mecánicas del concreto, Juliaca-Puno 2021”**, en su investigación realizó pruebas de flexión en vigas prismáticas después de 28 días. Estos se analizan sabiendo que la zanahoria en su composición aporta sacarosa. El autor añadió fibra de zanahoria al 0,30%, 0,60% y 0,90% según el peso del cemento, resistencia a la flexión, el autor realizó una prueba después de 28 días, registrando el valor promedio para concreto estándar como 38,7 (kg/cm²), para 0,30%, 0,60% y 0,90%, los resultados son 41,7kg, 46,7kg y 32,7 kg, lo que confirma que los resultados de las pruebas con la adición de 0,60 de fibra central muestran su mayor valor en comparación con el hormigón estándar. Respecto a la resistencia a flexión en el presente estudio determinada después de 28 días, los resultados muestran lo siguiente: concreto estándar 38.86 kg/cm², con adición de 0.15% de sacarosa y 1.0kg/m³ de macrofibra sintética la resistencia fue de 41.25 kg/cm², con adición de 0.25% de sacarosa y 1.0kg/m³ de macrofibra sintética la resistencia fue de 38.95 kg/cm², con adición de 0.15% de sacarosa y 3.0kg/m³ de macrofibra sintética la resistencia fue de 42.27 kg/cm², con adición de 0.25% de sacarosa y 3.0kg/m³ de macrofibra sintética la resistencia fue de 37.76 kg/cm², con adición de 0.20% de sacarosa y 2.0kg/m³ de macrofibra sintética la resistencia fue de 44.30 kg/cm²; en este sentido, tomando referencia al concreto estándar, la adición de 0.20% de sacarosa y 2.0 kg/cm² de macrofibra sintética tiene un efecto positivo de manera de aumentar su resistencia a la flexión respecto al concreto estándar.

Según (Rojas Lizama, 2017) en su tesis **“Análisis del desempeño de la macrofibra sintética en la tenacidad del concreto”** concluye que la

incorporación de macrofibras sintéticas a dosis de 3, 5 y 7 kg/m³ aumentó la tenacidad del hormigón, por lo que la estructura, incluso después de agrietarse la cimentación, puede seguir soportando la carga. Desde este punto de vista, el uso de macrofibras sintéticas en estado de curado parece ser una de las mejores formas de reducir la tendencia al agrietamiento en estado fresco y duro. En esta investigación el incremento de las microfibras sintéticas en dosis de 1.0, 2.0 y 3.0 kg/m³ aumentan la resistencia del concreto y reducen la tendencia del agrietamiento en estado fresco y duro a los 28 días de curado.

CONCLUSIONES

En el estudio realizado se llegó a la conclusión general de que la sacarosa y las macrofibras sintéticas afectan las propiedades físicas y mecánicas del concreto, mostrando una mejora en las propiedades del concreto tanto en estado fresco como en estado endurecido.

- Los resultados de investigaciones que evaluaron los efectos de la dosificación de sacarosa en el concreto a través de pruebas de laboratorio, han confirmado que las dosis de azúcar al 0,15%, 0,20% y 0,25% tienen un impacto favorable en las propiedades mecánicas del concreto.
- Los resultados de la investigación confirman que la sacarosa afecta las propiedades físicas del hormigón. Porque tras realizar ensayos en estado fresco del hormigón, observamos una correlación progresiva entre los tiempos de fraguado inicial y final, incrementándose con una dosis del 0,25% hasta TFI (7h:30 minutos); TFF (9h:25 minutos) en comparación con el hormigón TFI estándar (4h:45 minutos); TFF (6h:10 minutos).
- Los resultados de las investigaciones según los registros de ensayos realizados en laboratorio confirman que la sacarosa afecta las propiedades mecánicas del concreto, aumentando la resistencia a la compresión en un 3% a los 28 días de curado, dando un 22% más de tracción y dando un 14% más de flexión. La dosis de 0.20% es la mejor dosis, a diferencia de otras dosis 0.15% y 0.25% también aumentaron ligeramente su resistencia gracias a las macrofibras sintéticas, cabe destacar que la mayor resistencia se obtiene en las últimas edades.

RECOMENDACIONES

Cuando se ha demostrado que la adición de sacarosa (azúcar) y la macrofibra sintética afecta las propiedades físicas y mecánicas del concreto, se hacen las siguientes recomendaciones:

- La sacarosa (azúcar rubia) se debe diluir por separado en agua para obtener una mezcla homogénea de ingredientes al preparar el hormigón.
- Se debe utilizar sacarosa (azúcar rubia) como retardador del hormigón en un porcentaje inferior al 0,25% para que el tiempo de fraguado no difiera demasiado del hormigón estándar. En proyectos donde se requiere un recubrimiento fuerte, la adición de azúcar juega un papel importante ya que reducirá la formación de juntas frías.
- Se debe agregar cal al agua durante el proceso de curado de remojo de la muestra para probar la edad y maximizar el potencial del concreto para reducir la dispersión de los resultados. Asimismo, investigaciones futuras sugieren comparar los resultados de muestras endurecidas por inmersión y muestras endurecidas por chorro o aspersión al aire libre en las mismas condiciones ambientales que el hormigón in situ.
- Las pruebas de compresión y tracción deben realizarse con varias horas de anticipación, permitiendo que los cilindros se ventilen al aire libre para eliminar el agua residual de la muestra y reducir la dispersión de los resultados.
- Finalmente, se debe evaluar el hormigón a lo largo del tiempo para comprobar si la resistencia cambia.

BIBLIOGRAFÍA

- Alhaji Musa, A. (2016). EFECTOS DEL AZÚCAR COMO RETARDADOR SOBRE LAS PROPIEDADES DE LOS HORMIGONES FABRICADOS CON MARCAS SELECCIONADAS DE CEMENTO PORTLAND EN NIGERIA.DOC
<https://docs.downloadprojecttopics.com/download/effects-of-sugar-as-retarder-on-the-properties-of-concretes-made-with-selected-brands-of-portland-cement-in-nigeria-doc/>.
- Álvarez Guillén, J. C. (2017). Azúcar como aditivo retardante y modificador de resistencia para mezclas de concreto. Guatemala.
- Amaya Alargón, S., & Ramirez Zapata, M. A. (2019). Evaluación del comportamiento mecánico del concreto reforzado con fibras. Bogotá - Colombia.
- Asocreto. (2010). Tecnología del Concreto: Materiales, propiedades y Diseños de Mezclas. Colombia.
- Asto Quispe, J. A., & Quiroz Flores, R. E. (2021). Desempeño de la macrofibra sintética para mejorar las propiedades mecánicas del concreto. Lima - Perú.
- Bustillos Matias, C. E., Cajahuanca Aquino, J. L., & Pereira Palacios, A. (2014). Facilidad en la colocación del concreto en techos en climas cálidos, empleando el azúcar como aditivo retardante. Huancayo - Perú.
- Callañaupa Auccapuma, R. (2021). Influencia de la adición de sacarosa, en las propiedades físico—Mecánicas del concreto $f'_c=210$ kg/cm², distrito de Chinchero, Cusco—2021. Lima - Perú.
- Castillo Rosario, N. de J. (2021). Estudio del comportamiento mecánico de hormigones reforzados con macrofibras sintéticas sometidos a temperaturas moderadas. Valencia - España.
- CIP-35. (s. f.). Prueba de Resistencia a la Compresión del Concreto. Recuperado 8 de febrero de 2023, de <https://www.crmca.com/wp-content/uploads/2016/08/CIP-35-Spanish.pdf>

- Cotrina Salvatierra, J. O. (2017). Aplicación de la sacarosa como aditivo para controlar juntas frías en el concreto. Huancayo - Perú.
- Cuasi experimentos. (s. f.). Recuperado 10 de enero de 2023, de <https://ccp.ucr.ac.cr/cursoweb/242cuas.htm>
- Hernández Sampieri, R. (2014). Recolección de datos cuantitativos. Lima - Perú.
- ICG. (1994). La Resistencia a la Tracción del Concreto.
- Mego Delgado, J. C. (2019). Evaluación del efecto retardante del aditivo sika retarder pe y la azúcar blanca, en elemento columna para un concreto $f'c=210$ kg/cm², en Lima 2019. Lima - Perú.
- Mendoza Vásquez, J. L. (2015). Influencia del azúcar como aditivo natural en la resistencia a compresión axial y el tiempo de fraguado en los morteros de la ciudad de Cajamarca. Cajamarca - Perú.
- Neville A. y Brooks J. (1998). Tecnología del concreto/ A.M. Neville.
https://biblioteca.epn.edu.ec/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=40007&shelfbrowse_itemnumber=55565.
- NRMCA. (2017). CIP 16—Resistencia a flexión del concreto.
- NTP 334.006. (2013). CEMENTOS. Determinación del tiempo de fraguado del cemento hidráulico utilizando la aguja de Vicat. Lima - Perú.
- NTP 339.086. (s. f.). Aditivos. Lima - Perú.
- NTP. 339.088. (2019). CONCRETO: Agua de mezcla utilizada en la producción de concreto de cemento Portland. Lima - Perú.
- NTP 339.185. (2002). NTP 339.185 AGREGADOS, Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado. Lima - Perú.
- NTP 400.010, V. G. (2016). AGREGADOS: Extracción y preparación de las muestras. Lima - Perú.
- NTP 400.012. (2001). NTP 400.012. AGREGADOS. Análisis granulométrico del

agregado fino, grueso y global. Lima - Perú.

NTP 400.017. (2021). NTP 400.017. AGREGADOS. Métodos de ensayo para determinar el peso unitario del agregado. Lima - Perú.

NTP 400.022. (2013). NTP. 400.022 AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino. Lima - Perú.

NTP 400.037. (2018). AGREGADOS. Agregados para concreto. Lima - Perú.

Pasquel Carbajal, E. (1998). Tópicos de tecnología del concreto en el Perú— Colegio de Ingenieros del Perú. Lima - Perú.

Rivera L., G. A. (2002). Concreto Simple. Cauca - Colombia.

Rojas Lizama, K. L. (2017). Análisis del desempeño de la macrofibra sintética en la tenacidad del concreto. Trujillo – Perú.

Salas Quiroz, K. (2021). Influencia de la adición de fibra de zanahoria en las propiedades mecánicas del concreto, Juliaca-Puno 2021. Lima - Perú.

Soto Gutiérrez, L. F. (2019). Efecto del azúcar de caña en las propiedades físicas y mecánicas de las pastas y morteros elaborados con cemento Tequendama. Cajicá - Colombia.

Sotolongo, R. Gayoso, R. Gálvez, & M. *. (1993). Contribución al estudio de la sacarosa como aditivo retardador de la hidratación del cemento. Cuba.

Tecnología del concreto: Teoría y problemas (Segunda edición). (2009). EditorialSan Marcos.

ANEXOS

INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS
ENSAYOS EN LABORATORIOS



CARACTERIZACION

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
UBICACIÓN : Chaupimarca - 2023
FECHA : 20/06/2023

1.0 DE LOS MATERIALES

1.1 Cemento:

Se utilizo cemento ANDINO portland Tipo I, proporcionado por el estudiante.

1.2 Agregado Fino:

Consistente en una muestra de ARENA GRUESA procedente de la cantera COCHAMARCA.

1.3 Agregado Grueso:

Consistente en una muestra de ARENA GRUESA procedente de la cantera COCHAMARCA.

1.4 Docificacion de mezca de concreto:

Se utilizo el metodo ACI.

1.5 Agua:

Se utilizo agua potable de la red UNDAC.

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.





UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



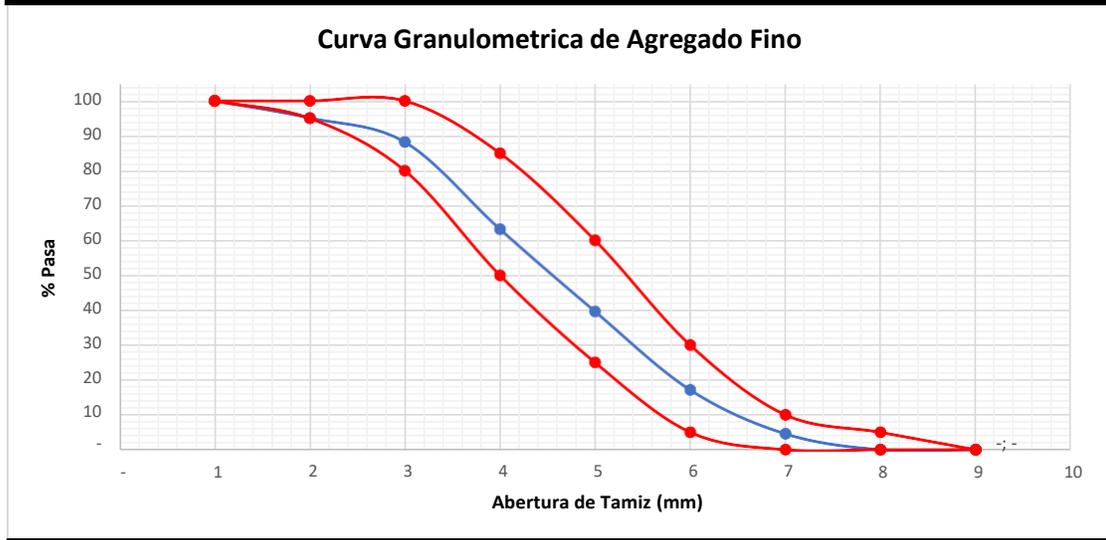
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
NORMA DE ENSAYO NTP 400.012

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
:"Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra"
TESIS
:"Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra"
sintética, Pasco 2023"
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
MATERIAL : Agregado fino
UBICACIÓN : Chaupimarca - 2023
FECHA : 20/06/2023

RESULTADOS DEL ENSAYO

Tamiz Estandar	Abert. (mm)	Peso Reten. (gr)	% Reten. Parcial	% Reten. Acum.	% Que Pasa	Lmites (NTP 400.037)		
						Minimo	Maximo	
3/8"	9.500				100.00	100.00	100.00	
N° 4	4.750	49.00	4.90	4.90	95.10	95.00	100.00	
N° 8	2.360	69.15	6.92	11.82	88.19	80.00	100.00	
N° 16	1.180	249.70	24.97	36.79	63.22	50.00	85.00	
N° 30	0.600	236.00	23.60	60.39	39.62	25.00	60.00	
N° 50	0.300	224.80	22.48	82.87	17.14	5.00	30.00	
N° 100	0.150	125.85	12.59	95.45	4.55	-	10.00	
N° 200	0.075	45.50	4.55	100.00	-	-	5.00	
FONDO	-		-	100.00	-	-	-	
		1000.000	100.000					
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL:							3/8"	
MODULO DE FINURA:							2.92	

Curva Granulometrica de Agregado Fino



NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.





UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



CONTENIDO DE HUMEDAD
NORMA DE ENSAYO NTP 339.185

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
: "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra
TESIS : sintética, Pasco 2023"
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
MATERIAL : Agregado fino
UBICACIÓN : Chaupimarca - 2023
FECHA : 20/06/2023

RESULTADOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION	UND	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	PROMEDIO
Peso del recipiente	gr	1,420.10	1,421.25	1,423.70	1,421.68
Peso del recipiente + muestra humeda	gr	2,418.10	2,419.85	2,417.70	2,418.55
Peso del recipiente + muestra seca	gr	2,358.60	2,369.90	2,353.50	2,360.67
Peso muestra humeda	gr	998.00	998.60	994.00	996.87
Peso muestra seca	gr	938.50	948.65	929.80	938.98
Peso de agua	gr	59.50	49.95	64.20	57.88
Contenido de humedad	%	6.34%	5.27%	6.90%	6.16%

Observaciones:

- 1). La muestra del material fue proporcionada por el solicitante.
- 2). La identificacion y procedencia del material es informacion proporcionada por el solicitante.

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso

(063) 422197

undac.edu.pe





UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO
NORMA DE ENSAYO NTP 400.017

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
: "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra
TESIS sintética, Pasco 2023"
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
MATERIAL : Agregado fino
UBICACIÓN : Chaupimarca - 2023
FECHA : 20/06/2023

RESULTADOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION	UND	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	PROMEDIO
Peso del recipiente + muestra suelta	kg	20.620	20.600	20.630	20.617
Peso del recipiente + muestra apisonada	kg	21.560	21.550	21.450	21.520
Peso del recipiente	kg	6.218	6.218	6.218	6.218
Peso de muestra en estado suelto	kg	14.402	14.382	14.412	14.399
Peso de muestra en estado compactado	kg	15.342	15.332	15.232	15.302
volumen del recipiente	kg	0.009	0.009	0.009	0.009
Peso unitario suelto	kg/m3	1,600	1,598	1,601	1,600
Peso unitario compactado	kg/m3	1,705	1,704	1,692	1,700

Observaciones:

- 1). La muestra del material fue proporcionada por el solicitante.
- 2). La identificacion y procedencia del material es informacion proporcionada por el solicitante.

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNDAC

(063) 422197

undac.edu.pe

La calidad es nuestro compromiso





UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



PESO ESPECIFICO Y ABSORCION
NORMA DE ENSAYO NTP 400.022

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
MATERIAL : Agregado fino
UBICACIÓN : Chaupimarca - 2023
FECHA : 20/06/2023

RESULTADOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION	UND	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	PROMEDIO
Peso de la muestra secada al horno	gr	488.20	488.50	488.90	488.53
Peso del pignometro lleno de agua	gr	720.10	720.10	720.10	720.10
Peso del pignometro lleno de muestra y agua	gr	1,005.90	1,005.40	1,006.10	1,005.80
Peso de la muestra superficialmente seco (SSS)	gr	500.00	500.00	500.00	500.00
Peso especifico aparente	gr/cm³	2.28	2.28	2.28	2.28
Peso especifico aparente (SSS)	gr/cm³	2.28	2.28	2.28	2.28
Peso especifico masa seca	gr/cm³	2.41	2.40	2.41	2.41
Absorcion	%	2.42%	2.35%	2.27%	2.35%

Observaciones:

- 1). La muestra del material fue proporcionada por el solicitante.
- 2). La identificacion y procedencia del material es informacion proporcionada por el solicitante.

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNDAC

(063) 422197

undac.edu.pe



La calidad es nuestro compromiso



CARACTERIZACION

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
UBICACIÓN : Chaupimarca - 2023
FECHA : 20/06/2023

1.0 DE LOS MATERIALES

1.1 Cemento:

Se utilizo cemento ANDINO portland Tipo I, proporcionado por el estudiante.

1.2 Agregado Fino:

Consistente en una muestra de ARENA GRUESA procedente de la cantera COCHAMARCA.

1.3 Agregado Grueso:

Consistente en una muestra de ARENA GRUESA procedente de la cantera COCHAMARCA.

1.4 Docificacion de mezca de concreto:

Se utilizo el metodo ACI.

1.5 Agua:

Se utilizo agua potable de la red UNDAC.

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.





UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO
METODO DEL COMITÉ 211 DEL ACI

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Chaupimarca - 2023
FECHA : 21/06/2023

1. GRANULOMETRIA AGREGADO FINO

Tamiz Estandar	Abert. (mm)	Peso Reten. (gr)	% Reten. Parcial	% Reten. Acum.	% Que Pasa	Limites (NTP 400.037)		
						Minimo	Maximo	
3/8"	9.500				100.00	100.00	100.00	
N° 4	4.750	36.00	3.60	3.60	96.40	95.00	100.00	
N° 8	2.360	127.30	12.73	16.33	83.67	80.00	100.00	
N° 16	1.180	193.40	19.34	35.67	64.33	50.00	85.00	
N° 30	0.600	232.60	23.26	58.93	41.07	25.00	60.00	
N° 50	0.300	215.20	21.52	80.45	19.55	5.00	30.00	
N° 100	0.150	150.20	15.02	95.47	4.53	-	10.00	
N° 200	0.075	25.30	2.53	98.00	2.00	-	5.00	
FONDO	-	20.00	2.00	100.00	-	-	-	
		1000.000	100.000					
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL:							1/2"	
MODULO DE FINURA:							2.90	

2. GRANULOMETRIA AGREGADO GRUESO

Tamiz Estandar	Abert. (mm)	Peso Reten. (gr)	% Reten. Parcial	% Reten. Acum.	% Que Pasa	Limites (NTP 400.037)		
						Minimo	Maximo	
1 1/2"	37.500							
1"	25.000	-	-	-	100.0	100.00	100.00	
3/4"	19.000	175.0	3.5	3.5	96.5	90.00	100.00	
1/2"	12.500	2,942.0	58.8	62.3	37.7	20.00	55.00	
3/8"	9.500	1,500.0	30.0	92.3	7.7	-	15.00	
N° 4	4.750	276.0	5.5	97.9	2.1	-	5.00	
N° 8	2.360	100.0	2.0	99.9	0.1	-	-	
N° 16	1.180	-	-	99.9	0.1			
FONDO	-	7.0	0.1	100.0	-			
		5000.000	100.0					
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL:							3/4"	
MODULO DE FINURA:							6.94	

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.





DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO
METODO DEL COMITÉ 211 DEL ACI

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Chaupimarca - 2023
FECHA : 21/06/2023

3. RESUMEN PROPIEDADES FISICAS DE LOS AGREGADOS:

DESCRIPCION	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO
Peso Unitario Suelto	1600 Kg/m ³	1050 Kg/m ³
Peso Unitario Compactado	1700 Kg/m ³	1150 Kg/m ³
P. Especifico Masa Seca	2.41 gr/cm ³	2.05 gr/cm ³
Contenido de Humedad	6.16 %	1.00 %
% de Absorcion	2.35 %	1.00 %
Modulo de Fineza	2.92	6.80
Tamaño Maximo Nominal	3/8 "	1/2 "

4. CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES:

- 4.1. Contenido total de aire:
 % (Tabla N° 3.a Contenido de aire atrapado)
- 4.2. Volumen unitario de agua de mezclado:
 L/m³ (Tabla N° 2. volumen unitario de agua ACI)
- 4.3. Peso especifico del cemento:
 gr/cm³ (Propiedad fisica del cemento)
- 4.4. $F'cr$:
 kg/cm² (Resistencia promedio requerida)
- 4.5. Relacion agua cemento:
 (Tabla N° 4.a y N° 4.b por resistencia y durabilidad)
- 4.6. Factor cemento:
 kg/m³ = 9.1 bolsas/m³
- 4.7. Cantidad de agregado grueso:
 m³ (Tabla N° 6 Volumen de agregado grueso)

F'cr = Resist. Prom.	
F'c	F'cr
< 210	F'c + 70
210 a 350	F'c + 84
> 350	F'c + 98

5. RESULTADOS:

MATERIALES	VOL. ABS. MATERIALES (m ³)	P. SECOS AGREG. (kg/m ³)	CORRECC. HUMEDAD (kg/m ³)	PROP. PESO	VOL. EN P3	PROP. EN VOLUM.
CEMENTO	0.123	386.819	386.819	1	9.102	1.00
A. FINO	0.358	863.503	916.695	2.37	19.056	2.09
A. GRUESO	0.303	620.945	627.154	1.621	20.881	2.29
AGUA (L/m³)	0.216	216	183.101	183.101	183.101	20.12 L/bolsa
AIRE	0					

NOTAS:

- Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.





UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO
INCORPORANDO ADITIVO

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
 SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
 TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"
 ASUNTO : Diseño de mezcla f'c = 210 Kg/cm2
 UBICACIÓN : Chaupimarca - 2023
 FECHA : 21/06/2023

1. DATOS DE RESULTADOS DEL DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO DEL METODO DE COMITÉ 211 DEL ACI

MATERIALES	DISEÑO PARA 1 m3 DE CONCRETO PATRON		DISEÑO PARA 0.02 m3 DE CONCRETO PATRON		VOLUM. PARA 0.02 m3	VOLUM. PARA 1 m3
CEMENTO	386.819	kg	7.74	kg	0.0077	0.3868
A. FINO	916.695	kg	18.33	kg	0.0183	0.9167
A. GRUESO	627.154	kg	12.54	kg	0.0125	0.6272
AGUA (L/m3)	183.101	kg	3.66	kg	0.0037	0.1831
AIRE	0	kg	0.00	kg	0.0000	0.0000

2. PROPORCION DE ADITIVOS

ADITIVO	UND	(-)	PROM.	(+)
SACAROSA	%	0.15%	0.20%	0.25%
MACROFIBRA SINTETICA	KG/M3	1	2	3

3. DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO INCORPORANDO ADITIVOS

PATRONES	ADITIVOS	UND	DIAS DE ROTURA		
			7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS
PATRON GENERAL	SACAROSA	kg
	MACROFIBRA SINTETICA	kg
PATRON (-) (-)	SACAROSA	kg	0.0116	0.0116	0.0116
	MACROFIBRA SINTETICA	kg	0.0200	0.0200	0.0200
PATRON (+) (-)	SACAROSA	kg	0.0193	0.0193	0.0193
	MACROFIBRA SINTETICA	kg	0.0200	0.0200	0.0200
PATRON (-) (+)	SACAROSA	kg	0.0116	0.0116	0.0116
	MACROFIBRA SINTETICA	kg	0.0600	0.0600	0.0600
PATRON (+) (+)	SACAROSA	kg	0.0193	0.0193	0.0193
	MACROFIBRA SINTETICA	kg	0.0600	0.0600	0.0600
PATRON PROM.	SACAROSA	kg	0.0155	0.0155	0.0155
	MACROFIBRA SINTETICA	kg	0.0400	0.0400	0.0400

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso



AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

(063) 422197



rectorado@undac.edu.pe



undac.edu.pe



RESULTADOS PARA DISEÑO DE MEZCLA

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
 SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
 TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"
 ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
 UBICACIÓN : Chaupimarca - 2023
 FECHA : 21/06/2023

1. RESULTADOS PARA DISEÑO PATRON GENERAL

MATERIALES	DISEÑO PARA 1 m3 DE CONCRETO		DISEÑO PARA 0.02 m3 DE CONCRETO		VOLUM.
CEMENTO	386.819	kg	7.74	kg	0.0077
A. FINO	916.695	kg	18.33	kg	0.0183
A. GRUESO	627.154	kg	12.54	kg	0.0125
AGUA (L/m3)	183.101	kg	3.66	kg	0.0037

SACAROSA	MACROFIBRA SINTETICA
...	...

