

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



**T E S I S**

**Influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia del  
concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024**

**Para optar el título profesional de:**

**Ingeniero Civil**

**Autor:**

**Bach. Walter LAZO TORRES**

**Asesor:**

**Dr. Marco Antonio SURICHAQUI HIDALGO**

**Cerro de Pasco – Perú – 2024**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**T E S I S**

**Influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia del  
concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024**

**Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:**

---

**Mg. José German RAMÍREZ MEDRANO**

**PRESIDENTE**

---

**Mg. Lucio ROJAS VITOR**

**MIEMBRO**

---

**Mg. Pedro YARASCA CORDOVA**

**MIEMBRO**



**Universidad Nacional Daniel Alcides  
Carrión Facultad de Ingeniería  
Unidad de Investigación**

**INFORME DE ORIGINALIDAD N°187-2024-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:

**Influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia del  
concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024**

Apellidos y nombres del tesista:

**Bach. LAZO TORRES, Walter**

Apellidos y nombres del Asesor:

**Dr. SURICHAQUI HIDALGO, Marco Antonio**

Escuela de Formación Profesional

**Ingeniería Civil**

Índice de Similitud

**26 %**

**APROBADO**

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

Cerro de Pasco, 17 de setiembre del 2024



Firmado digitalmente por MEJIA  
CAC25253 Firmado por FAU  
20154820540 soft  
Mejia: Soy el autor del documento  
Fecha: 17.09.2024 20:05:25 -05:00

## **DEDICATORIA**

La presente tesis la dedico a mi madre Hipólita T. M., que ha sido un pilar muy fundamental e importante en mi vida, por brindarme los buenos deseos y consejos para lograrlo, es un orgullo ser tu hijo mamita linda.

A mi esposa Nataly Ch. V., por estar siempre en los momentos difíciles brindándome su amor, paciencia, comprensión y por ser mi soporte en cada paso que iba dando.

A mis hijos Alfonso y Anthony, que son el motor y motivo para llegar a este momento muy especial en mi vida.

A mi padre Alfonso L. H. que, sé que desde el cielo está muy contento por este logro muy importante.

Y a toda mi familia por su apoyo incondicional, que con sus sabios consejos me enseñaron a nunca rendirme.

## **AGRADECIMIENTO**

- A Dios por brindarme fortaleza para no caer ante las adversidades en este largo camino de la vida universitaria.
- Al Decano de la Facultad de Ingeniería Msc. Herbert Carlos Castillo Paredes por acceder a mi petición de optar el grado profesional de Ingeniero Civil, en la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, primera casa superior de estudios de nuestra ciudad más alta del mundo, Cerro de Pasco.
- A los docentes de la Facultad de Ingeniería Civil, los cuales han contribuido con sus enseñanzas en mi formación profesional.
- A toda mi familia por sus buenos deseos y por compartir conmigo momentos alegres, pero por sobre todo momentos muy tristes, los cuales me fortalecían para salir adelante.
- A todas las personas y amigos que formaron parte en la realización de este trabajo.

## RESUMEN

El estudio titulado "Influencia del mucílago de aloe en la carbonatación y resistencia del concreto con curado al 3.5% de sal, Pasco 2024" se centra en los efectos del mucílago de aloe vera en las propiedades del concreto bajo condiciones específicas de curado con una solución al 3.5% de sal. El mucílago de aloe vera, conocido por sus propiedades viscosas y potencialmente beneficiosas, se investiga en términos de cómo afecta tanto la carbonatación del concreto como su resistencia. Este estudio busca contribuir al conocimiento sobre nuevos aditivos naturales para mejorar las propiedades del concreto en condiciones específicas de curado, proporcionando datos que podrían ser relevantes para aplicaciones en regiones donde las condiciones ambientales son desafiantes para las correctas construcciones en el entorno de la ingeniería civil.

La utilización del mucilago de aloe, tiene muchos usos, ya sean como para mejorar la permeabilidad, resistencia en condiciones salinas, o como muchas otras utilidades. Sin embargo, nosotros en esta investigación utilizaremos mucilago de aloe en relación al peso unitario del concreto en dosificaciones de 1 lt/m<sup>3</sup>, 2 lt/m<sup>3</sup> y 3 lt/m<sup>3</sup>, para poder mejorar su capacidad de resistencias a compresión y resistencias a la tracción indirecta.

En el diseño de este concreto, como parte de los objetivos que tiene nuestra investigación es determinar la influencia del mucilago de Aloe en la carbonatación y resistencia del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024, determinar el diseño optimo con la influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024, determinar la influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia a la compresión del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024, determinar la influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia a la tracción indirecta del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024.

Por lo tanto, los datos de la resistencia a la compresión adicionando mucilago de aloe en diferentes proporciones, fue de buena impresión ya que al adicionar 1, 2 y 3 lt/m<sup>3</sup> de mucilago de aloe con respecto al peso unitario del concreto, se obtuvo una resistencia a la compresión a los 28 días en 211.67 kg/cm<sup>2</sup>, 227.58 kg/cm<sup>2</sup> y 219.46 kg/cm<sup>2</sup> de más con respecto al diseño que es 210 kg/cm<sup>2</sup>, así mismo, al adicionar 1, 2 y 3 lt/m<sup>3</sup> de mucilago de aloe con respecto al peso unitario del concreto, se obtuvo una resistencia a la tracción indirecta a los 28 días en 104%, 105% y 103% de más con respecto al diseño que es 210 kg/cm<sup>2</sup>.

***Palabras clave:*** *Mucilago de Aloe, Carbonatación, Resistencia del concreto con curado al 3.5% de sal.*

## ABSTRACT

The study entitled "Influence of aloe mucilage on the carbonation and strength of 3.5% salt cured concrete, Pasco 2024" focuses on the effects of aloe vera mucilage on the properties of concrete under specific curing conditions with a 3.5% salt solution. Aloe vera mucilage, known for its viscous and potentially beneficial properties, is investigated in terms of how it affects both concrete carbonation and strength. This study seeks to contribute to the knowledge about new natural admixtures to improve concrete properties under specific curing conditions, providing data that could be relevant for applications in regions where environmental conditions are challenging for proper construction in the civil engineering environment.

Translated with DeepL.com (free version)The utilization of aloe mucilage has many uses, whether it is to improve permeability, resistance in saline conditions, or many other utilities. However, in this research we will use aloe mucilage in relation to the unit weight of concrete in dosages of 1 lt/m<sup>3</sup>, 2 lt/m<sup>3</sup> and 3 lt/m<sup>3</sup>, in order to improve its capacity of compressive strength and indirect tensile strength.

In the design of this concrete, as part of the objectives of our research is to determine the influence of Aloe mucilage in the carbonation and strength of concrete cured at 3.5% salt, pasco 2024, determine the optimal design with the influence of aloe mucilage in the carbonation and strength of concrete cured at 3. 5% salt, pasco 2024, determine the influence of aloe mucilage on the carbonation and compressive strength of concrete cured at 3.5% salt, pasco 2024, determine the influence of aloe mucilage on the carbonation and indirect tensile strength of concrete cured at 3.5% salt, pasco 2024.

Therefore, the data of the compressive strength by adding aloe mucilage in different proportions, was of good impression since by adding 1, 2 and 3 lt/m<sup>3</sup> of aloe mucilage with respect to the unit weight of the concrete, a compressive strength at 28



days was obtained in 211.67 kg/cm<sup>2</sup>, 227.58 kg/cm<sup>2</sup> and 219.46 kg/cm<sup>2</sup> more with respect to the design which is 210 kg/cm<sup>2</sup>, likewise, by adding 1, 2 and 3 lt/m<sup>3</sup> of aloe mucilage with respect to the unit weight of concrete, an indirect tensile strength at 28 days of 104%, 105% and 103% more with respect to the design which is 210 kg/cm<sup>2</sup> was obtained.

**Key words:** Aloe Mucilage, Carbonation, Strength of concrete cured with 3.5% salt.

## INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, la búsqueda de métodos sostenibles y eficaces para mejorar las propiedades del concreto ha llevado al estudio de diversos aditivos naturales. Entre estos, el mucílago de aloe vera ha captado la atención debido a sus potenciales beneficios en la industria de la construcción. El mucílago, una sustancia gelatinosa obtenida de las hojas del Mucilago de Aloe, ha mostrado propiedades que podrían influir positivamente en las características físicas y químicas del concreto.

El presente estudio se enfoca en investigar la influencia del mucílago de aloe en dos aspectos críticos del concreto: la resistencia mecánica y la resistencia a la carbonatación, bajo condiciones específicas de curado con una solución salina al 3.5%. Esta investigación cobra relevancia en el contexto de regiones donde la presencia de sales en el entorno puede comprometer la durabilidad del concreto convencional.

El objetivo principal es evaluar cómo la adición de mucílago de aloe vera afecta la resistencia a la compresión y la profundidad de carbonatación del concreto. Se pretende determinar si el mucílago puede actuar como un agente mejorador que mitigue los efectos adversos de la salinidad en el concreto, al tiempo que potencializa sus propiedades mecánicas.

Para lograr estos objetivos, se llevarán a cabo pruebas experimentales utilizando diferentes mezclas de concreto, variando las concentraciones de mucílago de aloe vera y sometiéndolas a condiciones controladas de curado con la solución salina especificada. Los resultados de este estudio no solo podrían proporcionar información valiosa para la industria de la construcción, sino también abrir nuevas perspectivas en la aplicación de aditivos naturales en materiales de construcción bajo condiciones ambientales desafiantes.

## ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE GRÁFICOS

### CAPITULO I

#### PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.	Identificación y planteamiento del problema. ....	1
1.2.	Delimitación de la investigación. ....	2
1.3.	Formulación del problema. ....	2
1.3.1.	Problema general. ....	2
1.3.2.	Problemas Específicos. ....	2
1.4.	Formulación de objetivos. ....	3
1.4.1.	Objetivo general. ....	3
1.4.2.	Objetivos específicos. ....	3
1.5.	Justificación de la investigación. ....	3
1.6.	Limitaciones de la investigación. ....	5

### CAPITULO II

#### MARCO TEÓRICO

2.1.	Antecedentes de estudio. ....	7
------	-------------------------------	---

2.2.	Bases teóricas – científicas.....	12
2.2.1.	Resistencia a la compresión del concreto .....	12
2.2.2.	Carbonatación .....	13
2.2.3.	Curado de las probetas.....	15
2.2.4.	Propiedad del concreto no endurecido.....	15
2.2.5.	Propiedad del concreto endurecido.....	18
2.3.	Definición de términos básicos .....	20
2.3.1.	Mucílago de Aloe .....	20
2.3.2.	Soluciones salinas .....	20
2.3.3.	Curado del concreto.....	21
2.3.4.	Carbonatación .....	21
2.3.5.	Control de calidad.....	22
2.3.6.	Agregado.....	22
2.4.	Formulación de hipótesis.....	22
2.4.1.	Hipótesis general .....	22
2.4.2.	Hipótesis Específicos.....	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.....	24

### **CAPITULO III**

#### **METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

3.1.	Tipo de investigación .....	26
3.2.	Nivel de investigación .....	26
3.3.	Métodos de investigación .....	27

3.4.	Diseño de investigación.....	27
3.5.	Población y muestra .....	27
3.5.1.	Población .....	27
3.5.2.	Muestra .....	27
3.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	28
3.6.1.	Técnicas de recolección de datos.....	28
3.6.2.	Instrumentos de recolección de datos .....	28
3.7.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	28
3.8.	Tratamiento estadístico.....	28
3.9.	Orientación ética.....	29

## **CAPITULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

4.1.	Descripción del trabajo de campo .....	30
4.2.	Presentación, análisis e interpretación de resultados.....	31
4.2.1.	Granulometría del agregado fino .....	31
4.2.2.	Granulometría del agregado Grueso .....	32
4.2.3.	Propiedades físicas de los agregados .....	33
4.2.4.	Dosificación de concreto .....	33
4.2.5.	Peso Unitario del Concreto .....	35
4.2.6.	Ensayo de resistencia a la compresión del concreto ASTM C-39.....	36
4.2.7.	Ensayo de resistencia a la tracción indirecta .....	42
4.3.	Prueba de Hipótesis .....	49
4.3.1.	Prueba de Hipótesis General.....	49
4.3.2.	Prueba de Hipótesis Específico 01 .....	50
4.3.3.	Prueba de Hipótesis Específico 02 .....	52

4.3.4. Prueba de Hipótesis Específico 03 .....	55
4.4. Discusión de resultados .....	59
CONCLUSIONES	
RECOMENDACIONES	
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Operacionalización de Variable Independiente.....	24
Tabla 2: Operacionalización de Variable dependiente .....	25
Tabla 3: Análisis de Granulometría del agregado Fino .....	32
Tabla 4: Análisis de Granulometría del agregado Grueso.....	33
Tabla 5: Análisis de las propiedades físicas de los agregados .....	33
Tabla 6: Resultados del diseño de mezcla método CAI 211 .....	34
Tabla 7: Proporción de aditivos.....	34
Tabla 8: Resultados de dosificación variables.....	34
Tabla 9: Peso unitario del concreto patrón general .....	35
Tabla 10: Peso unitario del concreto patrón ( - ) .....	35
Tabla 11: Peso unitario del concreto patrón ( + ) .....	35
Tabla 12: Peso unitario del concreto patrón promedio.....	35
Tabla 13: Resistencia a la compresión patrón general .....	36
Tabla 14: Resistencia a la compresión patrón ( - ) .....	37
Tabla 15: Resistencia a la compresión patrón ( + ) .....	38
Tabla 16: Resistencia a la compresión patrón promedio.....	39
Tabla 17: Resistencia a la tracción indirecta patrón general .....	43
Tabla 18: Resistencia a la tracción indirecta patrón ( - ) .....	44
Tabla 19: Resistencia a la tracción indirecta patrón ( + ) .....	46
Tabla 20: Resistencia a la tracción indirecta patrón promedio.....	47
Tabla 21: Estadísticas para una muestra.....	52
Tabla 22: Prueba para una muestra.....	52
Tabla 23: Prueba de normalidad resistencia a la compresión.....	53
Tabla 24: Correlación de Pearson resistencia a la compresión .....	53

Tabla 25: Prueba para una muestra de la resistencia a la compresión.....	54
Tabla 26: Descriptivos resistencia a la compresión.....	55
Tabla 27: ANOVA de un factor resistencia a la compresión .....	55
Tabla 28: Prueba de normalidad resistencia a la tracción indirecta .....	56
Tabla 29: Correlación de Pearson resistencia a la tracción indirecta .....	56
Tabla 30: Prueba para una muestra de la resistencia a la tracción indirecta .....	57
Tabla 31: Descriptivos resistencia a la tracción indirecta .....	58
Tabla 32: ANOVA de un factor resistencia a la tracción indirecta .....	58



## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Resistencia a la compresión patrón general .....	37
Gráfico 2: Resistencia a la compresión patrón ( - ) .....	38
Gráfico 3: Resistencia a la compresión patrón ( + ) .....	39
Gráfico 4: Resistencia a la compresión patrón promedio .....	40
Gráfico 5: Comparaciones de las muestras de Resist. a la compresión.....	41
Gráfico 6: Comparaciones de las muestras P.G. Vs P. Prom. ....	42
Gráfico 7: Resistencia a la tracción indirecta muestra patrón general .....	44
Gráfico 8: Resistencia a la tracción indirecta muestra patrón ( - ) .....	45
Gráfico 9: Resistencia a la tracción indirecta muestra patrón ( + ) .....	46
Gráfico 10: Resistencia a la tracción indirecta muestra patrón promedio .....	48
Gráfico 11: Comparaciones de las muestras de Resist. a la tracción indirecta .....	48
Gráfico 12: Comparaciones de las muestras P.G. Vs P. Prom. ....	49
Gráfico 13: Comparaciones de la resistencia a la compresión .....	50
Gráfico 14: Comparación del Patrón G. Vs Patrón ( + ) .....	51
Gráfico 15: Comparación de las muestras en el ensayo resistencia a la compresión..	54
Gráfico 16: Comparación de las muestras resistencia a la tracción indirecta .....	57

## **CAPITULO I**

### **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.1. Identificación y planteamiento del problema.**

El estudio propuesto se centra en evaluar cómo el mucílago de aloe, un aditivo natural, afecta la carbonatación y la resistencia a la compresión del concreto cuando se cura en soluciones salinas, con un enfoque específico en Pasco para el año 2024. El problema identificado es la necesidad de explorar alternativas sostenibles y eficientes para mejorar la calidad y durabilidad del concreto en ambientes salinos, comunes en ciertas áreas geográficas.

La relevancia de esta investigación radica en su potencial para aportar a la industria de la construcción métodos más ecológicos y económicos, ofreciendo soluciones innovadoras ante los desafíos impuestos por condiciones ambientales adversas. Además, este estudio pretende contribuir a la ciencia de materiales con datos empíricos sobre el uso de aditivos naturales en la construcción.

El objetivo principal es determinar si el mucílago de aloe mejora las propiedades del concreto, específicamente en términos de resistencia a la compresión y resistencia a la carbonatación, cuando se cura en un ambiente

salino. Este enfoque es particularmente pertinente para Pasco, donde tales condiciones pueden ser prevalentes.

La investigación se guiará por preguntas específicas sobre la efectividad del mucílago de aloe como aditivo en concreto y cómo este interactúa con el proceso de curado en un medio salino. Se espera que los resultados aporten conocimientos significativos para aplicaciones prácticas en la construcción civil y mejoren la comprensión de los materiales de construcción sostenibles.

## **1.2. Delimitación de la investigación.**

Esta investigación está determinada en la influencia del mucílago de aloe en la carbonatación y resistencia del concreto al 3.5% de sal, Pasco 2024.

## **1.3. Formulación del problema.**

### **1.3.1. Problema general.**

¿Cómo será la influencia del mucílago de Aloe en la carbonatación y resistencia del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024?

### **1.3.2. Problemas Específicos.**

- ¿Se llegará a tener un diseño optimo con la influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024?
- ¿Cómo será la influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia a la compresión del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024?
- ¿Cómo será la influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia a la tracción indirecta del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024?

## **1.4. Formulación de objetivos.**

### **1.4.1. Objetivo general.**

Determinar la influencia del mucilago de Aloe en la carbonatación y resistencia del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024.

### **1.4.2. Objetivos específicos.**

- Determinar el diseño óptimo con la influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024.
- Determinar la influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia a la compresión del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024.
- Determinar la influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia a la tracción indirecta del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024.

## **1.5. Justificación de la investigación.**

El estudio "Influencia del mucílago de aloe en la carbonatación y resistencia a la compresión del concreto con curado en soluciones salinas, Pasco 2024" se justifica teóricamente por la necesidad de mejorar la durabilidad y resistencia del concreto en condiciones adversas. Se centra en evaluar cómo el mucílago de aloe, conocido por sus propiedades de retención de humedad y resistencia química, puede influir positivamente en la resistencia a la compresión y en la reducción de la carbonatación en el concreto. Este enfoque es particularmente relevante para la innovación en materiales de construcción sostenibles y eficientes.

La justificación práctica del estudio "Influencia del mucílago de aloe en

la carbonatación y resistencia a la compresión del concreto con curado en soluciones salinas, Pasco 2024" reside en su aplicación directa en la mejora de la calidad del concreto. Al investigar el uso del mucílago de aloe, se busca desarrollar un concreto más resistente y duradero, especialmente en ambientes salinos que suelen deteriorar los materiales de construcción convencionales. Este enfoque no solo tiene potencial para aumentar la vida útil de las estructuras de concreto, sino también para introducir prácticas más sostenibles y económicas en la industria de la construcción.

La justificación económica del estudio "Influencia del mucílago de aloe en la carbonatación y resistencia a la compresión del concreto con curado en soluciones salinas, Pasco 2024" se basa en la potencial reducción de costos en la construcción. Utilizando mucílago de aloe, un recurso natural y económico, se busca mejorar la durabilidad y resistencia del concreto, lo que podría disminuir los costos de mantenimiento y reparación a largo plazo. Además, este enfoque innovador podría abrir puertas a métodos de construcción más sostenibles y económicos, ofreciendo una alternativa rentable a los aditivos convencionales para el concreto.

La justificación metodológica del estudio "Influencia del mucílago de aloe en la carbonatación y resistencia a la compresión del concreto con curado en soluciones salinas, Pasco 2024" se enfoca en el empleo de métodos experimentales rigurosos para evaluar el impacto del mucílago de aloe en el concreto. Esta metodología incluye pruebas controladas de resistencia a la compresión y análisis de la carbonatación bajo condiciones de curado en soluciones salinas. El objetivo es asegurar resultados fiables y replicables que puedan validar la eficacia del mucílago de aloe como aditivo en el concreto,

proporcionando así un fundamento sólido para su posible aplicación práctica y comercial en el futuro.

La justificación investigativa del estudio "Influencia del mucílago de aloe en la carbonatación y resistencia a la compresión del concreto con curado en soluciones salinas, Pasco 2024" se basa en la exploración de alternativas innovadoras para mejorar la calidad del concreto. La investigación se centra en el potencial del mucílago de aloe, un material no convencional, para aumentar la resistencia a la compresión y reducir la carbonatación del concreto, especialmente en entornos salinos. Este estudio promete aportar nuevos conocimientos en el campo de los materiales de construcción y abrir caminos hacia prácticas más sostenibles y eficaces en la ingeniería civil. Principio del formulario.

La justificación ambiental del estudio "Influencia del mucílago de aloe en la carbonatación y resistencia a la compresión del concreto con curado en soluciones salinas, Pasco 2024" radica en su enfoque en la sostenibilidad. Al incorporar mucílago de aloe, un recurso natural y biodegradable, en el concreto, se busca reducir el impacto ambiental asociado con los aditivos químicos convencionales. Este enfoque promueve no solo la innovación en materiales de construcción más ecológicos, sino también la reducción de la huella ecológica en el sector de la construcción, alineándose con los objetivos de desarrollo sostenible y conservación ambiental.

#### **1.6. Limitaciones de la investigación.**

En el proceso de realización de este tema de investigación, me he encontrado con dificultades, pero traté de superarlas y puedo presentar los resultados:

- Financiación económica para investigación y compra de material.

- No hemos encontrado un laboratorio acreditado por INACAL en Pasco.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes de estudio.**

- Según lo refieren (Díaz & Campos, 2019), en su investigación titulado "Influencia de un aditivo natural mucílago de nopal) en las propiedades electroquímicas del acero de refuerzo del concreto" menciona que este trabajo de investigación tuvo como objetivo el estudio de las propiedades electroquímicas del acero de refuerzo en concreto con la adición de mucílago Nopal. Se realizó un análisis a partir de tres concentraciones de mucílago obtenidas por dos métodos de extracción. El efecto favorable de este aditivo natural se apreció en el retraso del inicio de la corrosión y protección el acero de refuerzo. Las conclusiones son las siguientes: Para las muestras con la concentración 1-3 de mucílago de Nopal, se lograron los valores más altos de resistencia a la compresión, teniendo en cuenta que este aditivo natural actúa como un retardante del fraguado del concreto. A partir del potencial a circuito abierto, se apreció el efecto favorable del mucílago de Nopal como un aditivo que puede retrasar la corrosión del acero de refuerzo en el



concreto. La muestra CO+13N alcanzó valores de potencial más nobles al final del período de prueba, siendo la mezcla más favorable. Durante el proceso de curado del concreto, todas las muestras exhibieron un comportamiento similar y se observó un rápido aumento en los valores de resistencia de ruido ( $R_n$ ) y resistencia a la polarización ( $R_p$ ). Se puede afirmar que el mucílago de Nopal dentro de la matriz de concreto mantiene las condiciones ideales para que el acero adquiera un estado de pasivación. Todas las muestras con mucílago Nopal mostraron los valores más altos de  $R_n$  y  $R_p$  con respecto a la muestra control durante un período más largo. Se obtuvo un coeficiente de correlación razonable entre ambos resultados electroquímicos de  $R_n$  y  $R_p$ , con un valor de 0.695. El mucílago Nopal fue capaz de retrasar el inicio de la corrosión en el concreto y mantener una velocidad de corrosión entre, insignificante y baja hasta el final del período de prueba. La mezcla CO+1-3N presentó el mejor comportamiento electroquímico, con una eficiencia del 86% para la concentración de mucílago Nopal de 1-3, obtenida por maceración a las 48 horas sin cocción a 95o Celsius.

- La investigación de (Navarro Reyes, 2022) en el estudio titulado "Mortero de tierra, modificado con extractos orgánicos aplicado en elementos estructurales" determina que el objetivo de este proyecto de tesis fue elaborar un mortero a base de tierra, modificado con mucílago de nopal, estabilizado con cal, adicionando extracto de rábano rojo, con la finalidad de proporcionar un efecto antimicrobiano y además la interacción con iones en medio acuoso salino. Los extractos fueron purificados y caracterizados mediante espectroscopia ultravioleta – visible (UV – vis), resonancia magnética

nuclear (RMN); así como espectroscopía infrarroja por transformada de Fourier (FTIR) con el fin se determinó la presencia de fenoles y antocianinas totales. Posteriormente, se realizó una mezcla de tierra con suelos finos base limoso y arcilloso, estas mezclas se trabajaron en dos líneas diferentes, una estabilizada con cal y una sin estabilizar en relaciones 70:30 y 70:20:10 y se realizaron bloques de tierra comprimida (BTC). A cada una de estas mezclas se le añadió los extractos de mucílago y de rábano en concentraciones de 5, 10 y 15 (% p), mismos que se les aplicaron pruebas de resistencia a la compresión y abrasión, así como, absorción de agua y porosidad relativa. Con las mezclas propuestas se logró obtener una resistencia máxima a la compresión de 5.44 MPa y un coeficiente a la abrasión de 6.46 m<sup>2</sup>/kg en los bloques que contenían mayor porcentaje de extracto de mucílago y estaban estabilizados, mismos que soportaron a las condiciones extremas de humedad y presentaron un 12.64% en porosidad relativa, los bloques TM15 y TCM15 pueden ser implementados en muros de carga. Finalmente, en la prueba de inhibición de hongos el mortero que contenía mucílago y rábano con estabilizante (TCMR15) presentó menor ataque microbiano, lo que resalta que el rábano es efectivo como tratamiento preventivo contra los hongos y dicha mezcla puede ser utilizada para los revestimientos de las viviendas. La interacción con iones se estudió para cloruros, carbonatos y sulfatos que son característicos en zonas con ambientes salinos. Se determinó que, para estos iones las mezclas con extracto de rábano al 15% estabilizan la interacción y permite que no se filtren hacia el interior de la probeta si no que se mantienen en la superficie del elemento de tierra y esto permitirá la combinación de materiales como el acero, para brindar un método de

prevención de la oxidación en la estructura de refuerzo de las edificaciones.

- De acuerdo (Quispe Granda, 2021), en su investigación titulada "Efectos del aloe-vera y mucílago de nopal en la resistencia a la compresión y permeabilidad del concreto F'C 280kg/cm<sup>2</sup>" menciona que el concreto tiende a absorber el agua gracias a sus poros, esto ayuda a curar al concreto, pero si se somete a una capacidad constante de agua las condiciones ya no son favorables, por ello para impermeabilizar el concreto y la resistencia a la compresión se planteó como el objetivo principal el determinar el efectos del aloe-vera y mucílago de nopal en la resistencia a la compresión e impermeabilidad del concreto f'c 280kg/cm<sup>2</sup>, lo cual se consideró como metodología de investigación de tipo aplicado y de diseño experimental. Los resultados fueron favorables en la resistencia a la compresión ya que ambos aditivos lograron superar a la mezcla de diseño. El mucilago de nopal con 15% logro una resistencia a la compresión de f'c 289.03 kg/cm<sup>2</sup> y el aloe-vera con 1.5% logro una resistencia a la compresión de f'c 281.37 kg/cm<sup>2</sup>. En el caso de la impermeabilidad el mucilago de nopal en 15% logro un coeficiente de 124.49mm/min mientras que el aloe-vera en 1.5% logro un 120.94 mm/min. Con respecto a la impermeabilidad también logramos reducir los índices, se recomienda utilizar proporciones mayores de aditivos para mejorar sus propiedades.
- La investigación de (Ayquipa Román, 2021), en su estudio titulada "Influencia de los métodos de curados con mucílagos naturales en la resistencia a la compresión del concreto f 'c=210 kg/cm<sup>2</sup> en Abancay, 2019" determino que los ensayos realizados para la investigación se obtuvieron en diferentes laboratorios, donde se determinaron los resultados para la

evaluación de la influencia de los métodos de curado con mucílago naturales en la resistencia a compresión de un concreto  $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ , llegando a las siguientes conclusiones: El curado de los testigos de concreto con mucílago de sábila incremento la resistencia a compresión a los 28 días por el método de aspersión en 12.03%, inmersión en 17.86% y membrana en 13.52% respecto al curado convencional con agua como se observa en la Tabla N°35, con lo cual podemos afirmar que esta sustancia utilizada como elemento curador influye en las propiedades mecánicas del concreto por lo cual se acepta la hipótesis alterna con un error de significancia del 5%. El curado de los testigos de concreto con mucílago de nopal incremento la resistencia a compresión a los 28 días por el método de aspersión en 8.18%, inmersión en 27.00% y membrana en 13.32% respecto al curado convencional con agua como se observa en la tabla N°35, con lo cual podemos afirmar que esta sustancia utilizada como elemento curador si influye en las propiedades mecánicas del concreto por lo que se demostró que se acepta la hipótesis alterna con un error de significancia del 5%. El curado de los testigos de concreto con mucílago de linaza incremento la resistencia a compresión a los 28 días por el método de inmersión en -0.85% y membrana en 13.84% y disminuyo por el método de aspersión en 5.46% respecto al curado convencional con agua como se observa en la tabla N°35, con lo cual podemos afirmar que esta sustancia utilizada como elemento curador influye parcialmente en las propiedades mecánicas del concreto aceptando la hipótesis alterna. Al emplear cualquier método de curado con los diferentes elementos curadores se obtienen las resistencias requeridas; asimismo, las variaciones que existen en los resultados de resistencia a la

compresión de los distintos tipos de curado, nos indica que el método de curado aplicado incide en la obtención de la resistencia a la compresión, siendo el método de aspersión y membrana los recomendados para realizarlos en campo. Con los resultados obtenidos, se verifica que las propiedades mecánicas se vieron favorecidas, utilizando los mucílago naturales como elemento curador, en forma general se incrementaron los valores frente a los testigos de concretos curados con agua. Los concretos con mayor incremento en la resistencia a la compresión fueron las que se curaron con mucilago de nopal y mucilago de sábila.

## **2.2. Bases teóricas – científicas.**

### **2.2.1. Resistencia a la compresión del concreto**

La resistencia a la compresión del concreto es un concepto clave en la ingeniería civil y la construcción, que se refiere a la capacidad del concreto para resistir cargas que tienden a comprimirlo o reducir su volumen. Esta propiedad es fundamental para determinar la viabilidad y seguridad del concreto en diversas aplicaciones estructurales.

Cuando hablamos de resistencia a la compresión, nos referimos a la máxima fuerza por unidad de área que un material como el concreto puede soportar sin fallar o fracturarse. Esta resistencia se mide generalmente en megapascales (MPa) o libras por pulgada cuadrada (psi).

La resistencia a la compresión del concreto depende de varios factores, como la proporción de la mezcla (relación agua-cemento), la calidad de los materiales utilizados (cemento, agregados, agua), el método y tiempo de curado, y la edad del concreto. Generalmente, el concreto gana resistencia con el tiempo, aunque la mayor parte de esta ganancia ocurre en las primeras semanas después

de su colocación.

Es una propiedad crítica que se tiene en cuenta en el diseño de estructuras, ya que asegura que el concreto pueda soportar las cargas y tensiones a las que se verá sometido durante su vida útil. La resistencia a la compresión se evalúa mediante pruebas estándar, donde se someten muestras de concreto (como cilindros o cubos) a una presión creciente hasta que se fracturan. Estos resultados son esenciales para confirmar que el concreto cumple con las especificaciones de diseño y los estándares de seguridad.

### **2.2.2. Carbonatación**

La carbonatación es un proceso químico que afecta principalmente a los materiales a base de caliza, como el hormigón y el mortero. Este proceso ocurre cuando el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) del aire reacciona con el hidróxido de calcio en el concreto, formando carbonato de calcio. La carbonatación del concreto es un fenómeno natural y común, pero tiene implicaciones importantes en la durabilidad y la integridad estructural del material, sus características Principales son:

- **Reacción Química:**

La carbonatación comienza en la superficie del concreto y avanza hacia adentro.

La ecuación química básica es:  $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ .

- **Reducción del pH:**

El concreto fresco tiene un pH alto (alrededor de 12-13), debido principalmente al hidróxido de calcio.

La carbonatación reduce este pH a un nivel cercano a 9, lo que puede ser menos protector para el acero de refuerzo incrustado.

- Efectos en el Acero de Refuerzo:

En concreto armado, un pH alto forma una capa pasivadora alrededor del acero, protegiéndolo de la corrosión.

La reducción del pH debido a la carbonatación puede disolver esta capa pasiva, dejando el acero vulnerable a la corrosión.

- Factores que Afectan la Carbonatación:

La porosidad y la permeabilidad del concreto.

La humedad y la temperatura ambiental.

La concentración de CO<sub>2</sub> en el aire.

- Implicaciones en la Durabilidad:

Aunque la carbonatación puede aumentar la densidad y la dureza superficial del concreto, su principal implicación negativa es el riesgo de corrosión del acero de refuerzo.

Esto puede llevar a una disminución de la resistencia estructural y la vida útil del concreto.

Medidas Preventivas:

Diseño de mezclas de concreto con baja permeabilidad.

Curado adecuado para optimizar la hidratación del cemento y la densidad del concreto.

Protección del concreto y el acero de refuerzo con recubrimientos o inhibidores de corrosión.

La carbonatación es un factor crucial a considerar en la evaluación del ciclo de vida y el mantenimiento de estructuras de concreto, especialmente en ambientes urbanos con altos niveles de dióxido de carbono.

### **2.2.3. Curado de las probetas**

El curado de las probetas de concreto es un proceso fundamental en la evaluación de la calidad del concreto. Consiste en mantener estas muestras en condiciones ambientales controladas para asegurar su adecuada hidratación y desarrollo. Este proceso es crucial para que el concreto alcance la resistencia y durabilidad deseadas, reflejando así de manera precisa las características que tendrá en su uso estructural. Durante el curado, se controla la humedad y la temperatura, protegiendo las probetas de la desecación, el calor extremo o el frío, lo cual podría afectar negativamente su comportamiento. El curado adecuado garantiza que los resultados de las pruebas de resistencia y otras propiedades del concreto sean confiables y representativos del material que se usará en la construcción.

### **2.2.4. Propiedad del concreto no endurecido**

#### **Trabajabilidad**

Esto está determinado por la complejidad de mezclar, transportar, verter y compactar el hormigón. Su calificación es relativa, ya que realmente depende del método manual o mecánico disponible en la etapa del proceso, ya que el concreto puede ser procesado bajo condiciones específicas de vaciado y compactación, no necesariamente cuando estas condiciones cambian. En esto influye principalmente el correcto equilibrio de la masa, el contenido de humedad y el espesor, lo que asegura una cierta continuidad en el movimiento natural y/o artificial de la masa de forma óptima.

#### **Estabilidad**

Es el movimiento o flujo del concreto sin la influencia de fuerzas



externas. Se cuantifica por secreción y escisión, se evalúa mediante métodos estándar que permiten la comparación de estas características entre diferentes estructuras y, por supuesto, se debe buscar un mínimo. Cabe señalar que estos dos fenómenos no dependen directamente del exceso de agua en la mezcla, sino del contenido de partículas finas y de las propiedades aglutinantes de la pasta.

### **Compactibilidad**

Esta es una medida de la facilidad de compactación del hormigón fresco. Hay varios métodos para determinar el "factor de consolidación", que estima la cantidad de trabajo requerido para la compactación completa, que es la relación entre la densidad del hormigón a granel en el ensayo y la densidad del hormigón vestido.