2113.77

1. RESULTADOS PARA DISEÑO PATRON AF1

MATERIALES	DISEÑO PARA 1 m3 DE CONCRETO		DISEÑO PARA 0.02 m3 DE CONCRETO		VOLUM.
CEMENTO	386.819	kg	7.74	kg	0.0077
A. FINO	916.115	kg	18.32	kg	0.0183
A. GRUESO	626.154	kg	12.52	kg	0.0125
AGUA (L/m3)	183.101	kg	3.66	kg	0.0037

SACAROSA	MACROFIBRA SINTETICA
0.0116	0.0200

2112.19

1. RESULTADOS PARA DISEÑO PATRON AF2

MATERIALES	DISEÑO PARA 1 m3 DE CONCRETO		DISEÑO PARA 0.02 m3 DE CONCRETO		VOLUM.
CEMENTO	386.819	kg	7.74	kg	0.0077
A. FINO	915.728	kg	18.31	kg	0.0183
A. GRUESO	626.154	kg	12.52	kg	0.0125
AGUA (L/m3)	183.101	kg	3.66	kg	0.0037

SACAROSA	MACROFIBRA SINTETICA
0.0193	0.0200

2111.80

1. RESULTADOS PARA DISEÑO PATRON AF3

MATERIALES	DISEÑO PARA 1 m3 DE CONCRETO		DISEÑO PARA 0.02 m3 DE CONCRETO		VOLUM.
CEMENTO	386.819	kg	7.74	kg	0.0077
A. FINO	916.115	kg	18.32	kg	0.0183
A. GRUESO	624.154	kg	12.48	kg	0.0125
AGUA (L/m3)	183.101	kg	3.66	kg	0.0037

SACAROSA	MACROFIBRA SINTETICA
0.0116	0.0600

2110.19

1. RESULTADOS PARA DISEÑO PATRON AF4

MATERIALES	DISEÑO PARA 1 m3 DE CONCRETO		DISEÑO PARA 0.02 m3 DE CONCRETO		VOLUM.
CEMENTO	386.819	kg	7.74	kg	0.0077
A. FINO	915.728	kg	18.31	kg	0.0183
A. GRUESO	624.154	kg	12.48	kg	0.0125
AGUA (L/m3)	183.101	kg	3.66	kg	0.0037

SACAROSA	MACROFIBRA SINTETICA
0.0193	0.0600

2109.80195

1. RESULTADOS PARA DISEÑO PATRON AF5

MATERIALES	DISEÑO PARA 1 m3 DE CONCRETO		DISEÑO PARA 0.02 m3 DE CONCRETO		VOLUM.
CEMENTO	386.819	kg	7.74	kg	0.0077
A. FINO	915.921	kg	18.32	kg	0.0183
A. GRUESO	625.154	kg	12.50	kg	0.0125
AGUA (L/m3)	183.101	kg	3.66	kg	0.0037

SACAROSA	MACROFIBRA SINTETICA
0.0155	0.0400

2111.00

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.





UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



TEMPERATURA DE CONCRETO
NTP 339.184-2013

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"
ASUNTO : Diseño de mezcla f'c = 210 Kg/cm2
UBICACIÓN : Chaupimarca - 2023
FECHA : 21/06/2023

1. MUESTRA - PATRON GENERAL

LECTURA N° 01	15,5 °C
LECTURA N° 02	16,1 °C
LECTURA N° 03	16,2 °C

2. MUESTRA - PATRON (-) (-)

LECTURA N° 01	17,2 °C
LECTURA N° 02	17,7 °C
LECTURA N° 03	16,7 °C

3. MUESTRA - PATRON (+) (-)

LECTURA N° 01	17,8 °C
LECTURA N° 02	17,9 °C
LECTURA N° 03	18,1 °C

4. MUESTRA - PATRON (-) (+)

LECTURA N° 01	16,9 °C
LECTURA N° 02	17,2 °C
LECTURA N° 03	17,5 °C

5. MUESTRA - PATRON (+) (+)

LECTURA N° 01	17,3 °C
LECTURA N° 02	17,4 °C
LECTURA N° 03	17,7 °C

6. MUESTRA - PATRON PROMEDIO

LECTURA N° 01	17,2 °C
LECTURA N° 02	17,4 °C
LECTURA N° 03	17,9 °C

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.





UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



MEDICION DE ASENTAMIENTO DEL HORMIGON
CON EL CONO DE ABRAMS NTP 339.035

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"
ASUNTO : Diseño de mezcla f'c = 210 Kg/cm2
UBICACIÓN : Chaupimarca - 2023
FECHA : 21/06/2023

1. MUESTRA - PATRON GENERAL

MUESTRA	ASENTAMIENTO		TEMPERATURA AMBIENTE °C	HUMEDAD RELATIVA %
	CM	PULGADAS		
PATRON GENERAL	8.636	3.4	13.9 °C	74%

2. MUESTRA - PATRON (-) (-)

MUESTRA	ASENTAMIENTO		TEMPERATURA AMBIENTE °C	HUMEDAD RELATIVA %
	CM	PULGADAS		
PATRON (-) (-)	9.398	3.7	14.1 °C	74%

3. MUESTRA - PATRON (+) (-)

MUESTRA	ASENTAMIENTO		TEMPERATURA AMBIENTE °C	HUMEDAD RELATIVA %
	CM	PULGADAS		
PATRON (+) (-)	10.414	4.1	14.3 °C	74%

4. MUESTRA - PATRON (-) (+)

MUESTRA	ASENTAMIENTO		TEMPERATURA AMBIENTE °C	HUMEDAD RELATIVA %
	CM	PULGADAS		
PATRON (-) (+)	10.16	4	14.4 °C	74%

5. MUESTRA - PATRON (+) (+)

MUESTRA	ASENTAMIENTO		TEMPERATURA AMBIENTE °C	HUMEDAD RELATIVA %
	CM	PULGADAS		
PATRON (+) (+)	10.668	4.2	14.1 °C	74%

6. MUESTRA - PATRON PROMEDIO

MUESTRA	ASENTAMIENTO		TEMPERATURA AMBIENTE °C	HUMEDAD RELATIVA %
	CM	PULGADAS		
PATRON PROMEDIO	9.652	3.8	13.9 °C	74%

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.





UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



METODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA DETERMINAR EL TIEMPO DE FRAGUADO DEL CEMENTO HIDRAULICO UTILIZANDO AGUJA DE VICAT NTP 334.006

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos

SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ

TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"

ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

UBICACIÓN : Chaupimarca - 2023

FECHA : 21/06/2023

Muestra	Patrones					
	Patron General	Patron (-) (-)	Patron (+) (-)	Patron (-) (+)	Patron (+) (+)	Patron Prom.
Cemento (gr)	250	250	250	250	250	250
Agua (gr)	86.6	86.6	86.6	86.6	86.6	86.6
Sacarosa (gr)	0	0.37	0.62	0.37	0.62	0.5

N° de Lectura	Patron General			0.15% de Sacarosa			0.20 % de Sacarosa			0.25% de Sacarosa		
	Hr de Penetración	Penetración (mm)	Tiempo de Penetración (mm)	Hr de Penetración	Penetración (mm)	Tiempo de Penetración (mm)	Hr de Penetración	Penetración (mm)	Tiempo de Penetración (mm)	Hr de Penetración	Penetración (mm)	Tiempo de Penetración (mm)
1	7:45 a. m.	40.00	00:00	8:00 a. m.	40.00	00:00	8:40 a. m.	40.00	00:00	8:15 a. m.	40.00	00:00
2	8:45 a. m.	40.00	01:00	9:00 a. m.	40.00	01:00	9:40 a. m.	40.00	01:00	9:15 a. m.	40.00	01:00
3	9:15 a. m.	39.50	01:30	9:30 a. m.	40.00	01:30	10:10 a. m.	40.00	01:30	9:45 a. m.	40.00	01:30
4	9:45 a. m.	39.00	02:00	10:00 a. m.	40.00	02:00	10:40 a. m.	40.00	02:00	10:15 a. m.	40.00	02:00
5	10:15 a. m.	38.50	02:30	10:30 a. m.	40.00	02:30	11:10 a. m.	39.50	02:30	10:45 a. m.	40.00	02:30
6	10:45 a. m.	37.50	03:00	11:00 a. m.	39.50	03:00	11:40 a. m.	39.50	03:00	11:15 a. m.	40.00	03:00
7	11:15 a. m.	37.00	03:30	11:30 a. m.	39.00	03:30	12:10 p. m.	38.50	03:30	11:45 a. m.	39.50	03:30
8	11:45 a. m.	36.00	04:00	12:00 p. m.	38.00	04:00	12:40 p. m.	38.00	04:00	12:15 p. m.	39.50	04:00



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



**METODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA DETERMINAR EL TIEMPO DE FRAGUADO DEL CEMENTO HIDRAULICO UTILIZANDO
AGUJA DE VICAT
NTP 334.006**

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos

SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ

TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"

ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²

UBICACIÓN : Chaupimarca - 2023

FECHA : 21/06/2023

9	12:15 p. m.	35.00	04:30	12:30 p. m.	36.00	04:30	1:10 p. m.	37.00	04:30	12:45 p. m.	39.00	04:30
10	12:30 p. m.	34.00	04:45	1:00 p. m.	34.00	05:00	1:40 p. m.	36.00	05:00	1:15 p. m.	38.00	05:00
11	12:45 p. m.	10.00	05:00	1:30 p. m.	32.00	05:30	2:10 p. m.	35.00	05:30	1:45 p. m.	37.00	05:30
12	1:00 p. m.	9.00	05:15	1:45 p. m.	30.00	05:45	2:40 p. m.	34.00	06:00	2:15 p. m.	36.00	06:00
13	1:15 p. m.	8.00	05:30	2:00 p. m.	16.00	06:00	3:10 p. m.	33.00	06:30	2:45 p. m.	34.00	06:30
14	1:25 p. m.	5.00	05:40	2:15 p. m.	12.00	06:15	3:40 p. m.	32.00	07:00	3:15 p. m.	33.00	07:00
15	1:35 p. m.	2.00	05:50	2:30 p. m.	9.00	06:30	3:55 p. m.	11.00	07:15	3:45 p. m.	33.50	07:30
16	1:45 p. m.	1.00	06:00	2:45 p. m.	5.00	06:45	4:10 p. m.	9.00	07:30	4:00 p. m.	15.00	07:45
17	1:55 p. m.	0.50	06:10	3:00 p. m.	4.00	07:00	4:25 p. m.	8.00	07:45	4:15 p. m.	14.50	08:00
18	---	---	---	3:15 p. m.	3.50	07:15	4:40 p. m.	6.00	08:00	4:30 p. m.	11.00	08:15
19	---	---	---	3:25 p. m.	3.00	07:25	4:50 p. m.	4.00	08:10	4:45 p. m.	9.00	08:30
20	---	---	---	3:35 p. m.	2.50	07:35	5:00 p. m.	3.00	08:20	5:00 p. m.	7.00	08:45
21	---	---	---	3:45 p. m.	1.00	07:45	5:10 p. m.	2.00	08:30	5:10 p. m.	5.00	08:55
22	---	---	---	3:55 p. m.	0.50	07:55	5:20 p. m.	1.00	08:40	5:20 p. m.	3.00	09:05
23	---	---	---	---	---	---	5:30 p. m.	0.50	08:50	5:30 p. m.	1.50	09:15
24	---	---	---	---	---	---	---	---	---	5:40 p. m.	0.50	09:25



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



METODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA DETERMINAR EL TIEMPO DE FRAGUADO DEL CEMENTO HIDRAULICO UTILIZANDO AGUJA DE VICAT NTP 334.006

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos

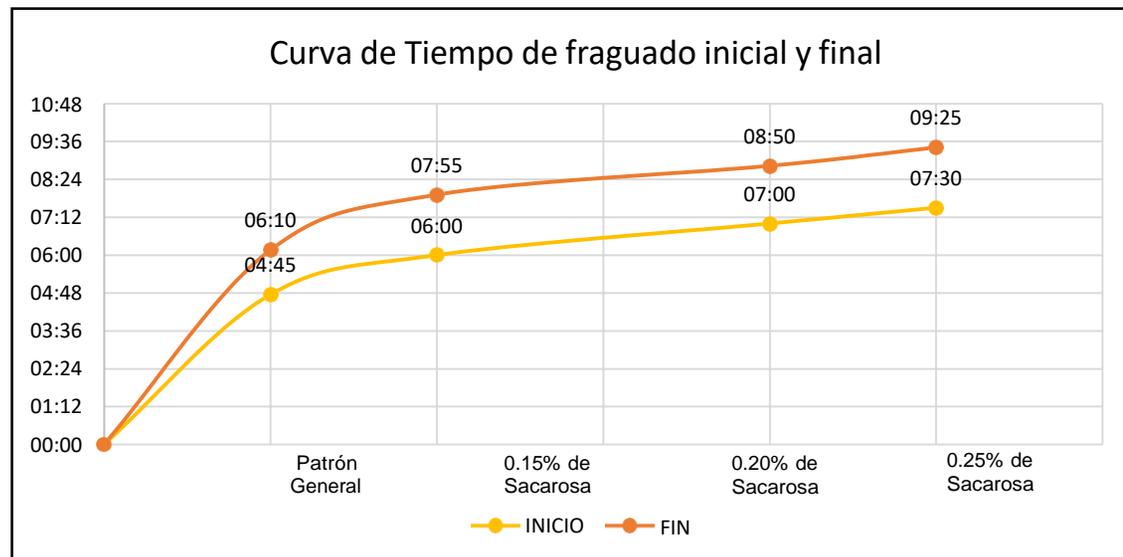
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ

TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"

ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

UBICACIÓN : Chaupimarca - 2023

FECHA : 21/06/2023





UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

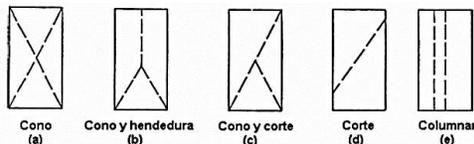


METODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE
ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO ASTM C39/NTP 339.034

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
UBICACIÓN : Chaupimarca - 2023
FECHA : 28/06/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (cm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (cm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm ²)	VELOCIDAD DE ESFUERZO (kg/f)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	% RESIST.	TIPO DE ROTURA
CRG-1	PATRON GENERAL	21/06/2023	28/06/2023	7	10.18	201.53	81.39	109.08	11123	136.66	0.8	210	65%	TIPO D
CRG-2	PATRON GENERAL	21/06/2023	28/06/2023	7	10.14	201.1	80.75	108.77	11091	137.34	1.6	210	65%	TIPO D
CRG-3	PATRON GENERAL	21/06/2023	28/06/2023	7	10.14	201.5	80.75	108.47	11061	136.97	1.1	210	65%	TIPO D



CODIGO	PESO DE LA PROBETA		PESO UNITARIO DEL CONCRETO	
	PESO (g)	g/cm ³	g/cm ³	Kg/m ³
CRG-1	3839.4	2.341		2340.66
CRG-2	3830.9	2.359		2358.97
CRG-3	3850.4	2.366		2366.27
PROM	3840.2	2.355		2355.30

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso



AV. Los Proceres N° 703, Pasco.



(063) 422197



rectorado@undac.edu.pe



undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

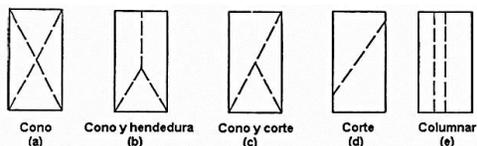


METODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE
ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO ASTM C39/NTP 339.034

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
UBICACIÓN : Chaupimarca - 2023
FECHA : 05/07/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (cm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (cm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm ²)	VELOCIDAD DE ESFUERZO (kg/f)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	% RESIST.	TIPO DE ROTURA
CRG-4	PATRON GENERAL	21/06/2023	05/07/2023	14	10.14	201.74	80.75	150.31	15327	189.80	1.5	210	90%	TIPO D
CRG-5	PATRON GENERAL	21/06/2023	05/07/2023	14	10.19	200.87	81.55	152.62	15563	190.83	1.8	210	91%	TIPO A
CRG-6	PATRON GENERAL	21/06/2023	05/07/2023	14	10.21	200.14	81.87	153.03	15604	190.59	1.9	210	91%	TIPO B



CODIGO	PESO DE LA PROBETA		PESO UNITARIO DEL CONCRETO	
	PESO (g)	g/cm ³	g/cm ³	Kg/m ³
CRG-4	3853.20	2.365	2.365	2365.18
CRG-5	3874.10	2.365	2.365	2364.93
CRG-6	3866.40	2.360	2.360	2359.56
PROM	3864.57	2.363	2.363	2363.22





UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

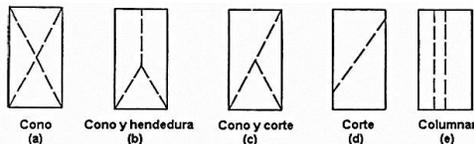


METODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE
ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO ASTM C39/NTP 339.034

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Chaupimarca - 2023
FECHA : 19/07/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (cm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (cm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm ²)	VELOCIDAD DE ESFUERZO (kg/f)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	% RESIST.	TIPO DE ROTURA
CRG-7	PATRON GENERAL	21/06/2023	19/07/2023	28	10.2	202.5	81.71	171.77	17515	214.35	2.2	210	102%	TIPO C
CRG-8	PATRON GENERAL	21/06/2023	19/07/2023	28	10.22	201.8	82.03	173.23	17664	215.33	0.9	210	103%	TIPO D
CRG-9	PATRON GENERAL	21/06/2023	19/07/2023	28	10.15	200.6	80.91	170.49	17385	214.86	1.7	210	102%	TIPO D



CODIGO	PESO DE LA PROBETA		PESO UNITARIO DEL CONCRETO	
	PESO (g)	g/cm ³	g/cm ³	Kg/m ³
CRG-7	3847.4	2.325	2.325	2325.16
CRG-8	3902.0	2.357	2.357	2357.08
CRG-9	3887.5	2.395	2.395	2395.07
PROM	3879.0	2.359	2.359	2359.10

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso



AV. Los Proceres N° 703, Pasco.



(063) 422197



rectorado@undac.edu.pe



undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

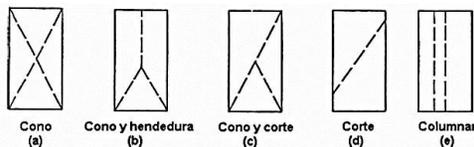


METODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE
ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO ASTM C39/NTP 339.034

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Chaupimarca - 2023
FECHA : 28/06/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (cm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (cm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm ²)	VELOCIDAD DE ESFUERZO (kg/f)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	% RESIST.	TIPO DE ROTURA
CR1-1	MUESTRA - PATRON (-) (-)	21/06/2023	28/06/2023	7	10.18	201.7	81.39	110.68	11286	138.66	2	210	66%	TIPO D
CR1-2	MUESTRA - PATRON (-) (-)	21/06/2023	28/06/2023	7	10.14	200.9	80.75	109.46	11162	138.22	2.4	210	66%	TIPO D
CR1-3	MUESTRA - PATRON (-) (-)	21/06/2023	28/06/2023	7	10.22	201.4	82.03	112.04	11425	139.27	2.3	210	66%	TIPO D



CODIGO	PESO DE LA PROBETA		PESO UNITARIO DEL CONCRETO	
	PESO (g)	g/cm ³	Kg/m ³	
CR1-1	3895.3	2.373	2372.74	
CR1-2	3910.3	2.410	2410.26	
CR1-3	3906.8	2.365	2364.67	
PROM	3904.1	2.383	2382.56	

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso

📍 AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

☎ (063) 422197

✉ rectorado@undac.edu.pe

✉ undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

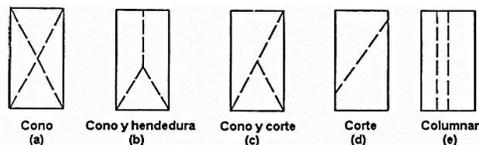


METODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE
ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO ASTM C39/NTP 339.034

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Chaupimarca - 2023
FECHA : 05/07/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (cm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (cm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm ²)	VELOCIDAD DE ESFUERZO (kg/f)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	% RESIST.	TIPO DE ROTURA
CR1-4	MUESTRA - PATRON (-) (-)	21/06/2023	05/07/2023	14	9.82	200.9	75.74	143.11	14593.21	192.68	2.5	210	92%	TIPO A
CR1-5	MUESTRA - PATRON (-) (-)	21/06/2023	05/07/2023	14	9.81	200.7	75.58	141.72	14451.4	191.20	2.3	210	91%	TIPO C
CR1-6	MUESTRA - PATRON (-) (-)	21/06/2023	05/07/2023	14	9.86	201.1	76.36	143.72	14654.9	191.93	2.2	210	91%	TIPO B



CODIGO	PESO DE LA PROBETA		PESO UNITARIO DEL CONCRETO	
	PESO (g)	g/cm ³	g/cm ³	Kg/m ³
CR1-4	3893.3	2.559	2.559	2558.73
CR1-5	3922.8	2.586	2.586	2585.95
CR1-6	3881.3	2.528	2.528	2527.68
PROM	3899.1	2.557	2.557	2557.45

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso



AV. Los Proceres N° 703, Pasco.



(063) 422197



rectorado@undac.edu.pe



undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



METODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE
ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO ASTM C39/NTP 339.034

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Chaupimarca - 2023
FECHA : 19/07/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (cm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (cm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm ²)	VELOCIDAD DE ESFUERZO (kg/f)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	% RESIST.	TIPO DE ROTURA
CR1-7	MUESTRA - PATRON (-) (-)	21/06/2023	19/07/2023	28	10.22	202.5	82.03	175.21	17866	217.79	1.6	210	104%	TIPO C
CR1-8	MUESTRA - PATRON (-) (-)	21/06/2023	19/07/2023	28	10.15	201.2	80.91	173.68	17710	218.88	1.4	210	104%	TIPO C
CR1-9	MUESTRA - PATRON (-) (-)	21/06/2023	19/07/2023	28	10.14	200.9	80.75	172.88	17629	218.30	1.7	210	104%	TIPO Q



Cono (a)



Cono y hendidura (b)



Cono y corte (c)



Corte (d)



Columnar (e)

CODIGO	PESO DE LA PROBETA		PESO UNITARIO DEL CONCRETO	
	PESO (g)	g/cm ³	g/cm ³	Kg/m ³
CR1-7	3902.0	2.349	2.349	2348.93
CR1-8	3887.5	2.388	2.388	2387.92
CR1-9	3888.5	2.397	2.397	2396.83
PROM	3892.7	2.378	2.378	2377.89

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso



AV. Los Proceres N° 703, Pasco.



(063) 422197



rectorado@undac.edu.pe



undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

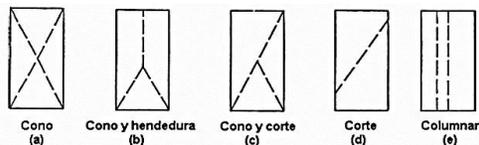


METODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE
ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO ASTM C39/NTP 339.034

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Chaupimarca - 2023
FECHA : 28/06/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (cm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (cm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm ²)	VELOCIDAD DE ESFUERZO (kg/f)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	% RESIST.	TIPO DE ROTURA
CR2-1	MUESTRA - PATRON (+) (-)	21/06/2023	28/06/2023	7	10.11	202.1	80.28	108.26	11039	137.51	1.3	210	65%	TIPO A
CR2-2	MUESTRA - PATRON (+) (-)	21/06/2023	28/06/2023	7	10.2	202	81.71	109.81	11197	137.03	1.4	210	65%	TIPO C
CR2-3	MUESTRA - PATRON (+) (-)	21/06/2023	28/06/2023	7	10.5	201.8	86.59	116.67	11897	137.39	0.9	210	65%	TIPO B



CODIGO	PESO DE LA PROBETA		PESO UNITARIO DEL CONCRETO	
	PESO (g)	g/cm ³	Kg/m ³	
CR2-1	3775.3	2.327	2326.98	
CR2-2	3955.1	2.396	2396.16	
CR2-3	4092.8	2.342	2342.24	
PROM	3941.1	2.355	2355.13	

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso



AV. Los Proceres N° 703, Pasco.



(063) 422197



rectorado@undac.edu.pe



undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

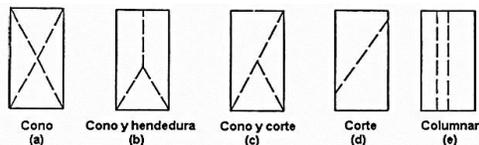


**METODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE
ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO ASTM C39/NTP 339.034**

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Chaupimarca - 2023
FECHA : 05/07/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (cm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (cm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm ²)	VELOCIDAD DE ESFUERZO (kg/f)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	% RESIST.	TIPO DE ROTURA
AF2-4	MUESTRA - PATRON (+) (-)	21/06/2023	05/07/2023	14	10.1	202.7	80.12	150.31	15327	191.30	2.1	210	91%	TIPO D
AF2-5	MUESTRA - PATRON (+) (-)	21/06/2023	05/07/2023	14	10.6	201.9	88.25	166.01	16928	191.82	1.5	210	91%	TIPO A
AF2-6	MUESTRA - PATRON (+) (-)	21/06/2023	05/07/2023	14	10.4	200.9	84.95	159.59	16273	191.56	1.9	210	91%	TIPO A



CODIGO	PESO DE LA PROBETA		PESO UNITARIO DEL CONCRETO	
	PESO (g)	g/cm ³	g/cm ³	Kg/m ³
AF2-4	3831.10	2.359	2.359	2359.05
AF2-5	3998.60	2.244	2.244	2244.24
AF2-6	3974.00	2.329	2.329	2328.58
PROM	3934.57	2.311	2.311	2310.62

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso

 AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

 (063) 422197

 rectorado@undac.edu.pe

 undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



METODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE
ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO ASTM C39/NTP 339.034

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Chaupimarca - 2023
FECHA : 19/07/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (cm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (cm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm ²)	VELOCIDAD DE ESFUERZO (kg/f)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	% RESIST.	TIPO DE ROTURA
CR2-7	MUESTRA - PATRON (+) (-)	21/06/2023	19/07/2023	28	10.2	201.7	81.71	174.14	17757.2	217.31	2.1	210	103%	TIPO E
CR2-8	MUESTRA - PATRON (+) (-)	21/06/2023	19/07/2023	28	10.4	201.8	84.95	181.15	18472	217.45	2.2	210	104%	TIPO E
CR2-9	MUESTRA - PATRON (+) (-)	21/06/2023	19/07/2023	28	10.3	201.4	83.32	177.47	18097	217.19	1.9	210	103%	TIPO A



Cono (a)



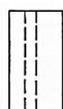
Cono y hendidura (b)



Cono y corte (c)



Corte (d)



Columnar (e)

CODIGO	PESO DE LA PROBETA		PESO UNITARIO DEL CONCRETO	
	PESO (g)	g/cm ³	g/cm ³	Kg/m ³
CR2-7	4006.4	2.431	2.431	2430.85
CR2-8	4045.7	2.360	2.360	2360.02
CR2-9	4011.2	2.390	2.390	2390.29
PROM	4021.1	2.394	2.394	2393.72

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso



AV. Los Proceres N° 703, Pasco.



(063) 422197



rectorado@undac.edu.pe



undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

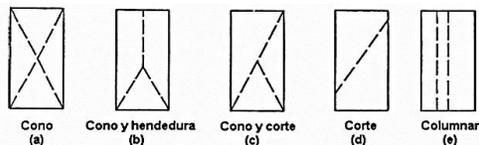


METODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE
ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO ASTM C39/NTP 339.034

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Chaupimarca - 2023
FECHA : 28/06/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (cm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (cm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm ²)	VELOCIDAD DE ESFUERZO (kg/f)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	% RESIST.	TIPO DE ROTURA
CR3-1	MUESTRA - PATRON (-) (+)	21/06/2023	28/06/2023	7	10.2	202.1	81.71	111.72	11392	139.42	1.9	210	66%	TIPO D
CR3-2	MUESTRA - PATRON (-) (+)	21/06/2023	28/06/2023	7	10.24	202.4	82.35	112.06	11427	138.75	2.1	210	66%	TIPO C
CR3-3	MUESTRA - PATRON (-) (+)	21/06/2023	28/06/2023	7	10.12	201.9	80.44	109.72	11188	139.09	1.8	210	66%	TIPO C



CODIGO	PESO DE LA PROBETA		PESO UNITARIO DEL CONCRETO	
	PESO (g)	g/cm ³	g/cm ³	Kg/m ³
CR3-1	3954.3	2.394	2.394	2394.49
CR3-2	3921.1	2.352	2.352	2352.38
CR3-3	3875.4	2.386	2.386	2386.32
PROM	3916.93333	2.378	2.378	2377.73

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso

📍 AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

☎ (063) 422197

✉ rectorado@undac.edu.pe

✉ undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

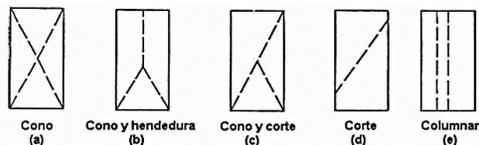


METODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE
ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO ASTM C39/NTP 339.034

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Chaupimarca - 2023
FECHA : 05/07/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (cm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (cm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm ²)	VELOCIDAD DE ESFUERZO (kg/f)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	% RESIST.	TIPO DE ROTURA
CR3-4	MUESTRA - PATRON (-) (+)	21/06/2023	05/07/2023	14	10.1	200.7	80.12	152.03	15503	193.50	2.2	210	92%	TIPO A
CR3-5	MUESTRA - PATRON (-) (+)	21/06/2023	05/07/2023	14	10.08	201.9	79.80	151.22	15420	193.23	1.9	210	92%	TIPO A
CR3-6	MUESTRA - PATRON (-) (+)	21/06/2023	05/07/2023	14	10.4	201.4	84.95	160.69	16386	192.89	1.8	210	92%	TIPO C



CODIGO	PESO DE LA PROBETA		PESO UNITARIO DEL CONCRETO	
	PESO (g)	g/cm ³	g/cm ³	Kg/m ³
CR3-4	3709.2	2.307	2.307	2306.75
CR3-5	3805.6	2.362	2.362	2361.98
CR3-6	3893.9	2.276	2.276	2275.98
PROM	3802.9	2.315	2.315	2314.90

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso



AV. Los Proceres N° 703, Pasco.