### **Segregación**

Las diferencias de densidad entre los áridos del hormigón hacen que las partículas más pesadas se asienten espontáneamente, pero en general, los morteros de árido fino son sólo un 20 % menos densos que los áridos gruesos. combinado con su viscosidad hace que el relleno grueso se suspenda y se hunda en la matriz. Cuando la viscosidad del mortero disminuye debido a una concentración de adhesivo insuficiente, mala distribución de partículas o mala granulación, se separan partículas grandes del mortero y se produce descamación. En hormigones con un contenido de piedra > 55% de la masa total de áridos, a menudo se confunde el desconchado con el aspecto normal de estos hormigones, lo que se puede comprobar fácilmente tomando dos muestras de hormigón fresco de diferentes lugares. Si compara el contenido de arena en el

fregadero, la diferencia no es más del 6%.

### **Exudación**

Parte del agua de mezcla se separa del bloque y fluye hacia la superficie de hormigón. Esta es una situación típica de deposición donde las partículas sólidas se depositan en una masa plástica. Este fenómeno es causado por el físico de la línea líquida en el sistema del cabello, y no es el efecto de la viscosidad y las diferencias en la densidad. Esto se ve afectado por la cantidad de multas en el agregado y la sofisticación del cemento, por lo que cuanto mayor sea el porcentaje del material es inferior a 100 redes y mayor es la permeabilidad del agua del agua. Agua en la mezcla. Las fugas ocurren inevitablemente en el concreto ya que es una característica estructural, por lo que es importante evaluarlas y controlarlas para evitar los efectos negativos que puedan tener.

### **Contracción**

Este es uno de los principales signos de un problema de agrietamiento que a menudo causa. Hemos visto que el mortero de cemento inevitablemente se contrae a medida que la composición reduce el contenido inicial de agua, esto se llama retracción interna y es un proceso irreversible. Sin embargo, hay otro tipo de contracción inherente al mortero de cemento, llamada contracción por secado, que causa la mayoría de los problemas de agrietamiento porque ocurre tanto en el estado plástico como en el endurecido, y la resistencia se ve comprometida cuando se usa. en la mezcla de agua. Este proceso no es irreversible, ya que la reposición del agua perdida durante el secado restituye la mayor parte del agua perdida. Hablaremos de esta propiedad con más detalle

cuando hablemos del cambio de volumen del hormigón. En este capítulo, lo más importante es entender que el hormigón se contrae constantemente y, si no tomamos las medidas adecuadas, inevitablemente se agrietará. En muchos casos, se rompe. Es inevitable, así que solo es cuestión de predecir y manejar.

#### **2.2.5. Propiedad del concreto endurecido**

##### **Elasticidad**

En general, esta es la capacidad de deformar el concreto cuando se carga sin deformación constante. El concreto no es un material elástico estricto, porque no tiene un comportamiento lineal en ninguna parte de su diagrama de carga en comparación con la parte original del diagrama o línea de secado, conectando el diagrama a uno del punto de ajuste, generalmente el % del último patrón ensayado.

##### **Resistencia**

Gracias a las propiedades adhesivas del mortero de cemento, puede soportar cargas y fuerzas, la compresión es mejor que la tensión. Depende principalmente de la concentración del mortero de cemento, que generalmente se expresa como la relación en peso de agua a cemento. También se ve afectado por los mismos factores que afectan las propiedades de resistencia del mortero, como la temperatura y el tiempo, así como otros factores que incluyen el tipo y las propiedades de resistencia del cemento utilizado, el uso y la calidad de los agregados. construcción de hormigón Un factor de resistencia indirecto, pero igualmente importante es el endurecimiento, ya que es un factor que complementa la hidratación, sin el cual las propiedades de resistencia del

hormigón no pueden desarrollarse por completo. El hormigón normal tiene una resistencia a la compresión típica de 100-400 kg/cm<sup>2</sup>, y la estructura se puede optimizar sin aditivos para lograr una resistencia a la compresión superior a 700 kg/cm<sup>2</sup>. Las tecnologías que utilizan los denominados polímeros, incluidos los aglutinantes sintéticos añadidos a la mezcla, pueden alcanzar resistencias a la compresión de 1500 kg/cm<sup>2</sup>, y todo indica que el desarrollo de estas tecnologías permitirá alcanzar este nivel de resistencia. El futuro se ha ido. La resistencia a la flexión suele ser el 10% de la resistencia a la compresión del hormigón con el valor especificado de  $f'_c$ . Esta propiedad nos ayuda a diseñar la estructura cargable y es muy importante entender esta propiedad. La resistencia a la flexión del hormigón es baja en comparación con su resistencia a la compresión, pero mucho mayor que su resistencia a la tracción pura. Este parámetro se utiliza para estructuras como superficies de carreteras duras, porque la tensión de compresión de la superficie de contacto del neumático y la superficie de la carretera es la misma, y la presión de la bomba puede llegar a 5 o 5,6 kg/cm<sup>2</sup> en el peor de los casos; es una superficie de hormigón hidráulico. La resistencia a la compresión, que es extremadamente pequeña en comparación con la resistencia a la compresión del hormigón, suele estar entre 150 y 350 kg/cm<sup>2</sup> en nuestro medio. Por lo tanto, la resistencia a la compresión no es un factor que determine la calidad del concreto del pavimento, la resistencia a la flexión a través del carro y la diferencia de temperatura estirarán un lado de la losa cuando comprime el otro lado. Los esfuerzos de flexión pueden reducirse mediante refuerzo, pero esto no es económico porque el refuerzo debe

hacerse en dos capas. En la práctica, el espesor del pavimento se calcula de modo que los esfuerzos de flexión causados por los vehículos que pasan y las diferencias de temperatura sean menores que la capacidad máxima de flexión de la placa. Está claro que la resistencia a la flexión del hormigón, también conocida como "módulo de tracción", es una propiedad importante en el diseño de pavimentos de hormigón.

### **Extensibilidad**

Una característica del hormigón es que se deforma sin agrietarse. Se determina en base a la máxima deformación unitaria que el hormigón puede soportar sin fisurarse, depende de la elasticidad y del llamado límite elástico, que es la deformación del hormigón sometido a cambios de carga en el tiempo. parcialmente recuperable y también relacionado con la retracción, aunque son dos fenómenos nominalmente independientes, las micro fisuras suelen estar presentes en torno al 60% del esfuerzo último y una deformación unitaria de 0,0012, y en condiciones normales se produce fisuración visible a un esfuerzo de 0,003 unidades.

## **2.3. Definición de términos básicos**

### **2.3.1. Mucílago de Aloe**

El mucílago de aloe, también conocido como gel de aloe vera, es una sustancia viscosa y transparente extraída de las hojas de la planta de aloe vera (*Aloe barbadensis*). Este gel está compuesto principalmente por agua, pero también contiene una rica mezcla de compuestos orgánicos e inorgánicos que le confieren diversas propiedades beneficiosas.

### **2.3.2. Soluciones salinas**

Las soluciones salinas son mezclas homogéneas compuestas

principalmente de agua y sal, generalmente cloruro de sodio (NaCl), aunque también pueden contener otras sales. Son ampliamente utilizadas en diversos campos, desde aplicaciones médicas hasta industriales. En el ámbito médico, las soluciones salinas isotónicas, que tienen una concentración de sal similar a los fluidos corporales, se utilizan comúnmente para la rehidratación y como vehículo para la administración de medicamentos. En la industria, las soluciones salinas tienen aplicaciones en procesos como la refrigeración, la preservación de alimentos y como medio en reacciones químicas. Además, en la ingeniería civil, las soluciones salinas representan un desafío debido a su capacidad de corroer materiales y afectar la integridad de estructuras como el concreto. La comprensión y el manejo adecuado de las soluciones salinas son esenciales en estos diversos contextos para aprovechar sus beneficios y mitigar sus efectos corrosivos.

### **2.3.3. Curado del concreto**

El curado del concreto es un proceso crucial en la construcción, esencial para el desarrollo adecuado de las propiedades del concreto, especialmente su resistencia y durabilidad. Este proceso implica mantener la humedad y la temperatura adecuadas del concreto recién colocado durante un período de tiempo suficiente para permitir la hidratación del cemento. La hidratación es la reacción química entre el cemento y el agua, que es fundamental para que el concreto adquiera resistencia.

### **2.3.4. Carbonatación**

La carbonatación es un proceso químico que ocurre en el concreto cuando el dióxido de carbono del aire reacciona con el hidróxido de calcio presente en el material, formando carbonato de calcio. Este fenómeno reduce el pH del concreto,

lo que puede debilitar la capa protectora alrededor del acero de refuerzo, haciéndolo susceptible a la corrosión. La carbonatación es un factor importante en la durabilidad y longevidad del concreto, especialmente en estructuras de concreto armado. La velocidad de la carbonatación depende de factores como la porosidad del concreto, la humedad, y la concentración de CO<sub>2</sub> en el ambiente. Aunque es un proceso natural, su gestión es clave para mantener la integridad estructural a largo plazo. Principio del formulario.

### **2.3.5. Control de calidad**

Una parte de la gestión de la calidad que se enfoca en cumplir con los requisitos de calidad, prueba, observación y funciones relacionadas realizadas durante la construcción de la instalación para garantizar que se lleven a cabo, se implementen de acuerdo con los planes, se aprueben en detalle y se desarrollen de acuerdo con los procesos apropiados.

### **2.3.6. Agregado**

Es el conjunto de partículas de piedra de origen artificial y original que pueden ser trabajadas o procesadas y cuyas características se encuentran dentro de los límites especificados en la NTP 400.037 (NTP 339.047).

## **2.4. Formulación de hipótesis**

### **2.4.1. Hipótesis general**

La influencia será el adecuado con la adición de mucilago de Aloe en la carbonatación y resistencia del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024.

### **2.4.2. Hipótesis Específicos**

- Se llegará a tener el diseño optimo con la influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024.

- Se llegará a tener una buena influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia a la compresión del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024.
- Se llegará a tener una buena influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia a la tracción indirecta del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024.

## **2.5. Identificación de las variables**

### **2.5.1. Variables independientes**

- Mucilago de Aloe

### **2.5.2. Variables dependientes**

- Carbonatación y resistencia del concreto



## 2.6. Definición operacional de variables e indicadores

*Tabla 1: Operacionalización de Variable Independiente*

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Mucilago de aloe	Es una sustancia gelatinosa y viscosa que se encuentra en las hojas de la planta de aloe vera. Se forma en las células de las hojas y se libera cuando las hojas se cortan o se rompen. El mucílago de aloe tiene propiedades hidratantes y antiinflamatorias, y se utiliza en productos para el cuidado de la piel y el cabello, así como en algunos productos medicinales para tratar quemaduras menores, irritaciones cutáneas y otros problemas de la piel. También se ha investigado por sus posibles beneficios para la salud interna, como la mejora de la digestión y el sistema	implica la obtención de la sustancia gelatinosa contenida en las hojas maduras de la planta de aloe vera. Este proceso implica cortar cuidadosamente las hojas, abrirlas para acceder al gel interior y luego raspar o recoger este gel mucilaginoso.	<b>D1:</b> medir la resistencia a la compresión y resistencia a la tracción indirecta, resistencia a la flexión y medir la carbonatación del concreto.	<b>Mucilago de aloe al 10%, 15%, 20%</b>	Razón

FUENTE: Elaboración propia.

**Tabla 2: Operacionalización de Variable dependiente**

<b>VARIABLE</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>ESCALA DE MEDICIÓN</b>
Carbonatación y resistencia del concreto	La carbonatación en el concreto es un proceso en el cual el dióxido de carbono del aire penetra en la estructura del concreto, disminuyendo su alcalinidad y potencialmente comprometiendo la resistencia a largo plazo del material debido a la corrosión del acero de refuerzo.	implica medir el nivel de pH en el material utilizando un electrodo de pH y una solución indicadora. Para evaluar la resistencia del concreto, se realizan pruebas de compresión en muestras expuestas a condiciones de carbonatación controladas	<b>D1:</b> Propiedades, mecánicas y físicas.	<b>I1:</b> Propiedades mecánicas  <b>I2:</b> Propiedades físicas	Razón

FUENTE: Elaboración propia

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. Tipo de investigación**

Con base en el marco, objetivos e hipótesis, decidimos que el tipo de investigación será cuantitativa, comienza con una exploratoria, analiza muchos aspectos, descarta los irrelevantes y señala aquellos con mayor potencial para realizar experimentos para determinar estos últimos.

##### **De acuerdo a los propósitos que se persigue:**

El Tipo de Investigación será cuasi experimental

##### **De acuerdo a los datos manipulados en el experimento:**

La investigación es de enfoque cuantitativo

##### **De acuerdo a la Metodología para demostrar la hipótesis:**

Esta investigación, se tiene un diseño cuasi experimental.

#### **3.2. Nivel de investigación**

El nivel de investigación explicativa se centra en entender las causas y efectos de determinados fenómenos, buscando explicar por qué ocurren y cómo se relacionan entre sí las variables de estudio. A diferencia de los niveles

descriptivos o exploratorios, que se limitan a observar y describir características o tendencias, la investigación explicativa profundiza en la comprensión de las dinámicas subyacentes y los principios causales que gobiernan los fenómenos observados.

### **3.3. Métodos de investigación**

La investigación tiene un estudio científico por seguir un desarrollo ordenando, así mismo, se considera la siguiente metodología: El procedimiento se inició con el estudio de las propiedades de los materiales de concreto para la verificación si son aptos para un diseño de mezcla.

### **3.4. Diseño de investigación**

El diseño de investigación experimental es una estrategia metodológica que nos permite manipular intencionalmente una o más variables independientes para observar su efecto en una o más variables dependientes, dentro de un contexto controlado. Esta aproximación es clave para establecer relaciones causales entre variables, diferenciándose de otros diseños por su capacidad de controlar y ajustar las condiciones del estudio para limitar la influencia de variables externas.

### **3.5. Población y muestra**

#### **3.5.1. Población**

La población se encuentra en la ciudad de cerro de Pasco a una altura de 4380 msnm.

#### **3.5.2. Muestra**

La cantidad de las muestras fueron determinadas en base a la cantidad de ensayos necesarios que se necesitan para que los resultados de la investigación sean válidos, estos están regidos por lo indicado en el Reglamento Nacional de

Edificaciones E.060 Concreto Armado vigente.

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

#### **3.6.1. Técnicas de recolección de datos**

La recolección de datos corresponde a la búsqueda de fuentes de información como son; libros, diseños de mezcla, estudios similares, etc. Que servirán para conocer y predecir los fenómenos que se darán en el estudio.

#### **3.6.2. Instrumentos de recolección de datos**

Los instrumentos que se emplearon para la presente investigación fueron: equipos de laboratorio para el ensayo de la muestra, equipo de cómputo, información bibliográfica y manuales de laboratorio, equipos fotográficos, calculadoras y materiales de apunte.

### **3.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos**

Este ítem corresponde al ordenamiento que se da a los datos obtenidos de los ensayos de laboratorio, y a aquellos que fueron obtenidos de otras fuentes, el procesamiento se hará según lo indica la estadística, para rechazar o aceptar los datos, para luego clasificarlos. En esta etapa corresponde los siguientes pasos:

- Validación y Edición
- Codificación
- Introducción de datos
- Tabulación

### **3.8. Tratamiento estadístico**

Los datos serán valorados en forma estadística con el uso únicamente de valores promedio, desviación estándar, valores máximos y mínimos ya que la normativa peruana así lo exige para el caso de este tipo de estudios.

### **3.9. Orientación ética**

La investigación tiene que respetar las normas éticas dadas por el Vicerrectorado de investigación y las instituciones encargadas de la probidad de las investigaciones.

## **CAPITULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **4.1. Descripción del trabajo de campo**

El concreto es un material ampliamente utilizado en la construcción debido a su resistencia y durabilidad. Sin embargo, la carbonatación, un proceso químico en el cual el dióxido de carbono del aire reacciona con los componentes del concreto, puede comprometer su resistencia y vida útil. El uso de aditivos naturales, como el mucílago de aloe, se ha propuesto como una solución para mejorar las propiedades del concreto. Este estudio se enfoca en investigar la influencia del mucílago de aloe en la carbonatación y resistencia del concreto, especialmente bajo condiciones de curado con un 3.5% de sal, en Pasco en el año 2024.

Se prepararán muestras de concreto con diferentes concentraciones de mucílago de aloe y se someterán a condiciones de curado con un 3.5% de sal. Se llevarán a cabo pruebas de resistencia a la compresión y análisis de carbonatación en las muestras a intervalos regulares durante un período de tiempo determinado.

Las muestras se compararán con un grupo de control de concreto sin

mucílago de aloe y con curado estándar. Se analizarán los datos obtenidos de las pruebas de resistencia a la compresión y de carbonatación. Se buscarán tendencias y patrones significativos en los resultados para determinar el efecto del mucílago de aloe en la resistencia y durabilidad del concreto bajo condiciones de curado con sal.

Se presentarán los hallazgos de manera clara y se discutirán sus implicaciones. Se resumirán los principales hallazgos del estudio y se discutirá su relevancia en el contexto de la construcción en Pasco en el año 2024. Se ofrecerán recomendaciones para futuras investigaciones y posibles aplicaciones prácticas del uso del mucílago de aloe en la mejora de las propiedades del concreto.

Este trabajo de campo proporcionará información valiosa sobre el potencial del mucílago de aloe como aditivo en el concreto, así como sobre la influencia del curado con sal en sus propiedades. Los resultados podrían tener implicaciones importantes para la industria de la construcción y la ingeniería civil en Pasco y más allá.

## **4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados**

### **4.2.1. Granulometría del agregado fino**

La granulometría del agregado fino es un aspecto crucial en el diseño y la calidad del concreto. Se refiere a la distribución de tamaños de partículas que componen el agregado fino, como la arena, y se expresa típicamente en porcentajes acumulativos pasantes en función del tamaño de la malla del tamiz utilizado en el análisis.

El análisis granulométrico del agregado fino implica pasar una muestra del material a través de una serie de tamices de malla de tamaño graduado, desde los más gruesos hasta los más finos. Cada fracción retenida en cada tamiz se pesa



y se registra. Luego, se calcula el porcentaje acumulativo de material que pasa a través de cada tamiz en función del peso total de la muestra.