(063) 422197



rectorado@undac.edu.pe



undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

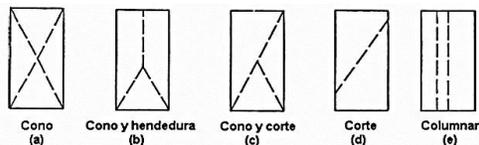


METODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE
ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO ASTM C39/NTP 339.034

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Chaupimarca - 2023
FECHA : 19/07/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (cm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (cm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm ²)	VELOCIDAD DE ESFUERZO (kg/f)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	% RESIST.	TIPO DE ROTURA
CR3-7	MUESTRA - PATRON (-) (+)	21/06/2023	19/07/2023	28	10.12	200.8	80.44	172.68	17608	218.91	2.4	210	104%	TIPO B
CR3-8	MUESTRA - PATRON (-) (+)	21/06/2023	19/07/2023	28	10.24	201.7	82.35	176.36	17983	218.36	2.1	210	104%	TIPO D
CR3-9	MUESTRA - PATRON (-) (+)	21/06/2023	19/07/2023	28	10.36	201.5	84.30	181.52	18510	219.58	1.8	210	105%	TIPO D



CODIGO	PESO DE LA PROBETA		PESO UNITARIO DEL CONCRETO	
	PESO (g)	g/cm ³	g/cm ³	Kg/m ³
CR3-7	3753.20	2.324	2.324	2323.74
CR3-8	3936.20	2.370	2.370	2369.64
CR3-9	3923.90	2.310	2.310	2310.11
PROM	3871.10	2.334	2.334	2334.50

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso

📍 AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

☎ (063) 422197

✉ rectorado@undac.edu.pe

✉ undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



METODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE
ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO ASTM C39/NTP 339.034

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Chaupimarca - 2023
FECHA : 28/06/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (cm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (cm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm ²)	VELOCIDAD DE ESFUERZO (kg/f)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	% RESIST.	TIPO DE ROTURA
CR4-1	MUESTRA - PATRON (+) (+)	21/06/2023	28/06/2023	7	10.74	201.1	90.59	122.05	12445	137.37	1.6	210	65%	TIPO A
CR4-2	MUESTRA - PATRON (+) (+)	21/06/2023	28/06/2023	7	10.84	200.5	92.29	124.14	12659	137.17	1.8	210	65%	TIPO A
CR4-3	MUESTRA - PATRON (+) (+)	21/06/2023	28/06/2023	7	10.26	201.9	82.68	110.98	11317	136.88	1.7	210	65%	TIPO B



Cono (a)



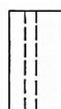
Cono y hendidura (b)



Cono y corte (c)



Corte (d)



Columnar (e)

CODIGO	PESO DE LA PROBETA		PESO UNITARIO DEL CONCRETO	
	PESO (g)	g/cm ³	g/cm ³	Kg/m ³
CR4-1	3994.3	2.192	2.192	2192.45
CR4-2	4031.2	2.179	2.179	2178.57
CR4-3	3908.7	2.342	2.342	2341.59
PROM	3978.06667	2.238	2.238	2237.54

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso



AV. Los Proceres N° 703, Pasco.



(063) 422197



rectorado@undac.edu.pe



undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

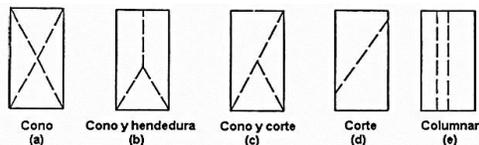


METODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE
ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO ASTM C39/NTP 339.034

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Chaupimarca - 2023
FECHA : 05/07/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (cm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (cm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm ²)	VELOCIDAD DE ESFUERZO (kg/f)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	% RESIST.	TIPO DE ROTURA
CR4-4	MUESTRA - PATRON (+) (+)	21/06/2023	05/07/2023	14	10.1	201.9	80.12	149.58	15253	190.38	2.1	210	91%	TIPO D
CR4-5	MUESTRA - PATRON (+) (+)	21/06/2023	05/07/2023	14	10.09	201.2	79.96	150.11	15307	191.43	2	210	91%	TIPO C
CR4-6	MUESTRA - PATRON (+) (+)	21/06/2023	05/07/2023	14	10.2	202.1	81.71	152.89	15590	190.79	1.7	210	91%	TIPO C



CODIGO	PESO DE LA PROBETA		PESO UNITARIO DEL CONCRETO	
	PESO (g)	g/cm ³	g/cm ³	Kg/m ³
CR4-4	3710.00	2.294	2.294	2293.53
CR4-5	3618.90	2.249	2.249	2249.45
CR4-6	3715.30	2.250	2.250	2249.77
PROM	3681.40	2.264	2.264	2264.25

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso

AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

(063) 422197

rectorado@undac.edu.pe

undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

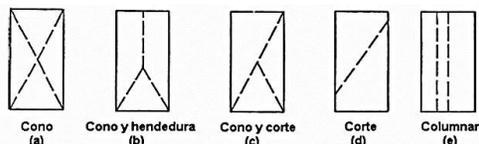


**METODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE
ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO ASTM C39/NTP 339.034**

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Chaupimarca - 2023
FECHA : 19/07/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (cm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (cm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm ²)	VELOCIDAD DE ESFUERZO (kg/f)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	% RESIST.	TIPO DE ROTURA
CR4-7	MUESTRA - PATRON (+) (+)	21/06/2023	19/07/2023	28	10.12	203.1	80.44	166.55	16983	211.14	2.2	210	101%	TIPO C
CR4-8	MUESTRA - PATRON (+) (+)	21/06/2023	19/07/2023	28	10.45	202.2	85.77	177.41	18090	210.92	1.9	210	100%	TIPO A
CR4-9	MUESTRA - PATRON (+) (+)	21/06/2023	19/07/2023	28	10.63	202.4	88.75	183.94	18756.5	211.35	2.3	210	101%	TIPO A



CODIGO	PESO DE LA PROBETA		PESO UNITARIO DEL CONCRETO	
	PESO (g)	g/cm ³	g/cm ³	Kg/m ³
CR4-7	3615.10	2.213	2.213	2212.89
CR4-8	3859.30	2.225	2.225	2225.38
CR4-9	3956.70	2.203	2.203	2202.76
PROM	3810.37	2.214	2.214	2213.68

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso

AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

(063) 422197

rectorado@undac.edu.pe

undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



**METODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE
ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO ASTM C39/NTP 339.034**

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Chaupimarca - 2023
FECHA : 28/06/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	ALTURA DE ESPECIMEN (cm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm ²)	VELOCIDAD DE ESFUERZO (kg/f)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	% RESIST.	TIPO DE ROTURA
CR5-1	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	21/06/2023	28/06/2023	7	10.24	201.9	82.35	112.88	11510	139.76	2.1	210	67%	TIPO D
CR5-2	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	21/06/2023	28/06/2023	7	10.47	202.1	86.10	117.22	11953	138.83	2.4	210	66%	TIPO D
CR5-3	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	21/06/2023	28/06/2023	7	10.32	201.7	83.65	114.28	11653	139.31	2.4	210	66%	TIPO E



Cono (a)



Cono y hendidura (b)



Cono y corte (c)



Corte (d)



Columnar (e)

CODIGO	PESO DE LA PROBETA		PESO UNITARIO DEL CONCRETO	
	PESO (g)	g/cm ³	g/cm ³	Kg/m ³
CR5-1	3842.3	2.311	2.311	2310.81
CR5-2	3991.1	2.294	2.294	2293.73
CR5-3	3889.6	2.305	2.305	2305.42
PROM	3907.66667	2.303	2.303	2303.32

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso



AV. Los Proceres N° 703, Pasco.



(063) 422197



rectorado@undac.edu.pe



undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

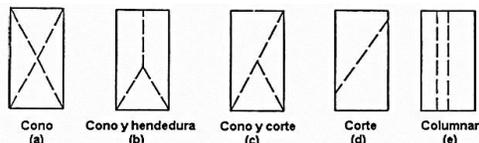


**METODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE
ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO ASTM C39/NTP 339.034**

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Chaupimarca - 2023
FECHA : 05/07/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (cm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm ²)	VELOCIDAD DE ESFUERZO (kg/f)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	% RESIST.	TIPO DE ROTURA
CR5-4	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	21/06/2023	05/07/2023	14	10.12	201.7	80.44	152.73	15574	193.62	2.2	210	92%	TIPO B
CR5-5	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	21/06/2023	05/07/2023	14	10.62	201.9	88.58	167.22	17051	192.49	2.1	210	92%	TIPO B
CR5-6	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	21/06/2023	05/07/2023	14	10.43	201.8	85.44	160.90	16407	192.03	2.5	210	91%	TIPO C



CODIGO	PESO DE LA PROBETA		PESO UNITARIO DEL CONCRETO	
	PESO (g)	g/cm ³	g/cm ³	Kg/m ³
CR5-4	3798.5	2.341	2.341	2341.29
CR5-5	4091.3	2.288	2.288	2287.63
CR5-6	4062.7	2.356	2.356	2356.32
PROM	3984.16667	2.328	2.328	2328.42

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso

AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

(063) 422197

rectorado@undac.edu.pe

undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

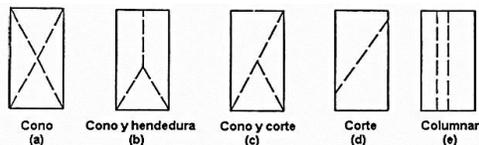


METODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE
ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO ASTM C39/NTP 339.034

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
UBICACIÓN : Chaupimarca - 2023
FECHA : 19/07/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (cm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm ²)	VELOCIDAD DE ESFUERZO (kg/f)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	% RESIST.	TIPO DE ROTURA
CR5-7	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	21/06/2023	19/07/2023	28	10.01	201.8	78.70	170.96	17433	221.52	2.3	210	105%	TIPO B
CR5-8	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	21/06/2023	19/07/2023	28	10.03	201.9	79.01	171.85	17524	221.79	2.4	210	106%	TIPO B
CR5-9	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	21/06/2023	19/07/2023	28	10.05	201.5	79.33	172.16	17555	221.30	2.5	210	105%	TIPO B



CODIGO	PESO DE LA PROBETA		PESO UNITARIO DEL CONCRETO	
	PESO (g)	g/cm ³	g/cm ³	Kg/m ³
CR5-7	3701.30	2.331	2.331	2330.64
CR5-8	3682.10	2.308	2.308	2308.17
CR5-9	3685.20	2.305	2.305	2305.49
PROM	3689.53	2.315	2.315	2314.77

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso

📍 AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

☎ (063) 422197

✉ rectorado@undac.edu.pe

✉ undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

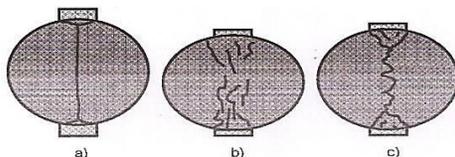


ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS
ESTANDARES DE CONCRETO MTC E 708/ASTM C 496

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Pasco
FECHA : 28/06/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	LONG. DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (N)	RESISTENCIA DE CONCRETO (N/mm ²)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm ²)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	TIPO DE ROTURA	DEFECTO
CRG-10	PATRON GENERAL	21/06/2023	28/06/2023	7	99.40	201.10	7760.02	65.65	65650.0	2.09	21.32	210	B	NO
CRG-11	PATRON GENERAL	21/06/2023	28/06/2023	7	98.90	200.90	7682.14	66.12	66120.0	2.12	21.60	210	C	NO
CRG-12	PATRON GENERAL	21/06/2023	28/06/2023	7	99.60	200.60	7791.28	67.48	67480.0	2.15	21.93	210	A	NO



NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso

AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

(063) 422197

rectorado@undac.edu.pe

undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

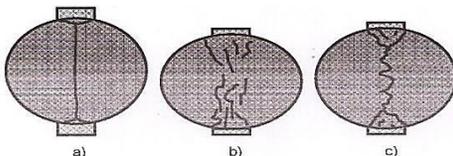


ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS
ESTANDARES DE CONCRETO MTC E 708/ASTM C 496

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Pasco
FECHA : 05/07/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	LONG. DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (N)	RESISTENCIA DE CONCRETO (N/mm ²)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm ²)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	TIPO DE ROTURA	DEFECTO
CRG-13	PATRON GENERAL	21/06/2023	05/07/2023	14	98.9	202.01	7682.14	107.52	107520.0	3.43	34.94	210	A	NO
CRG-14	PATRON GENERAL	21/06/2023	05/07/2023	14	98.2	200.12	7573.78	106.90	106900.0	3.46	35.31	210	C	NO
CRG-15	PATRON GENERAL	21/06/2023	05/07/2023	14	98.10	201.42	7558.37	107.10	107100.0	3.45	35.19	210	A	NO



NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso

AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

(063) 422197

rectorado@undac.edu.pe

undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

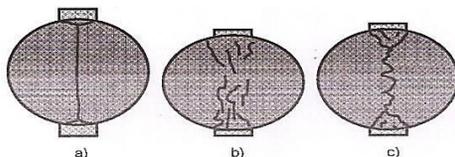


ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS
ESTANDARES DE CONCRETO MTC E 708/ASTM C 496

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Pasco
FECHA : 19/07/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	LONG. DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (N)	RESISTENCIA DE CONCRETO (N/mm ²)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm ²)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	TIPO DE ROTURA	DEFECTO
CRG-16	PATRON GENERAL	21/06/2023	19/07/2023	28	99.21	201.60	7730.38	128.23	128230.0	4.08	41.62	210	A	NO
CRG-17	PATRON GENERAL	21/06/2023	19/07/2023	28	99.45	201.10	7767.83	129.16	129160.0	4.11	41.92	210	B	NO
CRG-18	PATRON GENERAL	21/06/2023	19/07/2023	28	98.91	200.98	7683.70	128.05	128050.0	4.10	41.82	210	C	NO



NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso

 AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

 (063) 422197

 rectorado@undac.edu.pe

 undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

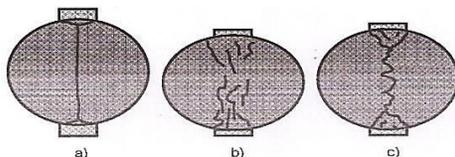


ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS
ESTANDARES DE CONCRETO MTC E 708/ASTM C 496

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Pasco
FECHA : 28/06/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	LONG. DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (N)	RESISTENCIA DE CONCRETO (N/mm ²)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm ²)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	TIPO DE ROTURA	DEFECTO
CR1-10	MUESTRA - PATRON (-) (-)	21/06/2023	28/06/2023	7	99.61	201.14	7792.84	69.32	69320.0	2.20	22.46	210	A	NO
CR1-11	MUESTRA - PATRON (-) (-)	21/06/2023	28/06/2023	7	98.93	200.95	7686.81	68.75	68750.0	2.20	22.45	210	B	NO
CR1-12	MUESTRA - PATRON (-) (-)	21/06/2023	28/06/2023	7	99.45	200.13	7767.83	67.56	67560.0	2.16	22.04	210	B	NO



NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso

 AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

 (063) 422197

 rectorado@undac.edu.pe

 undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

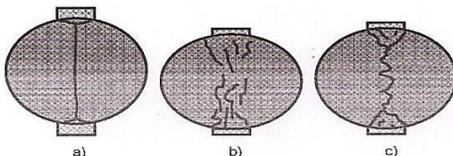


ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS
ESTANDARES DE CONCRETO MTC E 708/ASTM C 496

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Pasco
FECHA : 05/07/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	LONG. DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (N)	RESISTENCIA DE CONCRETO (N/mm ²)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm ²)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	TIPO DE ROTURA	DEFECTO
CR1-13	MUESTRA - PATRON (-) (-)	21/06/2023	05/07/2023	14	99.52	201.30	7778.76	108.96	108960.0	3.46	35.31	210	A	NO
CR1-14	MUESTRA - PATRON (-) (-)	21/06/2023	05/07/2023	14	98.76	200.45	7660.41	109.42	109420.0	3.52	35.88	210	B	NO
CR1-15	MUESTRA - PATRON (-) (-)	21/06/2023	05/07/2023	14	99.46	199.78	7769.39	108.03	108030.0	3.46	35.29	210	A	NO



NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso

📍 AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

☎ (063) 422197

✉ rectorado@undac.edu.pe

✉ undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

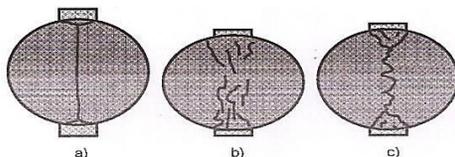


ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS
ESTANDARES DE CONCRETO MTC E 708/ASTM C 496

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Pasco
FECHA : 19/07/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	LONG. DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (N)	RESISTENCIA DE CONCRETO (N/mm ²)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm ²)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	TIPO DE ROTURA	DEFECTO
CR1-16	MUESTRA - PATRON (-) (-)	21/06/2023	19/07/2023	28	99.45	200.46	7767.83	137.95	137950.0	4.41	44.92	210	C	NO
CR1-17	MUESTRA - PATRON (-) (-)	21/06/2023	19/07/2023	28	99.23	200.78	7733.50	138.76	138760.0	4.43	45.21	210	B	NO
CR1-18	MUESTRA - PATRON (-) (-)	21/06/2023	19/07/2023	28	99.75	200.96	7814.76	137.23	137230.0	4.36	44.44	210	A	NO



NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso

📍 AV. Los Proceros N° 703, Pasco.

☎️ (063) 422197

✉️ rectorado@undac.edu.pe

✉️ undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

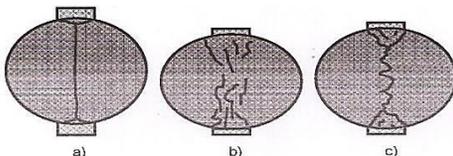


ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS
ESTANDARES DE CONCRETO MTC E 708/ASTM C 496

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Pasco
FECHA : 28/06/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	LONG. DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (N)	RESISTENCIA DE CONCRETO (N/mm ²)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm ²)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	TIPO DE ROTURA	DEFECTO
CR2-10	MUESTRA - PATRON (+) (-)	21/06/2023	28/06/2023	7	99.56	200.14	7785.02	65.95	65950.0	2.11	21.49	210	A	NO
CR2-11	MUESTRA - PATRON (+) (-)	21/06/2023	28/06/2023	7	99.42	200.89	7763.14	66.72	66720.0	2.13	21.69	210	B	NO
CR2-12	MUESTRA - PATRON (+) (-)	21/06/2023	28/06/2023	7	98.76	200.74	7660.41	67.13	67130.0	2.16	21.98	210	B	NO



NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso

AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

(063) 422197

rectorado@undac.edu.pe

undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

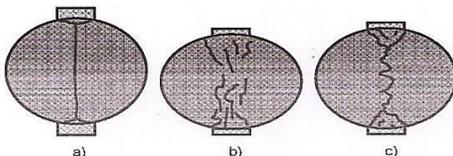


ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS
ESTANDARES DE CONCRETO MTC E 708/ASTM C 496

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Pasco
FECHA : 05/07/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	LONG. DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (N)	RESISTENCIA DE CONCRETO (N/mm ²)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm ²)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	TIPO DE ROTURA	DEFECTO
CR2-13	MUESTRA - PATRON (+) (-)	21/06/2023	05/07/2023	14	99.76	201.12	7816.33	110.23	110230.0	3.50	35.67	210	C	NO
CR2-13	MUESTRA - PATRON (+) (-)	21/06/2023	05/07/2023	14	99.23	200.97	7733.50	110.78	110780.0	3.54	36.06	210	A	NO
CR2-15	MUESTRA - PATRON (+) (-)	21/06/2023	05/07/2023	14	99.85	201.42	7830.44	110.92	110920.0	3.51	35.80	210	A	NO



NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso

 AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

 (063) 422197

 rectorado@undac.edu.pe

 undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

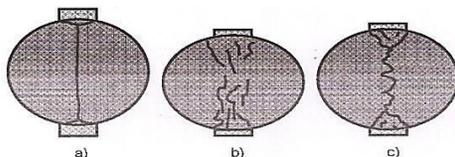


ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS
ESTANDARES DE CONCRETO MTC E 708/ASTM C 496

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Pasco
FECHA : 19/07/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	LONG. DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (N)	RESISTENCIA DE CONCRETO (N/mm ²)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm ²)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	TIPO DE ROTURA	DEFECTO
CR2-16	MUESTRA - PATRON (+) (-)	21/06/2023	19/07/2023	28	99.23	200.46	7733.50	128.76	128760.0	4.12	42.02	210	A	NO
CR2-17	MUESTRA - PATRON (+) (-)	21/06/2023	19/07/2023	28	99.75	200.78	7814.76	129.92	129920.0	4.13	42.11	210	B	NO
CR2-18	MUESTRA - PATRON (+) (-)	21/06/2023	19/07/2023	28	99.86	200.96	7832.01	129.74	129740.0	4.12	41.97	210	C	NO



NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso

📍 AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

☎ (063) 422197

✉ rectorado@undac.edu.pe

✉ undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

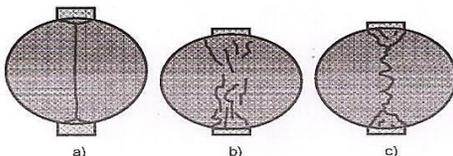


ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS
ESTANDARES DE CONCRETO MTC E 708/ASTM C 496

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Pasco
FECHA : 28/06/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	LONG. DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (N)	RESISTENCIA DE CONCRETO (N/mm ²)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm ²)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	TIPO DE ROTURA	DEFECTO
CR3-10	MUESTRA - PATRON (-) (+)	21/06/2023	28/06/2023	7	99.53	200.75	7780.33	69.94	69940.0	2.23	22.72	210	A	NO
CR3-11	MUESTRA - PATRON (-) (+)	21/06/2023	28/06/2023	7	100.10	200.45	7869.70	69.75	69750.0	2.21	22.57	210	A	NO
CR3-12	MUESTRA - PATRON (-) (+)	21/06/2023	28/06/2023	7	99.79	200.19	7821.03	70.75	70750.0	2.25	22.99	210	B	NO



NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso

 AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

 (063) 422197

 rectorado@undac.edu.pe

 undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

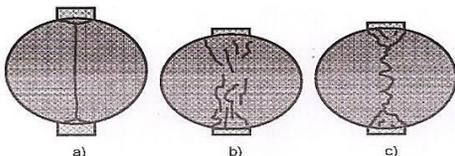


ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS
ESTANDARES DE CONCRETO MTC E 708/ASTM C 496

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Pasco
FECHA : 05/07/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	LONG. DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (N)	RESISTENCIA DE CONCRETO (N/mm ²)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm ²)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	TIPO DE ROTURA	DEFECTO
CR3-13	MUESTRA - PATRON (-) (+)	21/06/2023	05/07/2023	14	100.12	200.41	7872.84	112.12	112120.0	3.56	36.27	210	A	NO
CR3-14	MUESTRA - PATRON (-) (+)	21/06/2023	05/07/2023	14	100.23	200.78	7890.15	112.15	112150.0	3.55	36.18	210	B	NO
CR3-15	MUESTRA - PATRON (-) (+)	21/06/2023	05/07/2023	14	100.56	200.91	7942.19	111.75	111750.0	3.52	35.91	210	B	NO



NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso

 AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

 (063) 422197

 rectorado@undac.edu.pe

 undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

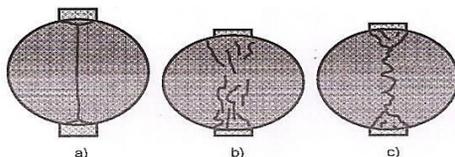


ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS
ESTANDARES DE CONCRETO MTC E 708/ASTM C 496

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Pasco
FECHA : 19/07/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	LONG. DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (N)	RESISTENCIA DE CONCRETO (N/mm ²)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm ²)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	TIPO DE ROTURA	DEFECTO
CR3-16	MUESTRA - PATRON (-) (+)	21/06/2023	19/07/2023	28	99.98	200.19	7850.84	145.79	145790.0	4.64	47.29	210	A	NO
CR3-17	MUESTRA - PATRON (-) (+)	21/06/2023	19/07/2023	28	100.02	200.74	7857.12	145.47	145470.0	4.61	47.03	210	A	NO
CR3-18	MUESTRA - PATRON (-) (+)	21/06/2023	19/07/2023	28	99.78	200.46	7819.46	145.14	145140.0	4.62	47.11	210	C	NO



NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso

📍 AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

☎ (063) 422197

✉ rectorado@undac.edu.pe

✉ undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

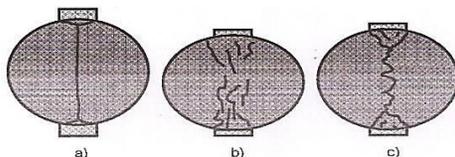


ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS
ESTANDARES DE CONCRETO MTC E 708/ASTM C 496

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Pasco
FECHA : 28/06/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	LONG. DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (N)	RESISTENCIA DE CONCRETO (N/mm ²)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm ²)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	TIPO DE ROTURA	DEFECTO
CR4-10	MUESTRA - PATRON (+) (+)	21/06/2023	28/06/2023	7	99.98	200.14	7850.84	62.66	62660.0	1.99	20.33	210	A	NO
CR4-11	MUESTRA - PATRON (+) (+)	21/06/2023	28/06/2023	7	99.86	200.78	7832.01	63.05	63050.0	2.00	20.41	210	C	NO
CR4-12	MUESTRA - PATRON (+) (+)	21/06/2023	28/06/2023	7	99.96	200.86	7847.70	62.48	62480.0	1.98	20.20	210	B	NO



NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso

AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

(063) 422197

rectorado@undac.edu.pe

undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

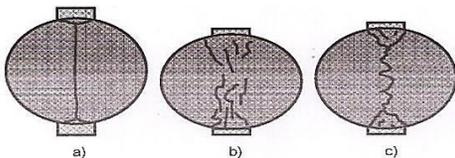


ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS
ESTANDARES DE CONCRETO MTC E 708/ASTM C 496

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Pasco
FECHA : 05/07/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	LONG. DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (N)	RESISTENCIA DE CONCRETO (N/mm ²)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm ²)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	TIPO DE ROTURA	DEFECTO
CR4-13	MUESTRA - PATRON (+) (+)	21/06/2023	05/07/2023	14	99.12	200.13	7716.36	96.75	96750.0	3.10	31.66	210	A	NO
CR4-14	MUESTRA - PATRON (+) (+)	21/06/2023	05/07/2023	14	99.76	200.04	7816.33	96.12	96120.0	3.07	31.27	210	A	NO
CR4-15	MUESTRA - PATRON (+) (+)	21/06/2023	05/07/2023	14	99.75	200.09	7814.76	96.96	96960.0	3.09	31.54	210	C	NO



NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso

AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

(063) 422197

rectorado@undac.edu.pe

undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

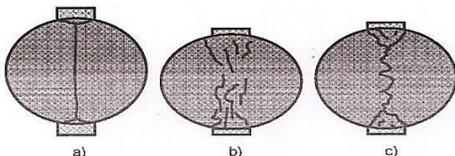


ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS
ESTANDARES DE CONCRETO MTC E 708/ASTM C 496

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Pasco
FECHA : 19/07/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	LONG. DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (N)	RESISTENCIA DE CONCRETO (N/mm ²)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm ²)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	TIPO DE ROTURA	DEFECTO
CR4-16	MUESTRA - PATRON (+) (+)	21/06/2023	19/07/2023	28	99.12	200.13	7716.36	116.61	116610.0	3.74	38.16	210	A	NO
CR4-17	MUESTRA - PATRON (+) (+)	21/06/2023	19/07/2023	28	99.75	200.47	7814.76	117.45	117450.0	3.74	38.13	210	C	NO
CR4-18	MUESTRA - PATRON (+) (+)	21/06/2023	19/07/2023	28	99.46	200.86	7769.39	117.15	117150.0	3.73	38.07	210	B	NO



NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso

 AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

 (063) 422197

 rectorado@undac.edu.pe

 undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS
ESTANDARES DE CONCRETO MTC E 708/ASTM C 496

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos

SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ

TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"

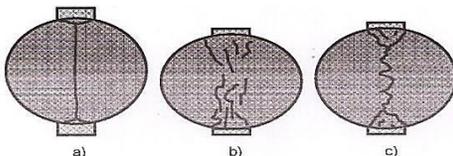
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²

UBICACIÓN : Pasco

FECHA : 28/06/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	LONG. DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (N)	RESISTENCIA DE CONCRETO (N/mm ²)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm ²)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	TIPO DE ROTURA	DEFECTO
CR5-10	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	21/06/2023	28/06/2023	7	99.12	200.14	7716.36	78.68	78680.0	2.52	25.75	210	A	NO
CR5-11	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	21/06/2023	28/06/2023	7	99.26	200.23	7738.17	78.94	78940.0	2.53	25.78	210	A	NO
CR5-12	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	21/06/2023	28/06/2023	7	99.34	200.47	7750.65	78.15	78150.0	2.50	25.48	210	B	NO



NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso

AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

(063) 422197

rectorado@undac.edu.pe

undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

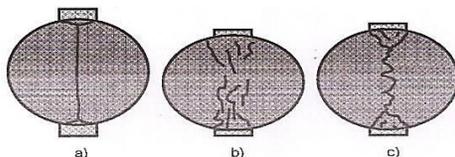


ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS
ESTANDARES DE CONCRETO MTC E 708/ASTM C 496

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Pasco
FECHA : 05/07/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	LONG. DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (N)	RESISTENCIA DE CONCRETO (N/mm ²)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm ²)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	TIPO DE ROTURA	DEFECTO
CR5-13	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	21/06/2023	05/07/2023	14	100.12	200.15	7872.84	117.95	117950.0	3.75	38.21	210	C	NO
CR5-14	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	21/06/2023	05/07/2023	14	100.14	200.47	7875.99	117.96	117960.0	3.74	38.15	210	C	NO
CR5-15	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	21/06/2023	05/07/2023	14	100.23	200.86	7890.15	117.99	117990.0	3.73	38.05	210	B	NO



NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso

📍 AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

☎ (063) 422197

✉ rectorado@undac.edu.pe

✉ undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS
ESTANDARES DE CONCRETO MTC E 708/ASTM C 496

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos

SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ

TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"

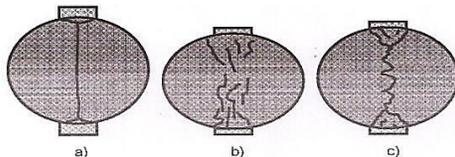
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²

UBICACIÓN : Pasco

FECHA : 19/07/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	LONG. DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (mm ²)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (N)	RESISTENCIA DE CONCRETO (N/mm ²)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm ²)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	TIPO DE ROTURA	DEFECTO
CR5-16	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	21/06/2023	19/07/2023	28	99.96	200.74	7847.70	157.45	157450.0	5.00	50.94	210	C	NO
CR5-17	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	21/06/2023	19/07/2023	28	100.12	201.16	7872.84	160.26	160260.0	5.07	51.66	210	C	NO
CR5-18	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	21/06/2023	19/07/2023	28	100.52	200.41	7935.88	156.34	156340.0	4.94	50.38	210	A	NO



NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso

📍 AV. Los Proceros N° 703, Pasco.

☎ (063) 422197

✉ rectorado@undac.edu.pe

✉ undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXION DEL HORMIGON
EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGA EN EL CENTRO DEL TRAMO NTP 339.079-2001**

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Pasco
FECHA : 28/06/2023

1. PROBETAS DE DE VIGAS DE CONCRETO 0.15 x 0.15 x 0.55

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	ANCHO DE ESPECIMEN (mm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (KG)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	DISTANCIA A LA FRACTURA (X) = (mm)	MR (kg/cm ²)
CRG-19	PATRON GENERAL	21/06/2023	28/06/2023	7	450	150	150	18.21	1856.87	210	261	24.76
CRG-20	PATRON GENERAL	21/06/2023	28/06/2023	7	450	150	150	18.45	1881.35	210	267	25.08
CRG-21	PATRON GENERAL	21/06/2023	28/06/2023	7	450	150	150	18.36	1872.17	210	265	24.96

OBSERVACIONES:

UNDAC

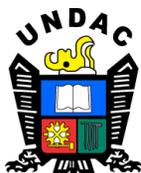
La calidad es nuestro compromiso

 AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

 (063) 422197

 rectorado@undac.edu.pe

 undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXION DEL HORMIGON
EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGA EN EL CENTRO DEL TRAMO NTP 339.079-2001

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Pasco
FECHA : 05/07/2023

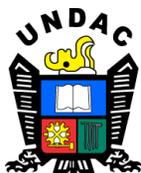
1. PROBETAS DE DE VIGAS DE CONCRETO 0.15 x 0.15 x 0.55

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	ANCHO DE ESPECIMEN (mm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (KG)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	DISTANCIA A LA FRACTURA (X) = (mm)	MR (kg/cm ²)
CRG-22	PATRON GENERAL	21/06/2023	05/07/2023	14	450	150	150	25.94	2645.10	210	265	35.27
CRG-23	PATRON GENERAL	21/06/2023	05/07/2023	14	450	150	150	25.01	2550.27	210	269	34.00
CRG-24	PATRON GENERAL	21/06/2023	05/07/2023	14	450	150	150	25.49	2599.22	210	268	34.66

OBSERVACIONES:

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXION DEL HORMIGON
EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGA EN EL CENTRO DEL TRAMO NTP 339.079-2001

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Pasco
FECHA : 19/07/2023

1. PROBETAS DE DE VIGAS DE CONCRETO 0.15 x 0.15 x 0.55

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	ANCHO DE ESPECIMEN (mm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (KG)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	DISTANCIA A LA FRACTURA (X) = (mm)	MR (kg/cm ²)
CRG-25	PATRON GENERAL	21/06/2023	19/07/2023	28	450	150	150	28.15	2870.46	210	261	38.27
CRG-26	PATRON GENERAL	21/06/2023	19/07/2023	28	450	150	150	28.56	2912.26	210	272	38.83
CRG-27	PATRON GENERAL	21/06/2023	19/07/2023	28	450	150	150	29.04	2961.21	210	266	39.48

OBSERVACIONES:

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso

 AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

 (063) 422197

 rectorado@undac.edu.pe

 undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXION DEL HORMIGON
EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGA EN EL CENTRO DEL TRAMO NTP 339.079-2001

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Pasco
FECHA : 28/06/2023

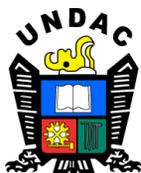
1. PROBETAS DE DE VIGAS DE CONCRETO 0.15 x 0.15 x 0.55

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	ANCHO DE ESPECIMEN (mm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (KG)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	DISTANCIA A LA FRACTURA (X) = (mm)	MR (kg/cm ²)
CR1-19	MUESTRA - PATRON (-) (-)	21/06/2023	28/06/2023	7	450	150	150	19.86	2025.12	210	260	27.00
CR1-20	MUESTRA - PATRON (-) (-)	21/06/2023	28/06/2023	7	450	150	150	19.72	2010.85	210	264	26.81
CR1-21	MUESTRA - PATRON (-) (-)	21/06/2023	28/06/2023	7	450	150	150	19.97	2036.34	210	268	27.15

OBSERVACIONES:

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXION DEL HORMIGON
EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGA EN EL CENTRO DEL TRAMO NTP 339.079-2001

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Pasco
FECHA : 05/07/2023

1. PROBETAS DE DE VIGAS DE CONCRETO 0.15 x 0.15 x 0.55

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	ANCHO DE ESPECIMEN (mm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (KG)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	DISTANCIA A LA FRACTURA (X) = (mm)	MR (kg/cm ²)
CR1-22	MUESTRA - PATRON (-) (-)	21/06/2023	05/07/2023	14	450	150	150	27.02	2755.23	210	259	36.74
CR1-23	MUESTRA - PATRON (-) (-)	21/06/2023	05/07/2023	14	450	150	150	27.14	2767.47	210	267	36.90
CR1-24	MUESTRA - PATRON (-) (-)	21/06/2023	05/07/2023	14	450	150	150	27.24	2777.66	210	262	37.04

OBSERVACIONES:

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso

 AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

 (063) 422197

 rectorado@undac.edu.pe

 undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXION DEL HORMIGON
EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGA EN EL CENTRO DEL TRAMO NTP 339.079-2001

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Pasco
FECHA : 19/07/2023

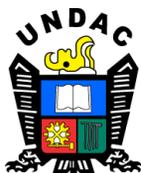
1. PROBETAS DE DE VIGAS DE CONCRETO 0.15 x 0.15 x 0.55

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	ANCHO DE ESPECIMEN (mm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (KG)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	DISTANCIA A LA FRACTURA (X) = (mm)	MR (kg/cm ²)
CR1-25	MUESTRA - PATRON (-) (-)	21/06/2023	19/07/2023	28	450	150	150	30.12	3071.34	210	276	40.95
CR1-26	MUESTRA - PATRON (-) (-)	21/06/2023	19/07/2023	28	450	150	150	30.36	3095.81	210	269	41.28
CR1-27	MUESTRA - PATRON (-) (-)	21/06/2023	19/07/2023	28	450	150	150	30.54	3114.16	210	273	41.52

OBSERVACIONES:

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXION DEL HORMIGON
EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGA EN EL CENTRO DEL TRAMO NTP 339.079-2001

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Pasco
FECHA : 28/06/2023

1. PROBETAS DE DE VIGAS DE CONCRETO 0.15 x 0.15 x 0.55

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	ANCHO DE ESPECIMEN (mm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (KG)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	DISTANCIA A LA FRACTURA (X) = (mm)	MR (kg/cm ²)
CR2-19	MUESTRA - PATRON (+) (-)	21/06/2023	28/06/2023	7	450	150	150	18.62	1898.68	210	260	25.32
CR2-20	MUESTRA - PATRON (+) (-)	21/06/2023	28/06/2023	7	450	150	150	19.01	1938.45	210	258	25.85
CR2-21	MUESTRA - PATRON (+) (-)	21/06/2023	28/06/2023	7	450	150	150	18.88	1925.19	210	266	25.67

OBSERVACIONES:

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso

 AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

 (063) 422197

 rectorado@undac.edu.pe

 undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXION DEL HORMIGON
EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGA EN EL CENTRO DEL TRAMO NTP 339.079-2001

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Pasco
FECHA : 05/07/2023

1. PROBETAS DE DE VIGAS DE CONCRETO 0.15 x 0.15 x 0.55

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	ANCHO DE ESPECIMEN (mm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (KG)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	DISTANCIA A LA FRACTURA (X) = (mm)	MR (kg/cm ²)
CR2-22	MUESTRA - PATRON (+) (-)	21/06/2023	05/07/2023	14	450	150	150	26.35	2686.91	210	268	35.83
CR2-23	MUESTRA - PATRON (+) (-)	21/06/2023	05/07/2023	14	450	150	150	26.12	2663.46	210	275	35.51
CR2-24	MUESTRA - PATRON (+) (-)	21/06/2023	05/07/2023	14	450	150	150	26.48	2700.17	210	271	36.00

OBSERVACIONES:

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.





UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXION DEL HORMIGON
EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGA EN EL CENTRO DEL TRAMO NTP 339.079-2001

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Pasco
FECHA : 19/07/2023

1. PROBETAS DE DE VIGAS DE CONCRETO 0.15 x 0.15 x 0.55

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	ANCHO DE ESPECIMEN (mm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (KG)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	DISTANCIA A LA FRACTURA (X) = (mm)	MR (kg/cm ²)
CR2-25	MUESTRA - PATRON (+) (-)	21/06/2023	19/07/2023	28	450	150	150	28.34	2889.83	210	262	38.53
CR2-26	MUESTRA - PATRON (+) (-)	21/06/2023	19/07/2023	28	450	150	150	28.67	2923.48	210	265	38.98
CR2-27	MUESTRA - PATRON (+) (-)	21/06/2023	19/07/2023	28	450	150	150	28.94	2951.01	210	262	39.35

OBSERVACIONES:

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso

 AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

 (063) 422197

 rectorado@undac.edu.pe

 undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXION DEL HORMIGON
EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGA EN EL CENTRO DEL TRAMO NTP 339.079-2001

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Pasco
FECHA : 28/06/2023

1. PROBETAS DE DE VIGAS DE CONCRETO 0.15 x 0.15 x 0.55

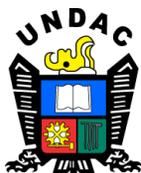
CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	ANCHO DE ESPECIMEN (mm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (KG)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	DISTANCIA A LA FRACTURA (X) = (mm)	MR (kg/cm ²)
CR3-19	MUESTRA - PATRON (-) (+)	21/06/2023	28/06/2023	7	450	150	150	20.46	2086.31	210	265	27.82
CR3-20	MUESTRA - PATRON (-) (+)	21/06/2023	28/06/2023	7	450	150	150	20.69	2109.76	210	274	28.13
CR3-21	MUESTRA - PATRON (-) (+)	21/06/2023	28/06/2023	7	450	150	150	20.76	2116.90	210	268	28.23

OBSERVACIONES:

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.





UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXION DEL HORMIGON
EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGA EN EL CENTRO DEL TRAMO NTP 339.079-2001

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Pasco
FECHA : 05/07/2023

1. PROBETAS DE DE VIGAS DE CONCRETO 0.15 x 0.15 x 0.55

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	ANCHO DE ESPECIMEN (mm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (KG)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	DISTANCIA A LA FRACTURA (X) = (mm)	MR (kg/cm ²)
CR3-22	MUESTRA - PATRON (-) (+)	21/06/2023	05/07/2023	14	450	150	150	27.65	2819.47	210	265	37.59
CR3-23	MUESTRA - PATRON (-) (+)	21/06/2023	05/07/2023	14	450	150	150	27.75	2829.67	210	262	37.73
CR3-24	MUESTRA - PATRON (-) (+)	21/06/2023	05/07/2023	14	450	150	150	27.41	2795.00	210	268	37.27

OBSERVACIONES:

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso

 AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

 (063) 422197

 rectorado@undac.edu.pe

 undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXION DEL HORMIGON
EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGA EN EL CENTRO DEL TRAMO NTP 339.079-2001

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Pasco
FECHA : 19/07/2023

1. PROBETAS DE DE VIGAS DE CONCRETO 0.15 x 0.15 x 0.55

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	ANCHO DE ESPECIMEN (mm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (KG)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	DISTANCIA A LA FRACTURA (X) = (mm)	MR (kg/cm ²)
CR3-25	MUESTRA - PATRON (-) (+)	21/06/2023	19/07/2023	28	450	150	150	31.01	3162.09	210	265	42.16
CR3-26	MUESTRA - PATRON (-) (+)	21/06/2023	19/07/2023	28	450	150	150	31.10	3171.27	210	275	42.28
CR3-27	MUESTRA - PATRON (-) (+)	21/06/2023	19/07/2023	28	450	150	150	31.15	3176.37	210	278	42.35

OBSERVACIONES:

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXION DEL HORMIGON
EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGA EN EL CENTRO DEL TRAMO NTP 339.079-2001

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Pasco
FECHA : 28/06/2023

1. PROBETAS DE DE VIGAS DE CONCRETO 0.15 x 0.15 x 0.55

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	ANCHO DE ESPECIMEN (mm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (KG)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	DISTANCIA A LA FRACTURA (X) = (mm)	MR (kg/cm ²)
CR4-19	MUESTRA - PATRON (+) (+)	21/06/2023	28/06/2023	7	450	150	150	17.68	1802.83	210	260	24.04
CR4-20	MUESTRA - PATRON (+) (+)	21/06/2023	28/06/2023	7	450	150	150	17.45	1779.38	210	263	23.73
CR4-21	MUESTRA - PATRON (+) (+)	21/06/2023	28/06/2023	7	450	150	150	17.51	1785.49	210	265	23.81

OBSERVACIONES:

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso

 AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

 (063) 422197

 rectorado@undac.edu.pe

 undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXION DEL HORMIGON
EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGA EN EL CENTRO DEL TRAMO NTP 339.079-2001

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Pasco
FECHA : 05/07/2023

1. PROBETAS DE DE VIGAS DE CONCRETO 0.15 x 0.15 x 0.55

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	ANCHO DE ESPECIMEN (mm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (KG)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	DISTANCIA A LA FRACTURA (X) = (mm)	MR (kg/cm ²)
CR4-22	MUESTRA - PATRON (+) (+)	21/06/2023	05/07/2023	14	450	150	150	24.94	2543.13	210	262	33.91
CR4-23	MUESTRA - PATRON (+) (+)	21/06/2023	05/07/2023	14	450	150	150	24.52	2500.30	210	261	33.34
CR4-24	MUESTRA - PATRON (+) (+)	21/06/2023	05/07/2023	14	450	150	150	24.75	2523.76	210	267	33.65

OBSERVACIONES:

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXION DEL HORMIGON
EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGA EN EL CENTRO DEL TRAMO NTP 339.079-2001

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Pasco
FECHA : 19/07/2023

1. PROBETAS DE DE VIGAS DE CONCRETO 0.15 x 0.15 x 0.55

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	ANCHO DE ESPECIMEN (mm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (KG)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	DISTANCIA A LA FRACTURA (X) = (mm)	MR (kg/cm ²)
CR4-25	MUESTRA - PATRON (+) (+)	21/06/2023	19/07/2023	28	450	150	150	27.60	2814.37	210	260	37.52
CR4-26	MUESTRA - PATRON (+) (+)	21/06/2023	19/07/2023	28	450	150	150	27.75	2829.67	210	263	37.73
CR4-27	MUESTRA - PATRON (+) (+)	21/06/2023	19/07/2023	28	450	150	150	27.96	2851.08	210	265	38.01

OBSERVACIONES:

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso

 AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

 (063) 422197

 rectorado@undac.edu.pe

 undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXION DEL HORMIGON
EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGA EN EL CENTRO DEL TRAMO NTP 339.079-2001

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Pasco
FECHA : 28/06/2023

1. PROBETAS DE DE VIGAS DE CONCRETO 0.15 x 0.15 x 0.55

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	ANCHO DE ESPECIMEN (mm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (KG)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	DISTANCIA A LA FRACTURA (X) = (mm)	MR (kg/cm ²)
CR5-19	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	21/06/2023	28/06/2023	7	450	150	150	21.76	2218.87	210	268	29.58
CR5-20	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	21/06/2023	28/06/2023	7	450	150	150	21.54	2196.43	210	269	29.29
CR5-21	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	21/06/2023	28/06/2023	7	450	150	150	21.94	2237.22	210	271	29.83

OBSERVACIONES:

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso



AV. Los Proceres N° 703, Pasco.



(063) 422197



rectorado@undac.edu.pe



undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXION DEL HORMIGON
EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGA EN EL CENTRO DEL TRAMO NTP 339.079-2001

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Pasco
FECHA : 05/07/2023

1. PROBETAS DE DE VIGAS DE CONCRETO 0.15 x 0.15 x 0.55

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	ANCHO DE ESPECIMEN (mm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (KG)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	DISTANCIA A LA FRACTURA (X) = (mm)	MR (kg/cm ²)
CR5-22	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	21/06/2023	05/07/2023	14	450	150	150	28.86	2942.85	210	263	39.24
CR5-23	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	21/06/2023	05/07/2023	14	450	150	150	28.99	2956.11	210	265	39.41
CR5-24	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	21/06/2023	05/07/2023	14	450	150	150	28.72	2928.58	210	272	39.05

OBSERVACIONES:

UNDAC

La calidad es nuestro compromiso

 AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

 (063) 422197

 rectorado@undac.edu.pe

 undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXION DEL HORMIGON
EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGA EN EL CENTRO DEL TRAMO NTP 339.079-2001

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos
SOLICITANTE : Jaqueline Carol, ROJAS LOPEZ
TESIS : "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023"
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210$ Kg/cm²
UBICACIÓN : Pasco
FECHA : 19/07/2023

1. PROBETAS DE DE VIGAS DE CONCRETO 0.15 x 0.15 x 0.55

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD ESPECIMEN PROMEDIO (mm)	ANCHO DE ESPECIMEN (mm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (KG)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	DISTANCIA A LA FRACTURA (X) = (mm)	MR (kg/cm ²)
CR5-25	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	21/06/2023	19/07/2023	28	450	150	150	32.63	3327.28	210	267	44.36
CR5-26	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	21/06/2023	19/07/2023	28	450	150	150	32.79	3343.60	210	265	44.58
CR5-27	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	21/06/2023	19/07/2023	28	450	150	150	32.34	3297.71	210	274	43.97

OBSERVACIONES:

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: “Elaboración de concreto con perlas de poliestireno expandido para estructura flotante, Pasco 2023”

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables e Indicadores	Metodología
<p>Problema General:</p> <p>¿Cuál es la influencia en la evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023?</p> <p>Problema Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ ¿Cuál es el efecto en la evaluación de la resistencia a compresión del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023? ✓ ¿Cuál es el efecto en la evaluación de la resistencia a tracción del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023? ✓ ¿Cuál es el efecto en la evaluación de la resistencia a flexión del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023? ✓ ¿Qué propiedades físicas se obtiene del concreto utilizando sacarosa y 	<p>Objetivo General:</p> <p>Verificar la influencia en la evaluación de las propiedades mecánicas del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023.</p> <p>Objetivos Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Determinar el efecto en la evaluación de la resistencia a compresión del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023. ✓ Determinar el efecto en la evaluación de la resistencia a tracción del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023. ✓ Determinar el efecto en la evaluación de la resistencia a flexión del concreto utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023. ✓ Determinar las propiedades físicas del concreto utilizando 	<p>Hipótesis General:</p> <p>Con la influencia de la sacarosa y macrofibra sintética mejoraremos y evaluaremos las propiedades mecánicas del concreto en Pasco 2023.</p> <p>Hipótesis Específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ El efecto en la evaluación de la resistencia a compresión del concreto mejorará utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023. ✓ El efecto en la evaluación de la resistencia a tracción del concreto mejorará utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023. ✓ El efecto en la evaluación de la resistencia a flexión del concreto mejorará utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023. ✓ Las propiedades físicas del concreto mejoraran utilizando sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023. 	<p>Variables Independientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Sacarosa ✓ Macrofibra Sintética <p>Indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 0.15%, 0.20% y 0.25% ✓ 1 kg/m3, 2 kg/m3 y 3 kg/m3 <p>Variables Dependientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto. <p>Indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Propiedades mecánicas ✓ Propiedades físicas 	<p>Tipo de Investigación:</p> <p>El trabajo de investigación es de tipo aplicativo con un enfoque cuantitativo.</p> <p>Nivel de Investigación:</p> <p>el nivel de investigación es explicativo, ya que se caracteriza por tener una aplicación práctica por los conocimientos adquiridos de la investigación científica</p> <p>Métodos de Investigación:</p> <p>Utilizaremos el método científico.</p> <p>Diseños de Investigación:</p> <p>La investigación tiene un diseño cuasi - experimental.</p> <p>Población y Muestra:</p> <p><i>Población:</i></p>

<p>macrofibra sintética, Pasco 2023?</p>	<p>sacarosa y macrofibra sintética, Pasco 2023.</p>			<p>La población estuvo constituida por el conjunto de probetas cilíndricas y prismáticas, porque representan las unidades de investigación.</p> <p><i>Muestra:</i></p> <p>En esta investigación la muestra fue las probetas prismáticas y cilíndricas con sacarosa y macrofibras sintéticas.</p>
--	---	--	--	--

FUENTE: Elaboración Propia.

PANEL FOTOGRAFICO



Fotografía 01. Proceso de preparación de los moldes para realizar las probetas.



Fotografía 02. Proceso de preparación de los moldes para realizar las probetas.



Fotografía 03. Proceso de preparación de los moldes para realizar las vigas.



Fotografía 04. Proceso de toma de pesos de los agregados para el diseño de mezcla.



Fotografía 05. Proceso adición de los agregados para el diseño de mezcla.



Fotografía 06. Proceso adición de agua para el diseño de mezcla.



Fotografía 07. Extrayendo la mezcla de concreto para ser vertido en
las probetas



Fotografía 08. Extrayendo muestras para verificar los tiempos de fraguado del concreto



Fotografía 09. Verificando el tiempo de fraguado del concreto



Fotografía 10. Verificando el tiempo de fraguado del concreto



Fotografía 11. Proceso de llenado de la mezcla de concreto para realizar las vigas



Fotografía 12. Proceso del chuceado para homogenizar el concreto en las vigas.



Fotografía 13. Golpeo en los laterales de las probetas con comba de goma



Fotografía 14. Proceso del enrasado para dar el acabado final de las vigas



Fotografía 15. Proceso de la elaboración de las probetas de concreto de 4"x8"



Fotografía 16. Proceso del chuceado para homogenizar el concreto en las probetas.



Fotografía 17. Proceso del enrasado para dar el acabado final de las probetas



Fotografía 18. Proceso de tomas de pesos de las probetas



Fotografía 19. Proceso de tomas de pesos de las probetas



Fotografía 20. Proceso de tomas de medidas de las probetas



Fotografía 21. Proceso de tomas de medidas de las probetas



Fotografía 22. Proceso de ensayo para la resistencia a la compresión.



Fotografía 23. Proceso de ensayado para la resistencia a la compresión.



Fotografía 24. Proceso de ensayado para la resistencia a la compresión.



Fotografía 25. Proceso de ensayo para la resistencia a la tracción indirecta



Fotografía 26. Proceso de ensayo para la resistencia a la tracción indirecta



Fotografía 27. Proceso de control de velocidad para la resistencia a la tracción indirecta



Fotografía 28. Proceso de ensayo para la resistencia a la tracción indirecta



Fotografía 29. Proceso de ensayo para la resistencia a la tracción indirecta



Fotografía 30. Verificando el tipo de corte de la resistencia a la tracción indirecta