**Tabla 3: Análisis de Granulometría del agregado Fino**

Tamiz Estándar	Abert. (mm)	Peso Reten. (gr)	% Reten. Parcial	% Reten. Acum.	% Que Pasa	Límites (NTP 400.037)		
						Mínimo	Máximo	
3/8"	9.500	-	-	-	100.00	100.00	100.00	
N° 4	4.750	15.91	3.98	3.98	96.02	95.00	100.00	
N° 8	2.360	20.17	5.04	9.02	90.98	80.00	100.00	
N° 16	1.180	85.42	21.36	30.38	69.63	50.00	85.00	
N° 30	0.600	81.12	20.28	50.66	49.35	25.00	60.00	
N° 50	0.300	100.58	25.15	75.80	24.20	5.00	30.00	
N° 100	0.150	76.33	19.08	94.88	5.12	-	10.00	
N° 200	0.075	15.47	3.87	98.75	1.25	-	5.00	
FONDO	-	5.00	1.25	100.00	-	-	-	
		<b>400.000</b>	<b>100.000</b>					
<b>TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL:</b>							1/2"	
<b>MODULO DE FINURA:</b>							2.65	

Fuente: elaboración propia

#### 4.2.2. Granulometría del agregado Grueso

La granulometría del agregado grueso, generalmente grava o piedra triturada, es un aspecto esencial en la producción de concreto de calidad. Este análisis proporciona información sobre la distribución de tamaños de partículas en el agregado grueso, lo que influye significativamente en las propiedades físicas y mecánicas del concreto.

El proceso de análisis granulométrico del agregado grueso es similar al del agregado fino. Se realiza pasando una muestra del material a través de una serie de tamices de malla de tamaño graduado, desde los más gruesos hasta los más finos. Cada fracción retenida en cada tamiz se pesa y se registra, y luego se calcula el porcentaje acumulativo de material que pasa a través de cada tamiz en función del peso total de la muestra.

Los resultados del análisis granulométrico del agregado grueso son

esenciales para determinar la cantidad adecuada de cada tamaño de partícula en la mezcla de concreto.

Una granulometría bien balanceada puede mejorar la resistencia, la durabilidad y la trabajabilidad del concreto. Además, ayuda a evitar problemas como la segregación y el exceso de vacíos en la mezcla.

**Tabla 4: Análisis de Granulometría del agregado Grueso**

Tamiz Estandar	Abert. (mm)	Peso Reten. (gr)	% Reten. Parcial	% Reten. Acum.	% Que Pasa	Límites (NTP 400.037)		
						Mínimo	Máximo	
1 ½"	37.500							
1"	25.000	-	-	-	100.0	100.00	100.00	
¾"	19.000	97.12	8.1	8.1	91.9	90.00	100.00	
½"	12.500	588.3	49.3	57.5	42.5	20.00	55.00	
⅜"	9.500	325.3	27.3	84.8	15.2	-	15.00	
N° 4	4.750	123.1	10.3	95.1	4.9	-	5.00	
N° 8	2.360	35.4	3.0	98.1	1.9	-	-	
N° 16	1.180	15.1	1.3	99.3	0.7			
FONDO	-	8.1	0.7	100.0	-			
		1192.450	100.000					
<b>TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL:</b>								¾"
<b>MODULO DE FINURA:</b>								6.88

Fuente: elaboración propia

#### 4.2.3. Propiedades físicas de los agregados

**Tabla 5: Análisis de las propiedades físicas de los agregados**

DESCRIPCIÓN	AGREGADO FINO		AGREGADO GRUESO	
Peso Unitario Suelto	1695	Kg/m <sup>3</sup>	1,489	Kg/m <sup>3</sup>
Peso Unitario Compactado	1783	Kg/m <sup>3</sup>	1,543	Kg/m <sup>3</sup>
P. Especifico Masa Seca	2.59	gr/cm <sup>3</sup>	2.17	gr/cm <sup>3</sup>
Contenido de Humedad	1.49	%	0.98	%
% de Absorción	1.58	%	1.18	%
Módulo de Fineza	2.65		6.88	
Tamaño Máximo Nominal	1/2	"	¾	"

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.4. Dosificación de concreto

En esta investigación se realizó el diseño de mezcla mediante el método

del ACI 211, comenzando por un diseño de muestra patrón y tres diseños en dosificaciones de 1, 2 y 3 lt/m<sup>3</sup> de mucilago de aloe con respecto al peso unitario del concreto, teniendo en cuenta que nuestro diseño es 210 kg/cm<sup>2</sup>.

**Tabla 6: Resultados del diseño de mezcla método ACI 211**

MATERIALES	DISEÑO PARA 1 m <sup>3</sup> DE CONCRETO PATRÓN		DISEÑO PARA 0.02 m <sup>3</sup> DE CONCRETO PATRÓN		VOLUM.
<b>CEMENTO</b>	367.12	kg	7.34	kg	0.0073424
<b>A. FINO</b>	640.062	kg	12.80	kg	0.01280124
<b>A. GRUESO</b>	950.571	kg	19.01	kg	0.01901142
<b>AGUA (L/m<sup>3</sup>)</b>	207.45	kg	4.15	kg	0.004149
<b>AIRE</b>	0	kg	0.00	kg	0

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 7: Proporción de aditivos**

ADITIVO	UND	( - )	PROM.	( + )
<b>Mucilago de Aloe</b>	Lt/m <sup>3</sup>	1	2	3

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 8: Resultados de dosificación variables**

PATRONES	ADITIVOS	UND	DIAS DE ROTURA		
			7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS
<b>PATRÓN ( - )</b>	<b>MUCILAGO DE ALOE</b>	kg	0.02	0.02	0.02
<b>PATRÓN ( + )</b>	<b>MUCILAGO DE ALOE</b>	kg	0.06	0.06	0.06
<b>PATRÓN PROMEDIO</b>	<b>MUCILAGO DE ALOE</b>	kg	0.04	0.04	0.04

Fuente: Elaboración propia

Los datos consignados en la tabla actual corresponden a una serie de 9 muestras, que representan un volumen de 0.02 m<sup>3</sup>. Este conjunto se empleó como el estándar de referencia, al cual se le agrego mucilago de aloe en tres diferentes proporciones. Estas muestras se sometieron a análisis a los 7, 14 y 28 días. Mas adelante se presentarán los resultados obtenidos de estas proporciones utilizadas.

#### 4.2.5. Peso Unitario del Concreto

Según la norma ACI 213R-14 la clasificación del concreto ligero se da de acuerdo a su densidad y sus variantes, las cuales presento en las siguientes tablas.

**Tabla 9: Peso unitario del concreto patrón general**

CÓDIGO	PESO (g)	g/cm <sup>3</sup>	Kg/m <sup>3</sup>
W7	3697.5	2.384	2383.82
W8	3688.6	2.347	2346.77
W9	3709.5	2.375	2375.18
PROM	3698.6	2.369	2368.59

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 10: Peso unitario del concreto patrón ( - )**

CÓDIGO	PESO (g)	g/cm <sup>3</sup>	Kg/m <sup>3</sup>
W1-7	3705.4	2.380	2380.29
W1-8	3694.1	2.369	2369.30
W1-9	3680.0	2.363	2363.39
PROM	3693.2	2.371	2371.00

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 11: Peso unitario del concreto patrón ( + )**

CÓDIGO	PESO (g)	g/cm <sup>3</sup>	Kg/m <sup>3</sup>
W2-7	3688.9	2.356	2355.83
W2-8	3781.4	2.440	2439.93
W2-9	3675.8	2.379	2378.51
PROM	3715.4	2.391	2391.42

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 12: Peso unitario del concreto patrón promedio**

CÓDIGO	PESO (g)	g/cm <sup>3</sup>	Kg/m <sup>3</sup>
W5-7	3712.1	2.410	2410.08
W5-8	3743.1	2.389	2388.81
W5-9	3791.0	2.390	2389.91
PROM	3748.8	2.396	2396.27

Fuente: Elaboración propia

Estas tablas muestran los datos recopilados sobre el peso unitario del concreto, detallando los valores por cada muestra individual y también los promedios de peso unitario del concreto para los distintos patrones. Se observa

que el promedio valor para la muestra patrón general es 2368.59 kg/m<sup>3</sup>, el promedio valor para la muestra patrón ( - ) es 2371.00 kg/m<sup>3</sup>, el promedio valor para la muestra patrón ( + ) es 2391.42 kg/m<sup>3</sup> y el promedio valor para la muestra patrón ( - ) es 2396.27 kg/m<sup>3</sup>, concluyendo que se tienen datos cercanos entre sí, estos no teniendo una desviación estándar considerable y estos resultados estando dentro de lo exigido para un concreto convencional de diseño 210 kg/cm<sup>2</sup>.

#### 4.2.6. Ensayo de resistencia a la compresión del concreto ASTM C-39

Se ha determinado la influencia de mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia a la compresión del concreto con curado al 3.5% de sal, se tiene los siguientes los resultados de los ensayos de la resistencia a los 7, 14 y 28 días.

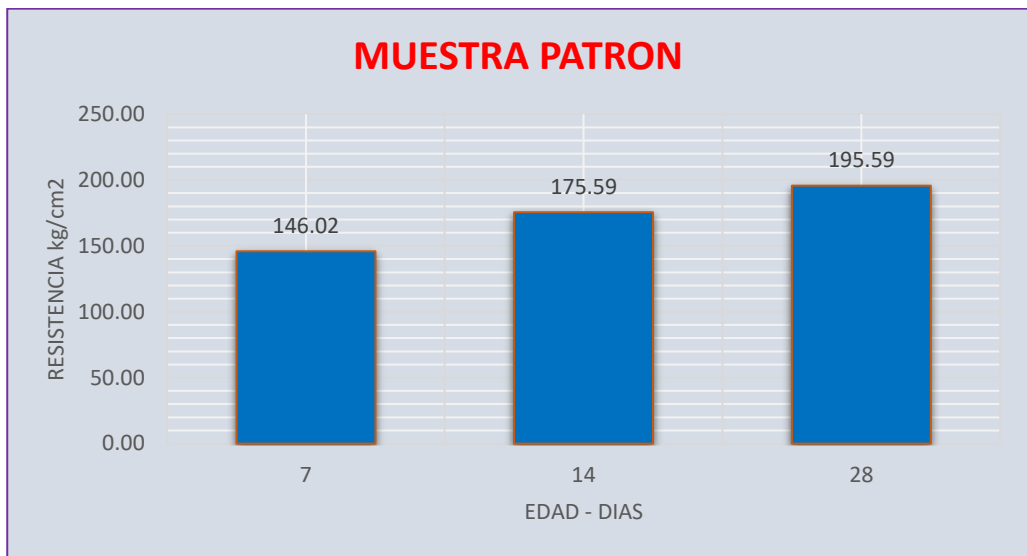
**Tabla 13: Resistencia a la compresión patrón general**

Descripción	edad	fecha		Resistencia a la compresión (kg/cm <sup>2</sup> )	tipo de rotura
		vaciado	rotura		
P. GENERAL	7	06/03/2024	13/03/2024	145.23	TIPO 3
P. GENERAL	7	06/03/2024	13/03/2024	148.12	TIPO 3
P. GENERAL	7	06/03/2024	13/03/2024	144.71	TIPO 3
P. GENERAL	14	06/03/2024	20/03/2024	177.23	TIPO 4
P. GENERAL	14	06/03/2024	20/03/2024	175.23	TIPO 3
P. GENERAL	14	06/03/2024	20/03/2024	174.32	TIPO 2
P. GENERAL	28	06/03/2024	03/04/2024	200.14	TIPO 2
P. GENERAL	28	06/03/2024	03/04/2024	195.75	TIPO 3
P. GENERAL	28	06/03/2024	03/04/2024	190.88	TIPO 3

Fuente: Elaboración propia

La tabla 13 nos muestra los resultados del ensayo resistencia a la compresión del diseño patrón general a los 7, 14 y 28 días de curado en soluciones salinas al 3.5%, obteniendo los promedios de 146.02 kg/cm<sup>2</sup> a los 7 días, 175.59 kg/cm<sup>2</sup> a los 14 días y 195.59 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días.

**Gráfico 1: Resistencia a la compresión patrón general**



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 01 nos presenta los resultados de la resistencia a la compresión de la muestra patrón general a los 7, 14 y 28 días con curado en soluciones salinas al 3.5%, obteniendo los promedios del 70% a los 7 días, 84% a los 14 días y 93% a los 28 días.

**Tabla 14: Resistencia a la compresión patrón ( - )**

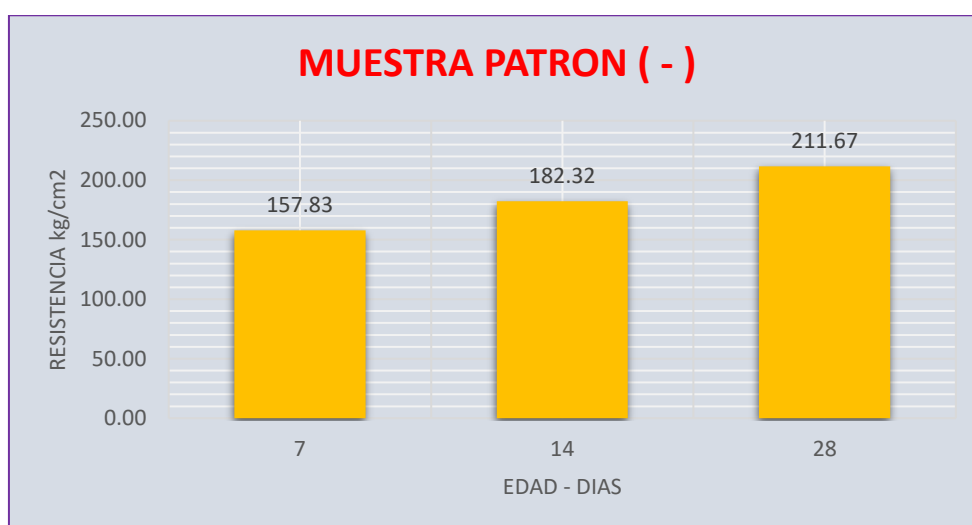
Descripción	edad	fecha		Resistencia a la compresión (kg/cm <sup>2</sup> )	tipo de rotura
		vaciado	rotura		
PATRON ( - )	7	06/03/2024	13/03/2024	158.12	TIPO 4
PATRON ( - )	7	06/03/2024	13/03/2024	155.14	TIPO 2
PATRON ( - )	7	06/03/2024	13/03/2024	160.23	TIPO 2
PATRON ( - )	14	06/03/2024	20/03/2024	181.45	TIPO 4
PATRON ( - )	14	06/03/2024	20/03/2024	179.91	TIPO 4
PATRON ( - )	14	06/03/2024	20/03/2024	185.61	TIPO 4
PATRON ( - )	28	06/03/2024	03/04/2024	215.56	TIPO 2
PATRON ( - )	28	06/03/2024	03/04/2024	208.14	TIPO 3
PATRON ( - )	28	06/03/2024	03/04/2024	211.31	TIPO 3

Fuente: Elaboración propia

La tabla 14 nos muestra los resultados del ensayo resistencia a la compresión del diseño patrón ( - ) a los 7, 14 y 28 días de curado en soluciones salinas al 3.5%, obteniendo los promedios de 157.83 kg/cm<sup>2</sup> a los 7 días, 182.32

kg/cm<sup>2</sup> a los 14 días y 211.67 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días.

**Gráfico 2: Resistencia a la compresión patrón ( - )**



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 02 nos presenta los resultados de la resistencia a la compresión de la muestra patrón general a los 7, 14 y 28 días con curado en soluciones salinas al 3.5%, obteniendo los promedios del 75% a los 7 días, 87% a los 14 días y 101% a los 28 días.

**Tabla 15: Resistencia a la compresión patrón ( + )**

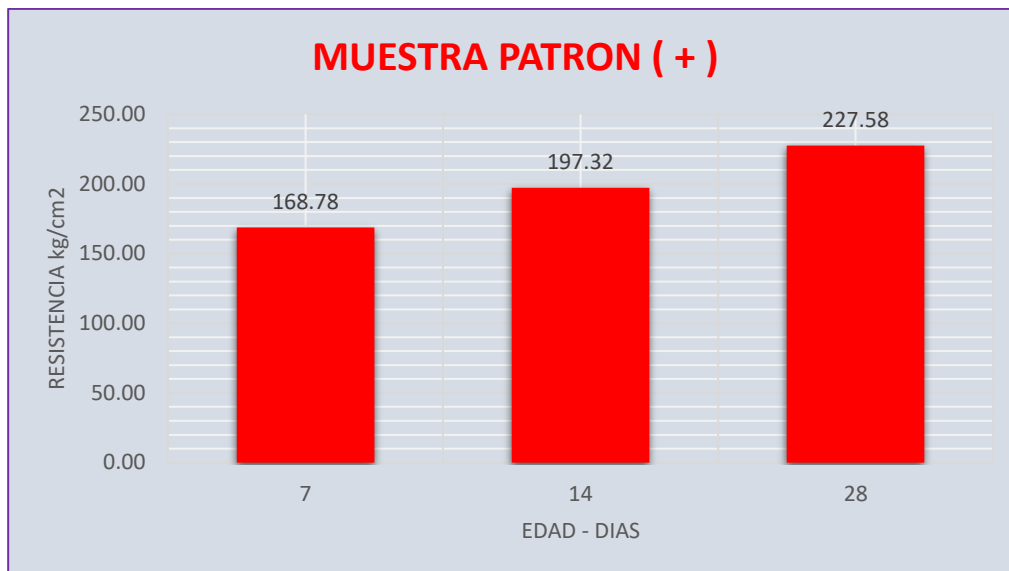
Descripción	edad	fecha		Resistencia a la compresión (kg/cm <sup>2</sup> )	tipo de rotura
		vaciado	rotura		
PATRON ( + )	7	06/03/2024	13/03/2024	166.8	TIPO 5
PATRON ( + )	7	06/03/2024	13/03/2024	169.12	TIPO 2
PATRON ( + )	7	06/03/2024	13/03/2024	170.41	TIPO 2
PATRON ( + )	14	06/03/2024	20/03/2024	196.54	TIPO 5
PATRON ( + )	14	06/03/2024	20/03/2024	199.45	TIPO 3
PATRON ( + )	14	06/03/2024	20/03/2024	195.97	TIPO 2
PATRON ( + )	28	06/03/2024	03/04/2024	223.56	TIPO 2
PATRON ( + )	28	06/03/2024	03/04/2024	229.14	TIPO 2
PATRON ( + )	28	06/03/2024	03/04/2024	230.05	TIPO 5

Fuente: Elaboración propia

La tabla 15 nos muestra los resultados del ensayo resistencia a la compresión del diseño patrón ( + ) a los 7, 14 y 28 días de curado en soluciones

salinas al 3.5%, obteniendo los promedios de 168.78 kg/cm<sup>2</sup> a los 7 días, 197.32 kg/cm<sup>2</sup> a los 14 días y 227.58 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días.

**Gráfico 3: Resistencia a la compresión patrón ( + )**



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 03 nos presenta los resultados de la resistencia a la compresión de la muestra patrón general a los 7, 14 y 28 días con curado en soluciones salinas al 3.5%, obteniendo los promedios del 80% a los 7 días, 94% a los 14 días y 108% a los 28 días.

**Tabla 16: Resistencia a la compresión patrón promedio**

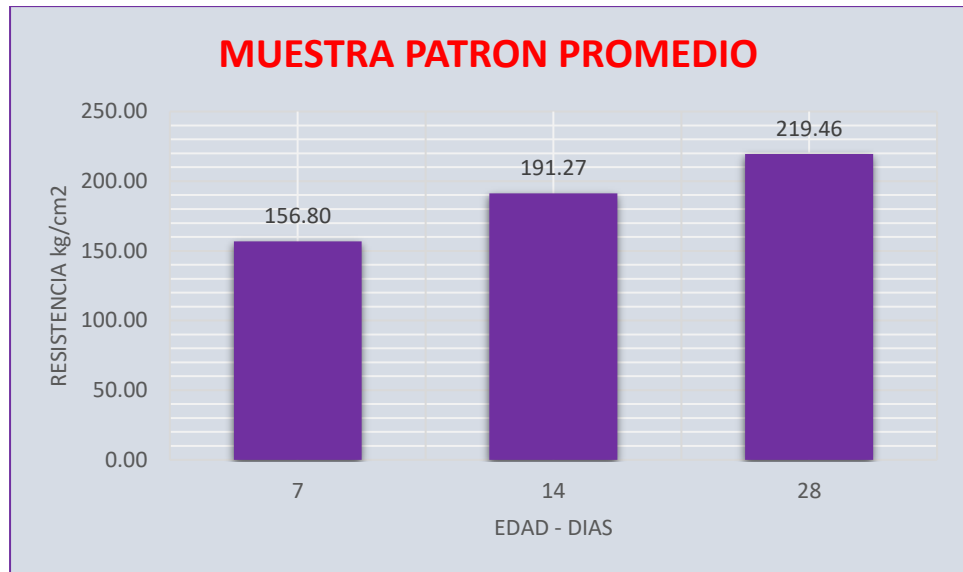
Descripción	edad	fecha		Resistencia a la compresión (kg/cm <sup>2</sup> )	tipo de rotura
		vaciado	rotura		
PROMEDIO	7	06/03/2024	13/03/2024	159.56	TIPO 3
PROMEDIO	7	06/03/2024	13/03/2024	157.45	TIPO 3
PROMEDIO	7	06/03/2024	13/03/2024	153.4	TIPO 4
PROMEDIO	14	06/03/2024	20/03/2024	188.8	TIPO 2
PROMEDIO	14	06/03/2024	20/03/2024	190.9	TIPO 4
PROMEDIO	14	06/03/2024	20/03/2024	194.15	TIPO 4
PROMEDIO	28	06/03/2024	03/04/2024	219.97	TIPO 2
PROMEDIO	28	06/03/2024	03/04/2024	222.84	TIPO 2
PROMEDIO	28	06/03/2024	03/04/2024	215.58	TIPO 3

Fuente: Elaboración propia



La tabla 16 nos muestra los resultados del ensayo resistencia a la compresión del diseño patrón promedio a los 7, 14 y 28 días de curado en soluciones salinas al 3.5%, obteniendo los promedios de 156.80 kg/cm<sup>2</sup> a los 7 días, 191.27 kg/cm<sup>2</sup> a los 14 días y 219.46 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días.

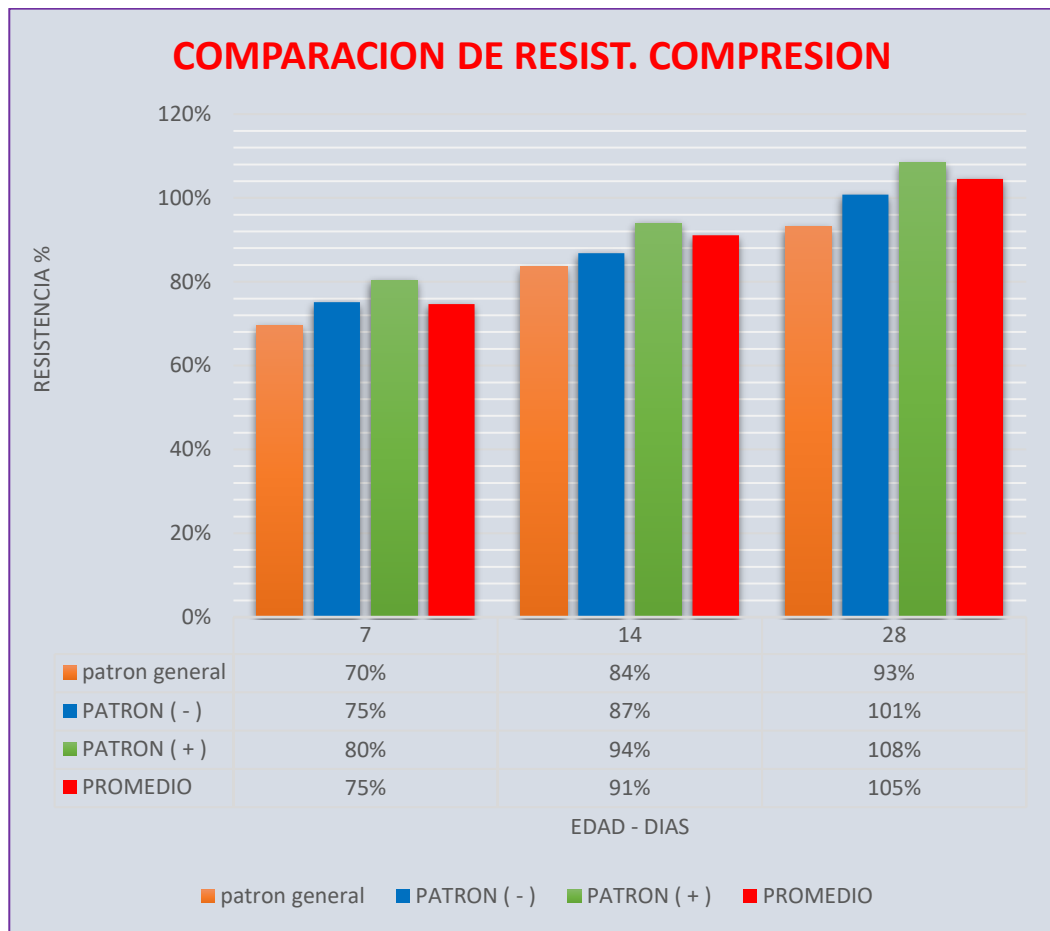
**Gráfico 4: Resistencia a la compresión patrón promedio**



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 04 nos presenta los resultados de la resistencia a la compresión de la muestra patrón general a los 7, 14 y 28 días con curado en soluciones salinas al 3.5%, obteniendo los promedios del 75% a los 7 días, 91% a los 14 días y 105% a los 28 días.

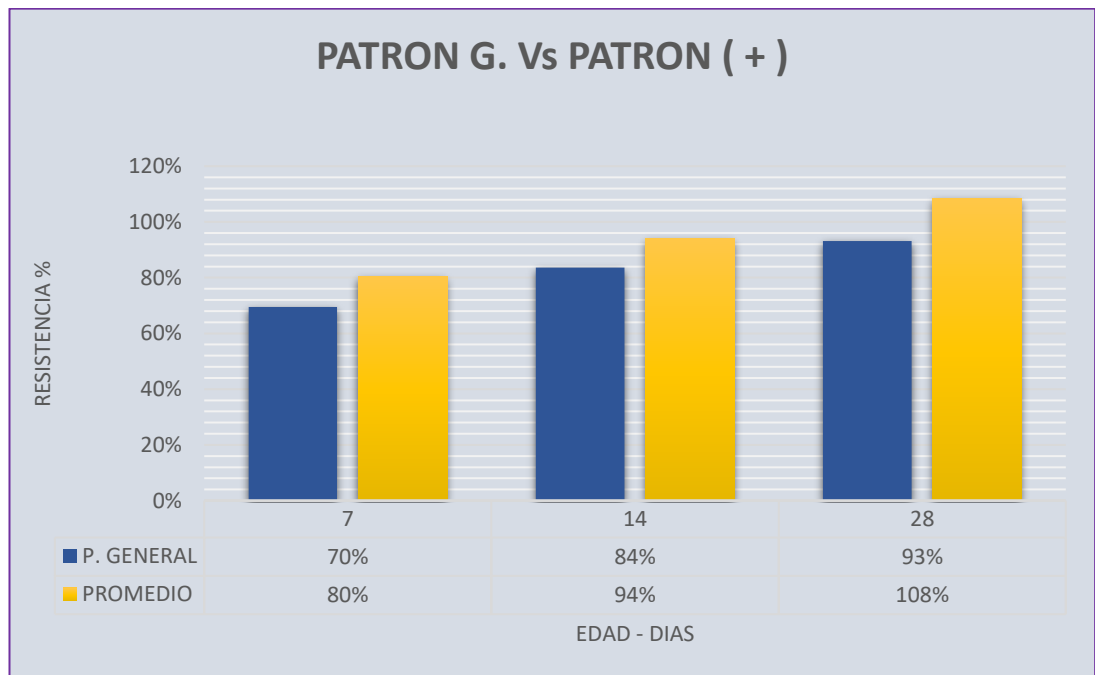
**Gráfico 5: Comparaciones de las muestras de Resist. a la compresión**



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 05 nos presenta los resultados de la resistencia a la compresión de todas las muestras a los 7, 14 y 28 días con curado en soluciones salinas al 3.5%, obteniendo el resultado a los 28 días de la muestra patrón general llegó a un 93%, la muestra patrón (-) llegó a un 101%, la muestra patrón (+) llegó a un 108% y la muestra patrón promedio llegó a un 105%, pudiendo comprobar que la muestra patrón (+) fue el más influyente, consiguiendo un 8% de más con respecto al diseño de mezcla que fue de 210kg/cm<sup>2</sup>.

**Gráfico 6: Comparaciones de las muestras P.G. Vs P. Prom.**



Fuente: Elaboración propia

El gráfico 06 nos presenta los resultados de la resistencia a la compresión de la muestra patrón general y la muestra patrón ( - ) a los 28 días en curado en soluciones salinas al 3.5%, de las cuales el patrón general llegó a un 93% y la muestra patrón ( - ) llegó a 108% con un 8% por encima de la muestra diseño que es 210 kg/cm<sup>2</sup>.

#### **4.2.7. Ensayo de resistencia a la tracción indirecta**

La resistencia a la tracción indirecta es un concepto fundamental en ingeniería y ciencia de materiales, que se refiere a la capacidad de un material para resistir fuerzas de tracción aplicadas de manera indirecta o fuera del eje principal de carga. Este tipo de resistencia es crucial en numerosas aplicaciones, desde la construcción de estructuras hasta el diseño de componentes mecánicos y la evaluación de materiales.

En términos simples, la resistencia a la tracción indirecta se evalúa mediante pruebas que simulan cargas o fuerzas que actúan en ángulos no

perpendiculares al eje principal de un componente o estructura. Esto puede incluir fuerzas que actúan diagonalmente o lateralmente sobre un material, lo que pone a prueba su capacidad para mantener la integridad estructural y resistir la deformación o fractura.

Comprender la resistencia a la tracción indirecta es esencial para diseñar materiales y estructuras que puedan soportar una variedad de condiciones de carga realistas y aplicaciones dinámicas. Los ingenieros utilizan esta propiedad para garantizar la seguridad, la durabilidad y el rendimiento óptimo de diversos productos y construcciones, optimizando así la eficiencia y la fiabilidad en el campo de la ingeniería civil, mecánica y de materiales.

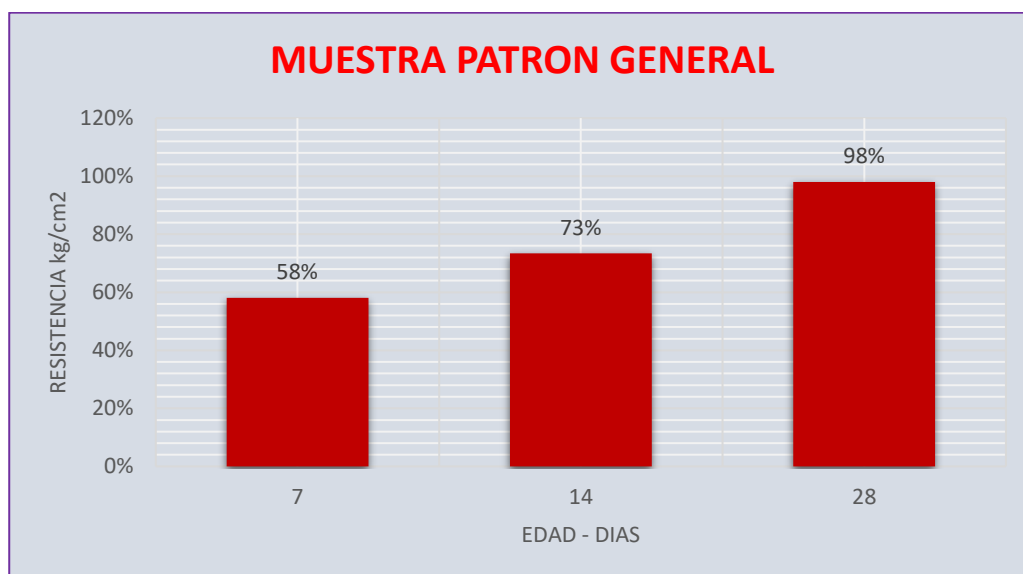
**Tabla 17: Resistencia a la tracción indirecta patrón general**

Descripción	edad	fecha		Resistencia a la Tracción Indirecta (kg/cm <sup>2</sup> )	tipo de rotura
		vaciado	rotura		
P. GENERAL	7	06/03/2024	13/03/2024	12.37	A
P. GENERAL	7	06/03/2024	13/03/2024	12.09	A
P. GENERAL	7	06/03/2024	13/03/2024	12.15	B
P. GENERAL	14	06/03/2024	20/03/2024	15.31	B
P. GENERAL	14	06/03/2024	20/03/2024	15.66	B
P. GENERAL	14	06/03/2024	20/03/2024	15.29	A
P. GENERAL	28	06/03/2024	03/04/2024	20.56	A
P. GENERAL	28	06/03/2024	03/04/2024	20.86	A
P. GENERAL	28	06/03/2024	03/04/2024	20.34	B

Fuente: Elaboración propia

La tabla 17 nos presenta los resultados de la resistencia a la tracción indirecta de la muestra patrón general a los 7, 14 y 28 días con curado en soluciones salinas al 3.5%, obteniendo los promedios de 12.20 kg/cm<sup>2</sup> a los 7 días, 15.42 kg/cm<sup>2</sup> a los 14 días y 20.58 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días.

**Gráfico 7: Resistencia a la tracción indirecta muestra patrón general**



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 07 nos presenta los resultados de la resistencia a la compresión de la muestra patrón general a los 7, 14 y 28 días con curado en soluciones salinas al 3.5%, obteniendo los promedios del 58% a los 7 días, 73% a los 14 días y 98% a los 28 días.

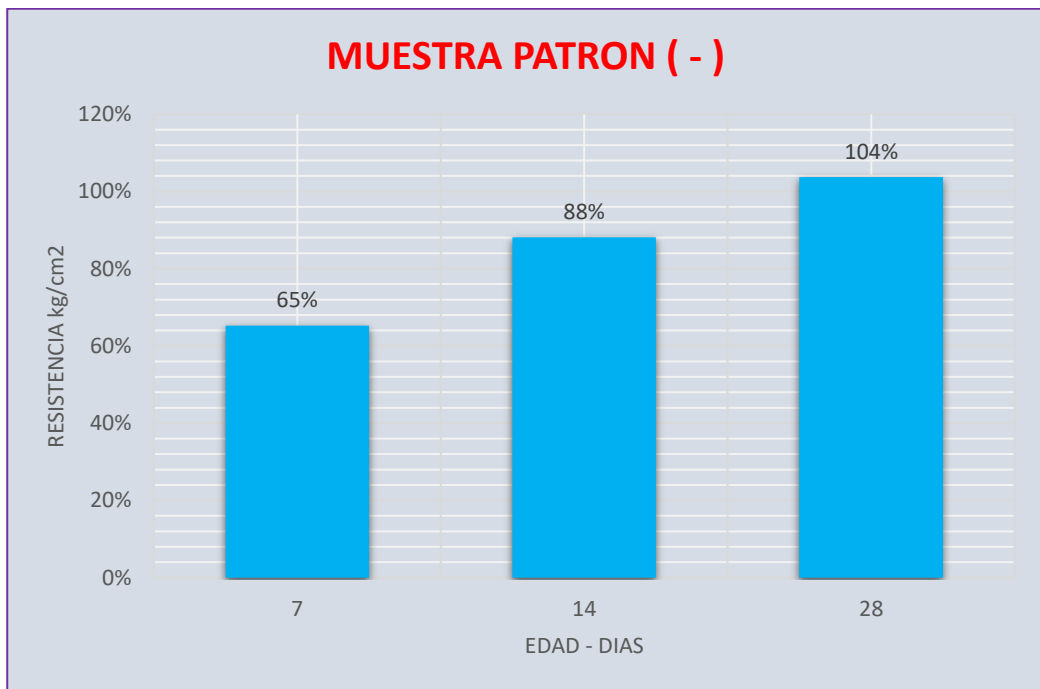
**Tabla 18: Resistencia a la tracción indirecta patrón ( - )**

Descripción	edad	fecha		Resistencia a la Tracción Indirecta (kg/cm <sup>2</sup> )	tipo de rotura
		vaciado	rotura		
PATRON ( - )	7	06/03/2024	13/03/2024	13.46	B
PATRON ( - )	7	06/03/2024	13/03/2024	13.72	B
PATRON ( - )	7	06/03/2024	13/03/2024	13.94	A
PATRON ( - )	14	06/03/2024	20/03/2024	18.02	B
PATRON ( - )	14	06/03/2024	20/03/2024	18.56	B
PATRON ( - )	14	06/03/2024	20/03/2024	18.95	A
PATRON ( - )	28	06/03/2024	03/04/2024	21.76	C
PATRON ( - )	28	06/03/2024	03/04/2024	21.72	A
PATRON ( - )	28	06/03/2024	03/04/2024	21.83	A

Fuente: Elaboración propia

La tabla 18 nos presenta los resultados de la resistencia a la tracción indirecta de las muestra patrón ( - ) a los 7, 14 y 28 días con curado en soluciones salinas al 3.5%, obteniendo los promedios de 13.71 kg/cm<sup>2</sup> a los 7 días, 18.51 kg/cm<sup>2</sup> a los 14 días y 21.77 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días, este diseño con una dosificación de 1 Lt/m<sup>3</sup> de Mucilago de Aloe.

**Gráfico 8: Resistencia a la tracción indirecta muestra patrón ( - )**



Fuente: Elaboración propia.

El grafico 08 nos presenta los resultados de la resistencia a la tracción indirecta de las muestra patrón ( - ) a los 7, 14 y 28 días con curado en soluciones salinas al 3.5%, obteniendo los promedios de 65% a los 7 días, 88% a los 14 días y 104% a los 28 días, este diseño con una dosificación de 1 Lt/m<sup>3</sup> de Mucilago de Aloe.

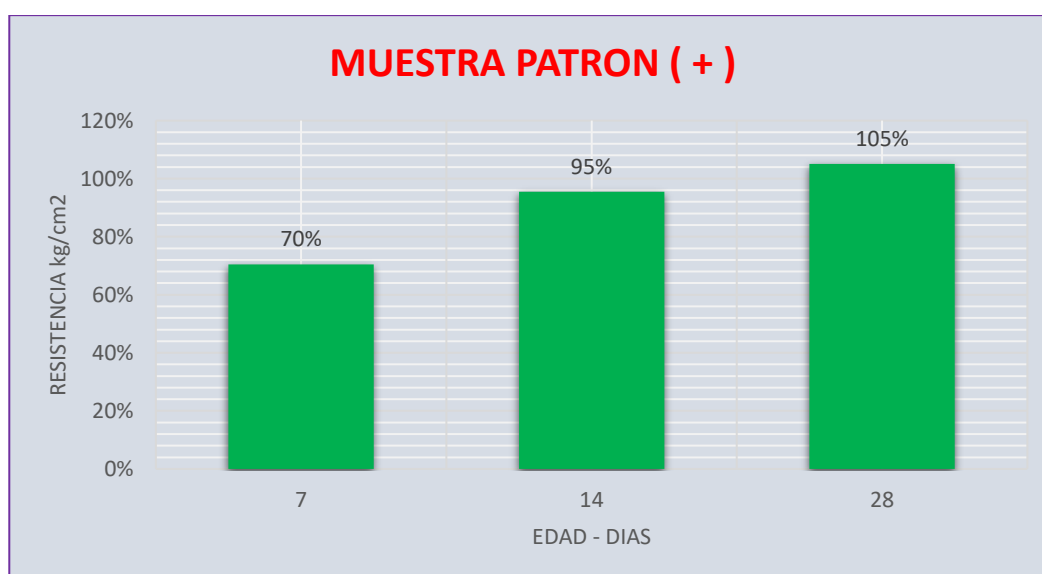
**Tabla 19: Resistencia a la tracción indirecta patrón ( + )**

Descripción	edad	fecha		Resistencia a la Tracción Indirecta (kg/cm <sup>2</sup> )	tipo de rotura
		vaciado	rotura		
PATRON ( + )	7	06/03/2024	13/03/2024	14.73	A
PATRON ( + )	7	06/03/2024	13/03/2024	15.11	A
PATRON ( + )	7	06/03/2024	13/03/2024	14.52	C
PATRON ( + )	14	06/03/2024	20/03/2024	19.97	A
PATRON ( + )	14	06/03/2024	20/03/2024	20.01	B
PATRON ( + )	14	06/03/2024	20/03/2024	20.14	C
PATRON ( + )	28	06/03/2024	03/04/2024	21.98	C
PATRON ( + )	28	06/03/2024	03/04/2024	22.11	B
PATRON ( + )	28	06/03/2024	03/04/2024	22.09	B

Fuente: Elaboración propia

La tabla 19 nos presenta los resultados de la resistencia a la tracción indirecta de las muestra patrón ( + ) a los 7, 14 y 28 días con curado en soluciones salinas al 3.5%, obteniendo los promedios de 14.79 kg/cm<sup>2</sup> a los 7 días, 20.04 kg/cm<sup>2</sup> a los 14 días y 22.06 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días, este diseño con una dosificación de 3 Lt/m<sup>3</sup> de Mucilago de Aloe.

**Gráfico 9: Resistencia a la tracción indirecta muestra patrón ( + )**



Fuente: Elaboración propia.

El grafico 09 nos presenta los resultados de la resistencia a la tracción indirecta de las muestra patrón ( - ) a los 7, 14 y 28 días con curado en soluciones salinas al 3.5%, obteniendo los promedios de 70% a los 7 días, 95% a los 14 días y 105% a los 28 días, este diseño con una dosificación de 3 Lt/m3 de Mucilago de Aloe.

**Tabla 20: Resistencia a la tracción indirecta patrón promedio**

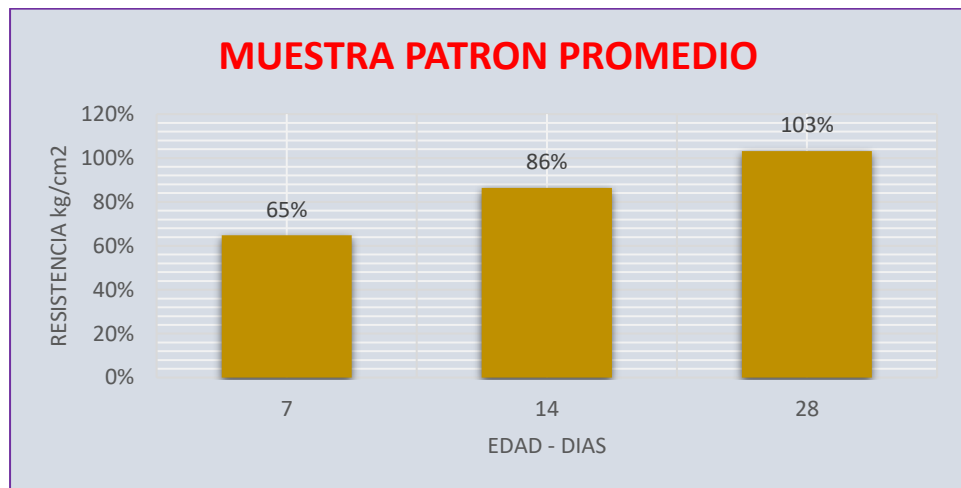
Descripción	edad	fecha		Resistencia a la Tracción Indirecta (kg/cm2)	tipo de rotura
		vaciado	rotura		
PROMEDIO	7	06/03/2024	13/03/2024	13.82	C
PROMEDIO	7	06/03/2024	13/03/2024	13.64	C
PROMEDIO	7	06/03/2024	13/03/2024	13.36	B
PROMEDIO	14	06/03/2024	20/03/2024	17.93	B
PROMEDIO	14	06/03/2024	20/03/2024	18.26	A
PROMEDIO	14	06/03/2024	20/03/2024	18.21	A
PROMEDIO	28	06/03/2024	03/04/2024	21.93	A
PROMEDIO	28	06/03/2024	03/04/2024	21.42	B
PROMEDIO	28	06/03/2024	03/04/2024	21.66	B

Fuente: Elaboración propia

La tabla 20 nos presenta los resultados de la resistencia a la tracción indirecta de la muestra patrón promedio a los 7, 14 y 28 días con curado en soluciones salinas al 3.5%, obteniendo los promedios de 13.61 kg/cm2 a los 7 días, 18.13 kg/cm2 a los 14 días y 21.67 kg/cm2 a los 28 días, este diseño con una dosificación de 2 Lt/m3 de Mucilago de Aloe.



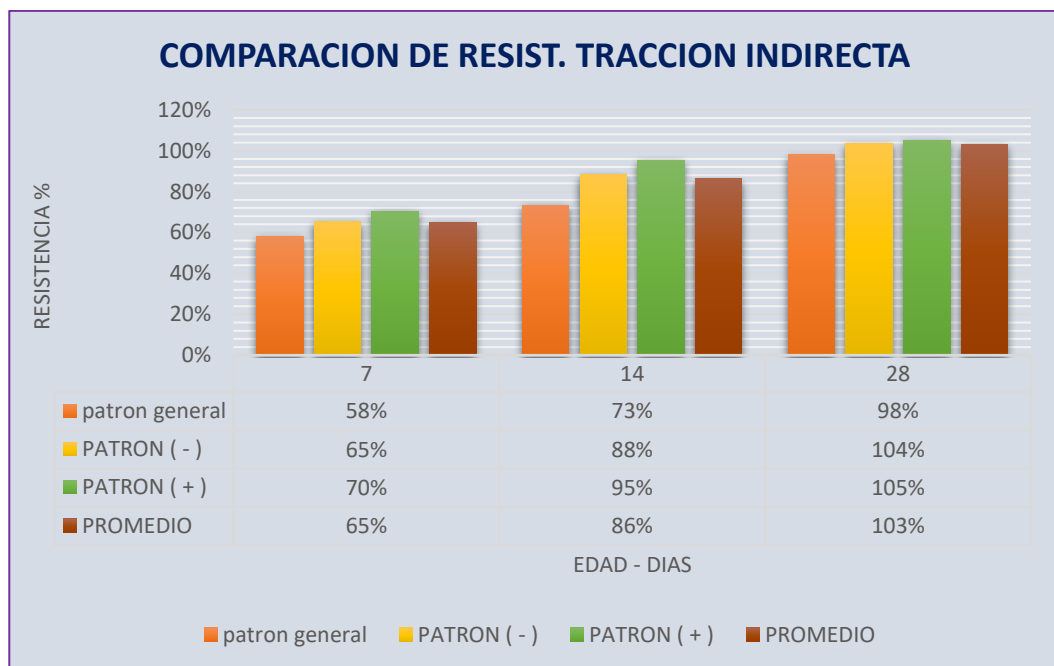
**Gráfico 10: Resistencia a la tracción indirecta muestra patrón promedio**



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 10 nos presenta los resultados de la resistencia a la tracción indirecta de la muestra patrón promedio a los 7, 14 y 28 días con curado en soluciones salinas al 3.5%, obteniendo los promedios de 65% a los 7 días, 86% a los 14 días y 103% a los 28 días, este diseño con una dosificación de 2 Lt/m<sup>3</sup> de Mucilago de Aloe.

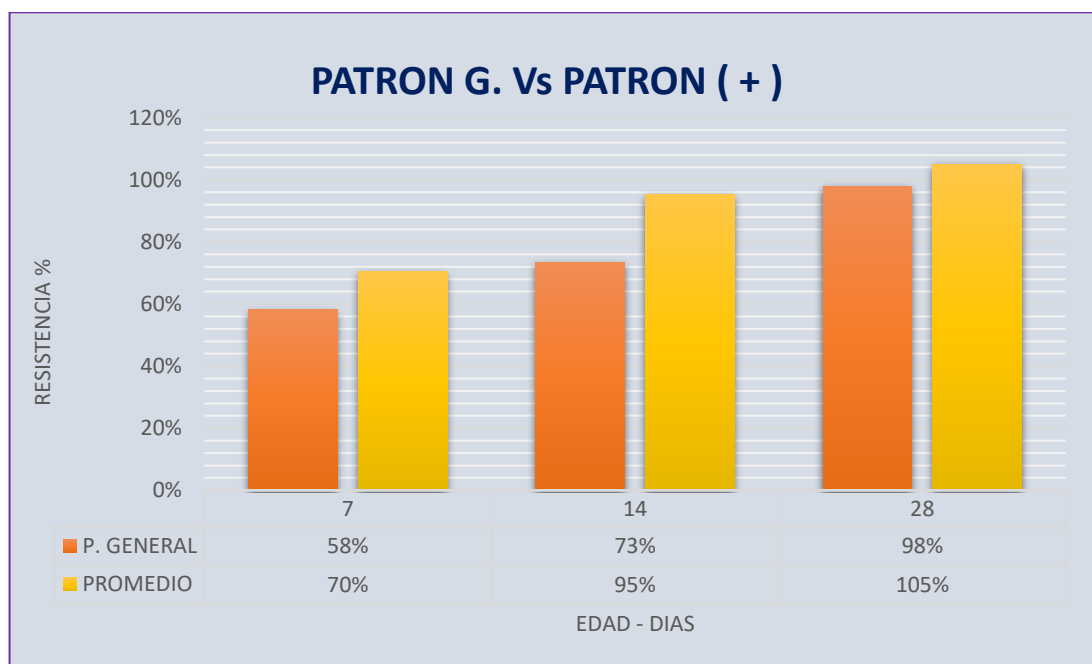
**Gráfico 11: Comparaciones de las muestras de Resist. a la tracción indirecta**



Fuente: Elaboración propia.

El grafico 11 nos presenta los resultados del ensayo de resistencia a la tracción indirecta a los 7, 14 y 28 días con curaciones en soluciones salinas al 3.5%, de las cuales a los 28 días la muestra patrón general llego a una resistencia del 98%, y las muestra mas optima fue el patrón ( + ) con 105% este diseño con una dosificación de 3 Lt/m<sup>3</sup> de Mucilago de Aloe.

**Gráfico 12: Comparaciones de las muestras P.G. Vs P. Prom.**



Fuente: Elaboración propia.

El grafico 12 nos presenta los resultados de la resistencia a la tracción indirecta de la muestra patrón general Vs muestra patrón ( + ) las cuales a los 28 días el patrón general llego a un 98% y la muestra patrón ( + ) llego a 105% con un 5% de más con respecto al diseño de mezcla que fue 210 kg/cm<sup>2</sup>.

### 4.3. Prueba de Hipótesis

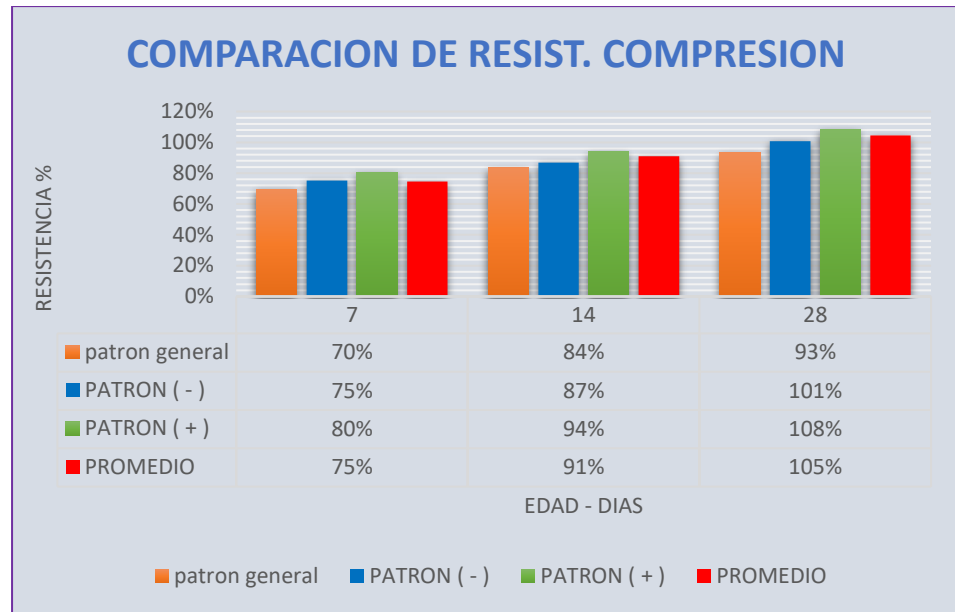
#### 4.3.1. Prueba de Hipótesis General

Ho: La influencia no será el adecuado con la adición de mucilago de Aloe en la carbonatación y resistencia del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco

2024.

Ha: La influencia será el adecuado con la adición de mucilago de Aloe en la carbonatación y resistencia del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024.

**Gráfico 13: Comparaciones de la resistencia a la compresión**



Fuente: Elaboración propia.

DECISIÓN: De acuerdo al curado al 3.5% de sal, que se sometieron las probetas los datos procesados si se llegaron a tener un diseño optimo y este en consecuencia de la adición de mucilago de aloe en la mezcla del concreto. así mismo, la muestra patrón ( + ) con una dosificación de mucilago de aloe en 3 lt/m<sup>3</sup>, fue quien tuvo mayor influencia en el análisis de la resistencia a la compresión esto con un 8% por encima del diseño 210kg/cm<sup>2</sup>, por lo tanto, la probeta sin la dosificación de mucilago de aloe estuvo por debajo con un 7% con respecto al diseño 210 kg/cm<sup>2</sup>, estos datos analizado a los 28 días de curado, concluyendo que se rechaza ala hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

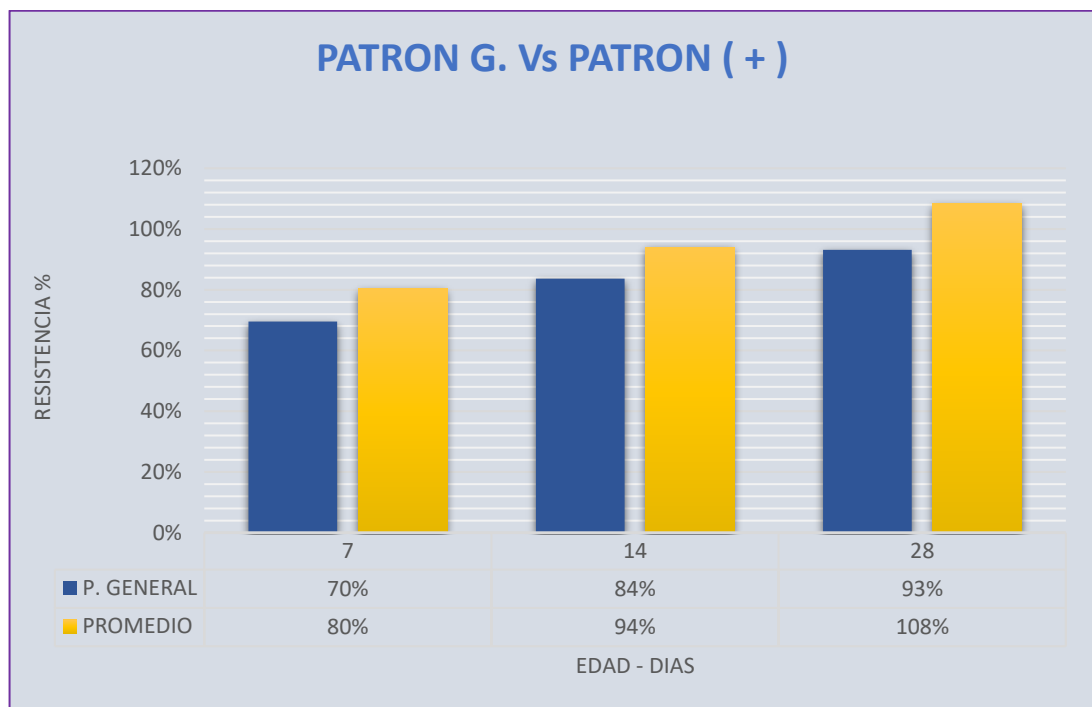
#### 4.3.2. Prueba de Hipótesis Específico 01

Ho: No se llegará a tener el diseño optimo con la influencia del mucilago

de aloe en la carbonatación y resistencia del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024.

Ha: Se llegará a tener el diseño optimo con la influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024.

**Gráfico 14: Comparación del Patrón G. Vs Patrón ( + )**



Fuente: Elaboración propia.

DECISIÓN: De acuerdo al curado al 3.5% de sal, que se sometieron las probetas los datos procesados si se llegaron a tener un diseño optimo y este en consecuencia de la adición de mucilago de aloe en la mezcla del concreto. así mismo, la muestra patrón ( + ) fue quien tuvo mayor influencia en el análisis de la resistencia a la compresión esto con una resistencia alcanzada de 227.58 kg/cm<sup>2</sup> y la muestra patrón general llego a una resistencia de 195.59 kg/cm<sup>2</sup>, estos datos a los 28 días de curado, entonces, el diseño optimo encontrado fue con una dosificación de mucilago de aloe en 3 lt/m<sup>3</sup>.

**Tabla 21: Estadísticas para una muestra**

	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	12	217,1792	7,77655	2,24490

Fuente: elaboración propia

**Tabla 22: Prueba para una muestra**

	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Valor de prueba = 210	
					95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	3,198	11	,008	7,17917	2,2382	12,1202

Fuente: elaboración propia

De acuerdo a las tablas y al gráfico presentado se tiene una media de 217.1792 kg/cm<sup>2</sup> con respecto al valor de prueba que es 210 kg/cm<sup>2</sup>, estando un 7.17917 en deficiencia de medias a favor, definiendo que con la dosificación de mucilago de aloe en 3 lt/m<sup>3</sup>, se llegó a un óptimo con un 8% de más con respecto al patrón diseño. Concluyendo que teniendo nuestro p valor menor al 5% se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

#### **4.3.3. Prueba de Hipótesis Específico 02**

Ho: No se llegará a tener una buena influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia a la compresión del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024.

Ha: Se llegará a tener una buena influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia a la compresión del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024.

**Tabla 23: Prueba de normalidad resistencia a la compresión**

	PROPIEDADES MECÁNICAS	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	GENERAL	,180	3	.	,999	3	,943
	( - )	,205	3	.	,993	3	,840
	( + )	,338	3	.	,853	3	,248
	PROMEDIO	,222	3	.	,986	3	,770
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA	GENERAL	,207	3	.	,992	3	,831
	( - )	,238	3	.	,976	3	,702
	( + )	,333	3	.	,862	3	,274
	PROMEDIO	,182	3	.	,999	3	,935

Fuente: elaboración propia

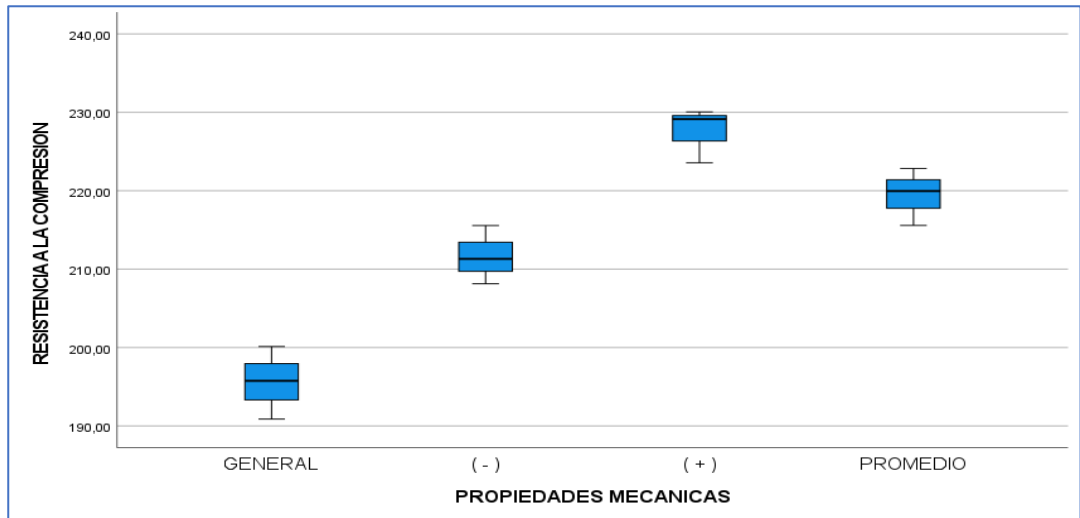
De acuerdo a la tabla nuestro grado de libertad es menor a 50, entonces se tiene que usar el método de Shapiro – Wilk, por lo tanto la prueba de normalidad nos arroja datos mayores al 5%, entonces para la contratación de hipótesis se tendrá que utilizar la correlación de Pearson, así mismo, este se complementará con el método de ANOVA de un factor y pruebas multivariantes POS HOC de Tukey.

**Tabla 24: Correlación de Pearson resistencia a la compresión**

		GENERAL	PATRÓN _MENOS	PATRÓN _MAS	PROMEDIO
GENERAL	Correlación de Pearson	1	,546	-,912	,624
	Sig. (bilateral)		,632	,270	,571
	N	3	3	3	3
MENOS	Correlación de Pearson	,546	1	-,842	-,314
	Sig. (bilateral)	,632		,363	,797
	N	3	3	3	3
MAS	Correlación de Pearson	-,912	-,842	1	-,248
	Sig. (bilateral)	,270	,363		,841
	N	3	3	3	3
PROMEDIO	Correlación de Pearson	,624	-,314	-,248	1
	Sig. (bilateral)	,571	,797	,841	
	N	3	3	3	3

Fuente: elaboración propia

**Gráfico 15: Comparación de las muestras en el ensayo resistencia a la compresión**



Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a este análisis determinamos que el índice de significancia es menor al 5% en la muestra promedio vs la muestra patrón general, definiendo que si hay una diferencia significativa en el mejoramiento de la resistencia a la compresión del concreto.

**Tabla 25: Prueba para una muestra de la resistencia a la compresión**

	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
					Valor de prueba = 210	
<b>RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN</b>	3,198	11	,008	7,17917	2,2382	12,1202

Fuente: elaboración propia

De acuerdo a las tablas y al grafico presentado se tiene una media de 217.1792 kg/cm<sup>2</sup> con respecto al valor de prueba que es 210 kg/cm<sup>2</sup>, estando un 7.17917 en deficiencia de medias a favor, definiendo que con la dosificación de mucilago de aloe en 3 lt/m<sup>3</sup>, se llegó a un óptimo con un 8% de más con respecto al patrón diseño.

**Tabla 26: Descriptivos resistencia a la compresión**

	N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% de intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
GENERAL	3	195,5900	4,63207	2,67433	184,0833	207,0967	190,88	200,14
( - )	3	211,6700	3,72308	2,14952	202,4214	220,9186	208,14	215,56
( + )	3	227,5833	3,51389	2,02875	218,8543	236,3123	223,56	230,05
PROMEDIO	3	219,4633	3,65642	2,11104	210,3803	228,5464	215,58	222,84
Total	12	213,5767	12,77801	3,68869	205,4579	221,6954	190,88	230,05

Fuente: elaboración propia

**Tabla 27: ANOVA de un factor resistencia a la compresión**

(I) PROPIEDADES MECÁNICAS	(J) PROPIEDADES MECÁNICAS	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
GENERAL	( - )	-16,08000*	3,18942	,004	-26,2936	-5,8664
	( + )	-31,99333*	3,18942	,000	-42,2070	-21,7797
	PROM.	-23,87333*	3,18942	,000	-34,0870	-13,6597
( - )	GENERAL	16,08000*	3,18942	,004	5,8664	26,2936
	( + )	-15,91333*	3,18942	,005	-26,1270	-5,6997
	PROM.	-7,79333	3,18942	,145	-18,0070	2,4203
( + )	GENERAL	31,99333*	3,18942	,000	21,7797	42,2070
	( - )	15,91333*	3,18942	,005	5,6997	26,1270
	PROM.	8,12000	3,18942	,126	-2,0936	18,3336
PROMEDIO	GENERAL	23,87333*	3,18942	,000	13,6597	34,0870
	( - )	7,79333	3,18942	,145	-2,4203	18,0070
	( + )	-8,12000	3,18942	,126	-18,3336	2,0936

Fuente: elaboración propia

De acuerdo a los análisis anteriores mediante la correlación de Pearson, la prueba de T de una muestra y ANOVA de un factor, nos arrojan el índice de significancia mayores al 5% para las muestras ( - ) y promedio y para la muestra patrón ( + ) nos arroja menor al 5%. Concluyendo que rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna.

#### 4.3.4. Prueba de Hipótesis Específico 03

Ho: No se llegará a tener una buena influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia a la tracción indirecta del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024.

Ha: Se llegará a tener una buena influencia del mucilago de aloe en la



carbonatación y resistencia a la tracción indirecta del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024.

**Tabla 28: Prueba de normalidad resistencia a la tracción indirecta**

	PROPIEDADES MECÁNICAS	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	GENERAL	,180	3	.	,999	3	,943
	( - )	,205	3	.	,993	3	,840
	( + )	,338	3	.	,853	3	,248
	PROMEDIO	,222	3	.	,986	3	,770
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA	GENERAL	,207	3	.	,992	3	,831
	( - )	,238	3	.	,976	3	,702
	( + )	,333	3	.	,862	3	,274
	PROMEDIO	,182	3	.	,999	3	,935

Fuente: elaboración propia

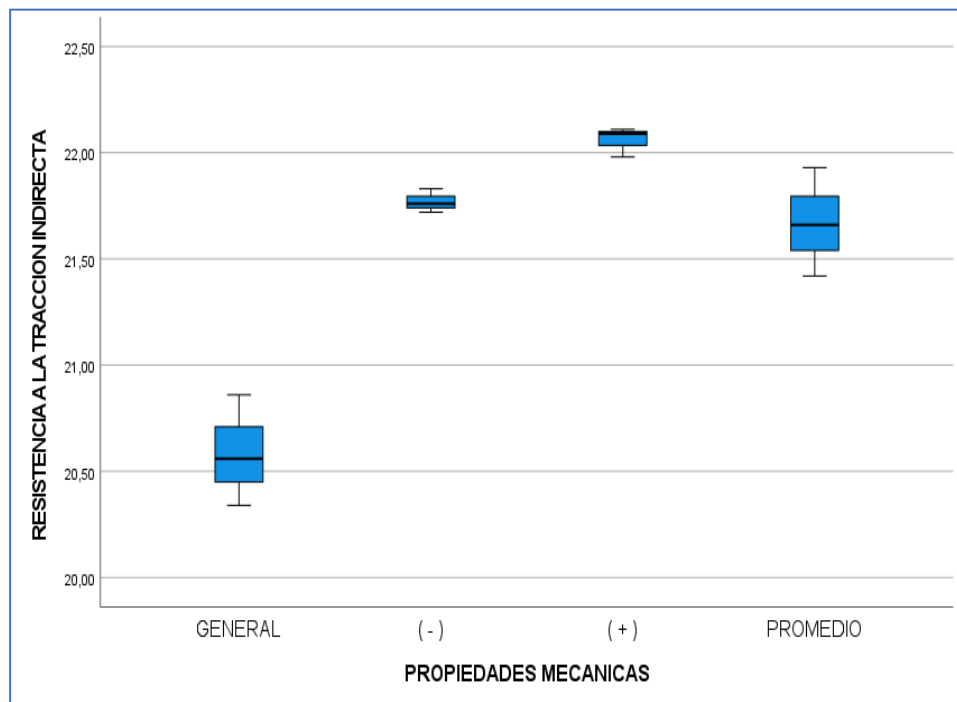
DECISIÓN: De acuerdo a la tabla nuestro grado de libertad es menor a 50, entonces se tiene que usar el método de Shapiro – Wilk, por lo tanto la prueba de normalidad nos arroja datos mayores al 5%, entonces para la contratación de hipótesis se tendrá que utilizar la correlación de Pearson, así mismo, este se complementará con el método de ANOVA de un factor y pruebas multivariantes POS HOC de Tukey.

**Tabla 29: Correlación de Pearson resistencia a la tracción indirecta**

		GENERAL	PATRÓN MENOS	PATRÓN MAS	PROMEDIO
GENERAL	Correlación de Pearson	1	-,970	,230	-,547
	Sig. (bilateral)		,156	,852	,632
	N	3	3	3	3
MENOS	Correlación de Pearson	-,970	1	,013	,327
	Sig. (bilateral)	,156		,992	,788
	N	3	3	3	3
MAS	Correlación de Pearson	,230	,013	1	-,941
	Sig. (bilateral)	,852	,992		,220
	N	3	3	3	3
PROMEDIO	Correlación de Pearson	-,547	,327	-,941	1
	Sig. (bilateral)	,632	,788	,220	
	N	3	3	3	3

Fuente: elaboración propia

**Gráfico 16: Comparación de las muestras resistencia a la tracción indirecta**



Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 30: Prueba para una muestra de la resistencia a la tracción indirecta**

	t	gl	Valor de prueba = 210			
			Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA	2,987	11	,012	,52167	,1373	,9060

Fuente: elaboración propia

De acuerdo a las tablas y al gráfico presentado se tiene una media de 21.5217 kg/cm<sup>2</sup> con respecto al valor de prueba que es 210 kg/cm<sup>2</sup>, estando un 0.52167 en deficiencia de medias a favor, definiendo que con la dosificación de mucilago de aloe en 3 lt/m<sup>3</sup>, se llegó a un óptimo con un 8% de más con respecto al patrón diseño.

**Tabla 31: Descriptivos resistencia a la tracción indirecta**

	N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% de intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
GENERAL	3	20,5867	,26102	,15070	19,9382	21,2351	20,34	20,86
( - )	3	21,7700	,05568	,03215	21,6317	21,9083	21,72	21,83
( + )	3	22,0600	,07000	,04041	21,8861	22,2339	21,98	22,11
PROMEDIO	3	21,6700	,25515	,14731	21,0362	22,3038	21,42	21,93
Total	12	21,5217	,60495	,17463	21,1373	21,9060	20,34	22,11

Fuente: elaboración propia

**Tabla 32: ANOVA de un factor resistencia a la tracción indirecta**

(I) PROPIEDADES MECÁNICAS	(J) PROPIEDADES MECÁNICAS	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
GENERAL	( - )	-1,18333*	,15342	,000	-1,6747	-,6920
	( + )	-1,47333*	,15342	,000	-1,9647	-,9820
	PROM.	-1,08333*	,15342	,000	-1,5747	-,5920
( - )	GENERAL	1,18333*	,15342	,000	,6920	1,6747
	( + )	-,29000	,15342	,304	-,7813	,2013
	PROM.	,10000	,15342	,912	-,3913	,5913
( + )	GENERAL	1,47333*	,15342	,000	,9820	1,9647
	( - )	,29000	,15342	,304	-,2013	,7813
	PROM.	,39000	,15342	,127	-,1013	,8813
PROMEDIO	GENERAL	1,08333*	,15342	,000	,5920	1,5747
	( - )	-,10000	,15342	,912	-,5913	,3913
	( + )	-,39000	,15342	,127	-,8813	,1013

Fuente: elaboración propia

DECISIÓN: De acuerdo a los análisis anteriores mediante la correlación de Pearson, la prueba de T de una muestra y ANOVA de un factor, nos arrojan el índice de significancia mayores al 5% para las muestras ( - ) y promedio y para la muestra patrón ( + ) nos arroja menor al 5%. Concluyendo que rechazamos la

hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna.

#### **4.4. Discusión de resultados**

Según los autores, Ayquipa Román, (2021), en su tesis titulada "Influencia de un aditivo natural mucílago de nopal) en las propiedades electroquímicas del acero de refuerzo del concreto "Influencia de los métodos de curados con mucílagos naturales en la resistencia a la compresión del concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> en Abancay, 2019", menciona que al adicionar mucílagos naturales, obtiene una resistencia a la compresión a los 28 días en 12.03%, 17.86% y 13.52% de más con respecto al diseño que es 210 kg/cm<sup>2</sup>, en nuestro caso al adicionar 1, 2 y 3 lt/m<sup>3</sup> de mucilago de aloe con respecto al peso unitario del concreto, se obtuvo una resistencia a la compresión a los 28 días en 100.80%, 108.37% y 104.51% de más con respecto al diseño que es 210 kg/cm<sup>2</sup>.

De acuerdo al autor, Quispe Granda, (2021), en su tesis titulada "Efectos del aloe-vera y mucílago de nopal en la resistencia a la compresión y permeabilidad del concreto  $F'C$  280kg/cm<sup>2</sup>" menciona que adicionando el mucilago de nopal con 15% logro una resistencia a la compresión de  $f'c$  289.03 kg/cm<sup>2</sup> y el aloe-vera con 1.5% logro una resistencia a la compresión de  $f'c$  281.37 kg/cm<sup>2</sup>, en nuestro caso al adicionar 1, 2 y 3 lt/m<sup>3</sup> de mucilago de aloe con respecto al peso unitario del concreto, se obtuvo una resistencia a la compresión a los 28 días en 211.67 kg/cm<sup>2</sup>, 227.58 kg/cm<sup>2</sup> y 219.46 kg/cm<sup>2</sup> de más con respecto al diseño que es 210 kg/cm<sup>2</sup>.

## CONCLUSIONES

- La determinación de la influencia del mucilago de Aloe en la carbonatación y resistencia del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024, fue en gran beneficio ya que de acuerdo al curado al 3.5% de sal, que se sometieron las probetas los datos procesados si se llegaron a tener un diseño optimo y este en consecuencia de la adición de mucilago de aloe en la mezcla del concreto. así mismo, la muestra patrón ( + ) con una dosificación de mucilago de aloe en 3 lt/m<sup>3</sup>, fue quien tuvo mayor influencia en el análisis de la resistencia a la compresión esto con un 8% por encima del diseño 210kg/cm<sup>2</sup>, por lo tanto, la probeta sin la dosificación de mucilago de aloe estuvo por debajo con un 7% con respecto al diseño 210 kg/cm<sup>2</sup>, estos datos analizado a los 28 días de curado.
- La determinación del diseño optimo con la influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024, se llegó a tener un óptimo y de acuerdo al curado en 3.5% de sal, que se sometieron las probetas los datos procesados si se llegaron a tener un diseño optimo y este en consecuencia de la adición de mucilago de aloe en la mezcla del concreto. así mismo, la muestra patrón ( + ) fue quien tuvo mayor influencia en el análisis de la resistencia a la compresión esto con una resistencia alcanzada de 227.58 kg/cm<sup>2</sup> y la muestra patrón general llego a una resistencia de 195.59 kg/cm<sup>2</sup>, estos datos a los 28 días de curado, entonces, el diseño optimo encontrado fue con una dosificación de mucilago de aloe en 3 lt/m<sup>3</sup>.
- La determinación de la influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia a la compresión del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024, este se dio en beneficio ya que al adicionar 1, 2 y 3 lt/m<sup>3</sup> de mucilago de aloe con respecto al peso unitario del concreto, se obtuvo una resistencia a la compresión a los 28 días

en 211.67 kg/cm<sup>2</sup>, 227.58 kg/cm<sup>2</sup> y 219.46 kg/cm<sup>2</sup> de más con respecto al diseño que es 210 kg/cm<sup>2</sup>.

- La determinación de la influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia a la tracción indirecta del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024, este se dio en beneficio ya que al adicionar 1, 2 y 3 lt/m<sup>3</sup> de mucilago de aloe con respecto al peso unitario del concreto, se obtuvo una resistencia a la tracción indirecta a los 28 días en 104%, 105% y 103% de más con respecto al diseño que es 210 kg/cm<sup>2</sup>.

## **RECOMENDACIONES**

- Se recomienda realizar todos los estudios de los materiales a utilizar en la mezcla según la NTP 400.012 para poder tener mayor confiabilidad de los resultados y mejor diseño de mezcla. Y para que quede como referencia para las futuras investigaciones.
- Según los resultados obtenidos y bajo la supervisión de las normas y guías técnicas se puede decir que, si se busca mejorar la resistencia a la compresión del concreto, se recomienda utilizar 1, 2 y 3 lt/m<sup>3</sup> de mucilago de aloe con respecto al peso unitario del concreto ya que en mi investigación logro obtener datos óptimos con respecto al diseño.
- Se sugiere realizar más estudios a los materiales orgánicos para industrializarlos y utilizarlos en el sector construcción; ya que estos generan menor costo e influyen de manera positiva en muchas propiedades del concreto.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alarcón, S. A., & Zapata, M. A. R. (2019). Evaluación Del Comportamiento Mecánico Del Concreto Reforzado Con Fibras. Universidad Católica De Colombia.
- Ayquipa Román, L. (2021). Influencia de los métodos de curados con mucílagos naturales en la resistencia a la compresión del concreto  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$  en Abancay, 2019. Apurímac – Perú.  
<https://repositorio.utea.edu.pe/bitstream/utea/287/1/Influencia%20de%20los%20m%C3%A9todos%20de%20curados%20con%20muc%C3%ADlagos%20naturales%20en%20la%20resistencia%20a%20la%20compresi%C3%B3n%20del%20concreto.pdf>
- 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>
- Díaz, B., & Campos, M. (2019). Influencia de un aditivo natural mucílagos de nopal) en las propiedades electroquímicas del acero de refuerzo del concreto. Revista ALCONPAT - México, 9(3).
- El blog de Víctor Yepes. (s. f.). Recuperado 9 de enero de 2023, de <https://victoryepes.blogs.upv.es/2014/01/23/la-estabilizacion-de-suelos/>
- Navarro Reyes, M. M. (2022). "Mortero de tierra, modificado con extractos orgánicos aplicado en elementos estructurales. Tamaulipas - Mexico.
- Parra, A. (2020, septiembre 11). ¿Qué es la investigación cuasi experimental? QuestionPro. <https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-cuasi-experimental/>
- Quispe Granda, J. A. (2021). Efectos del aloe-vera y mucílagos de nopal en la resistencia a la compresión y permeabilidad del concreto  $F'c=280 \text{ kg/cm}^2$ . Piura - Perú.



## **ANEXOS**

**INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**  
**ENSAYOS DE LABORATORIO**



### CARACTERIZACION

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Walter LAZO TORRES  
TESIS : Influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
UBICACIÓN : Pasco  
FECHA : 04/03/2024

#### 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 Agregado Fino procedente de la cantera SACRAFAMILIA.

##### 1.3 Agregado Grueso:

Consistente en una muestra de Agregado Grueso procedente de la cantera SACRAFAMILIA.

##### 1.4 Docificacion de mezcla 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.

**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



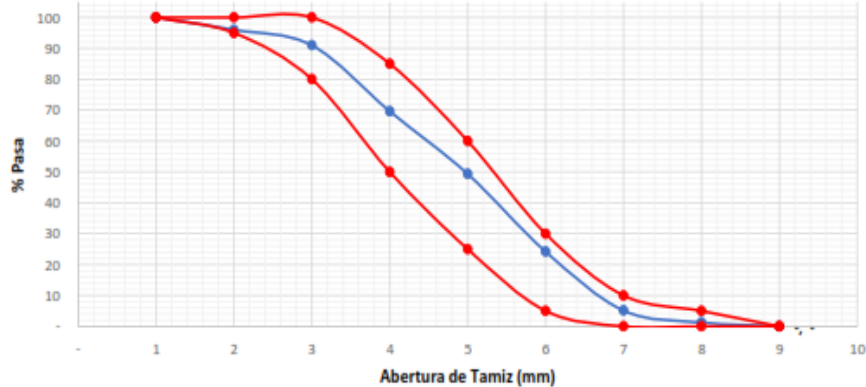
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO  
NORMA DE ENSAYO NTP 400.012

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTES : Bach. Walter LAZO TORRES  
TESIS : Influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
MATERIAL : Agregado fino  
UBICACIÓN : Pasco  
FECHA : 05/03/2024

RESULTADOS DEL ENSAYO

Tamiz Estandar	Abert. (mm)	Peso Reten. (gr)	% Reten. Parcial	% Reten. Acum.	% Que Pasa	Límites (NTP 400.037)		
						Minimo	Maximo	
3/8"	9.500	-	-	-	100.00	100.00	100.00	
N° 4	4.750	15.91	3.98	3.98	96.02	95.00	100.00	
N° 8	2.360	20.17	5.04	9.02	90.98	80.00	100.00	
N° 16	1.180	85.42	21.36	30.38	69.63	50.00	85.00	
N° 30	0.600	81.12	20.28	50.66	49.35	25.00	60.00	
N° 50	0.300	100.58	25.15	75.80	24.20	5.00	30.00	
N° 100	0.150	76.33	19.08	94.88	5.12	-	10.00	
N° 200	0.075	15.47	3.87	98.75	1.25	-	5.00	
FONDO	-	5.00	1.25	100.00	-	-	-	
		400.000	100.000					
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL:							1/2"	
MODULO DE FINURA:							2.65	

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.

**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



CONTENIDO DE HUMEDAD  
NORMA DE ENSAYO NTP 339.185

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Walter LAZO TORRES  
TESIS : Influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
MATERIAL : Agregado fino  
UBICACIÓN : Pasco  
FECHA : 06/03/2024

RESULTADOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION	UND	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	PROMEDIO
Peso del recipiente	gr	455.20	455.20	455.20	455.20
Peso del recipiente + muestra humeda	gr	938.21	937.12	936.62	937.32
Peso del recipiente + muestra seca	gr	932.20	928.74	929.80	930.25
Peso muestra humeda	gr	483.01	481.92	481.42	482.12
Peso muestra seca	gr	477.00	473.54	474.60	475.05
Peso de agua	gr	6.01	8.38	6.82	7.07
Contenido de humedad	%	1.26%	1.77%	1.44%	1.49%

Observaciones:

- 1). La muestra del material fue proporcionada por el solicitante.
- 2). La identificación 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*



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



PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO  
NORMA DE ENSAYO NTP 400.017

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Walter LAZO TORRES  
TESIS : Influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
MATERIAL : Agregado fino  
UBICACIÓN : Pasco  
FECHA : 06/03/2024

RESULTADOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION	UND	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	PROMEDIO
Peso del recipiente + muestra suelta	kg	21.510	20.440	22.140	21.363
Peso del recipiente + muestra apisonada	kg	21.840	22.110	22.510	22.153
Peso del recipiente	kg	6.110	6.110	6.110	6.110
Peso de muestra en estado suelto	kg	15.400	14.330	16.030	15.253
Peso de muestra en estado compactado	kg	15.730	16.000	16.400	16.043
volumen del recipiente	m3	0.009	0.009	0.009	0.009
Peso unitario suelto	kg/m3	1,711	1,592	1,781	1,695
Peso unitario compactado	kg/m3	1,748	1,778	1,822	1,783

Observaciones:

- 1). La muestra del material fue proporcionada por el solicitante.
- 2). La identificación 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*



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



PESO ESPECIFICO Y ABSORCION  
NORMA DE ENSAYO NTP 400.022

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Walter LAZO TORRES  
TESIS : Influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
MATERIAL : Agregado fino  
UBICACIÓN : Pasco  
FECHA : 06/03/2024

RESULTADOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION	UND	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	PROMEDIO
Peso de la muestra secada al horno	gr	491.51	492.87	492.30	492.23
Peso del pignometro lleno de agua	gr	715.60	715.60	715.60	715.60
Peso del pignometro lleno de muestra y agua	gr	1,014.10	1,018.43	1,021.20	1,017.91
Peso de la muestra superficialmente seco (SSS)	gr	500.00	500.00	500.00	500.00
Peso especifico aparente	gr/cm <sup>3</sup>	2.44	2.50	2.53	2.49
Peso especifico aparente (SSS)	gr/cm <sup>3</sup>	2.44	2.50	2.53	2.49
Peso especifico masa seca	gr/cm <sup>3</sup>	2.55	2.59	2.64	2.59
Absorcion	%	1.73%	1.45%	1.56%	1.58%

Observaciones:

- 1). La muestra del material fue proporcionada por el solicitante.
- 2). La identificación 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*



AV. Los Proceres N° 703, Pasco.



(063) 422197



rectorado@undac.edu.pe



undac.edu.pe



### CARACTERIZACION

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Walter LAZO TORRES  
TESIS : Influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
UBICACIÓN : Pasco  
FECHA : 04/03/2024

#### 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 AGREGADO FINO procedente de la cantera SACRAFAMILIA.

##### 1.3 Agregado Grueso:

Consistente en una muestra de AGREGADO GRUESO procedente de la cantera SACRAFAMILIA.

##### 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.

**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



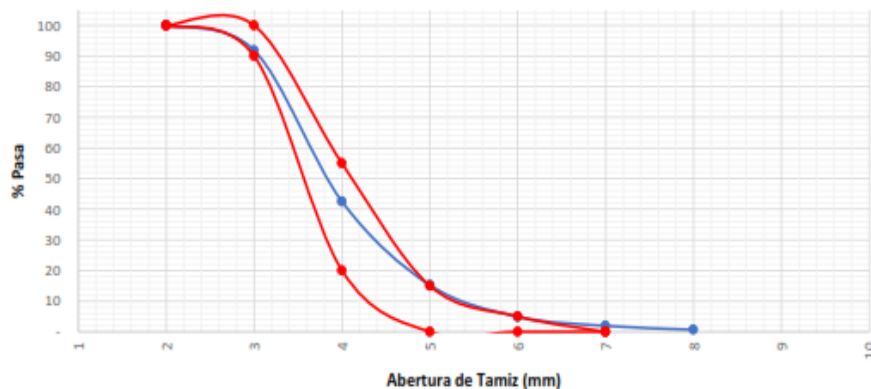
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO  
NORMA DE ENSAYO NTP 400.012

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Walter LAZO TORRES  
TESIS : Influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
MATERIAL : Agregado Grueso  
UBICACIÓN : Pasco  
FECHA : 05/03/2024

RESULTADOS DEL ENSAYO

Tamiz Estandar	Abert. (mm)	Peso Reten. (gr)	% Reten. Parcial	% Reten. Acum.	% Que Pasa	Límites (NTP 400.037)		
						Mínimo	Máximo	
1 1/2"	37.500							
1"	25.000	-	-	-	100.0	100.00	100.00	
3/4"	19.000	97.12	8.1	8.1	91.9	90.00	100.00	
1/2"	12.500	588.3	49.3	57.5	42.5	20.00	55.00	
3/8"	9.500	325.3	27.3	84.8	15.2	-	15.00	
N° 4	4.750	123.1	10.3	95.1	4.9	-	5.00	
N° 8	2.360	35.4	3.0	98.1	1.9	-	-	
N° 16	1.180	15.1	1.3	99.3	0.7			
FONDO	-	8.1	0.7	100.0	-			
		1192.450	100.000					
TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL:							3/4"	
MÓDULO DE FINURA:							6.88	

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.

**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



CONTENIDO DE HUMEDAD  
NORMA DE ENSAYO NTP 339.185

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Walter LAZO TORRES  
TESIS : Influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
MATERIAL : Agregado Grueso  
UBICACIÓN : Pasco  
FECHA 06/03/2024

RESULTADOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION	UND	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	PROMEDIO
Peso del recipiente	gr	417.81	417.81	417.81	417.81
Peso del recipiente + muestra humeda	gr	2,915.12	2,917.21	2,920.87	2,917.73
Peso del recipiente + muestra seca	gr	2,889.10	2,892.20	2,899.10	2,893.47
Peso muestra humeda	gr	2,497.31	2,499.40	2,503.06	2,499.92
Peso muestra seca	gr	2,471.29	2,474.39	2,481.29	2,475.66
Peso de agua	gr	26.02	25.01	21.77	24.27
Contenido de humedad	%	1.05%	1.01%	0.88%	0.98%

Observaciones:

- 1). La muestra del material fue proporcionada por el solicitante.
- 2). La identificación 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*



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



PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO  
NORMA DE ENSAYO NTP 400.017

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Walter LAZO TORRES  
TESIS : Influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
MATERIAL : Agregado Grueso  
UBICACIÓN : Pasco  
FECHA : 06/03/2024

RESULTADOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION	UND	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	PROMEDIO
Peso del recipiente + muestra suelta	kg	28.790	29.410	29.710	29.303
Peso del recipiente + muestra apisonada	kg	29.810	29.790	29.780	29.793
Peso del recipiente de la muestra suelta	kg	8.458	8.458	8.458	8.458
Peso del recipiente de la muestra apisonada	kg	8.190	8.190	8.190	8.190
Peso de muestra en estado suelto	kg	20.332	20.952	21.252	20.845
Peso de muestra en estado compactado	kg	21.620	21.600	21.590	21.603
volumen del recipiente	kg	0.014	0.014	0.014	0.014
Peso unitario suelto	kg/m <sup>3</sup>	1,452	1,497	1,518	1,489
Peso unitario compactado	kg/m <sup>3</sup>	1,544	1,543	1,542	1,543

Observaciones:

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



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 400.021

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Walter LAZO TORRES  
TESIS : Influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
MATERIAL : Agregado Grueso  
UBICACIÓN : Pasco  
FECHA : 06/03/2024

RESULTADOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION	UND	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	PROMEDIO
Peso de la muestra secada al horno	gr	3,177.110	3,168.140	3,181.240	3,175.497
Peso de la muestra SSS	gr	3,207.710	3,208.210	3,223.120	3,213.013
Peso del pignometro lleno de muestra y agua	gr	1,711.700	1,712.800	1,715.700	1,713.400
Peso especifico aparente	gr/cm <sup>3</sup>	2.12	2.12	2.11	2.12
Peso especifico aparente (SSS)	gr/cm <sup>3</sup>	2.14	2.15	2.14	2.14
Peso especifico masa seca	gr/cm <sup>3</sup>	2.17	2.18	2.17	2.17
Absorcion	%	0.96%	1.26%	1.32%	1.18%

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.



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 : Bach. Walter LAZO TORRES  
TESIS : Influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210$  Kg/cm<sup>2</sup>  
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco  
FECHA : 06/03/2024

1. GRANULOMETRIA AGREGADO FINO

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	15.91	3.98	3.98	96.02	95.00	100.00	
N° 8	2.360	20.17	5.04	9.02	90.98	80.00	100.00	
N° 16	1.180	85.42	21.36	30.38	69.63	50.00	85.00	
N° 30	0.600	81.12	20.28	50.66	49.35	25.00	60.00	
N° 50	0.300	100.58	25.15	75.80	24.20	5.00	30.00	
N° 100	0.150	76.33	19.08	94.88	5.12	-	10.00	
N° 200	0.075	15.47	3.87	98.75	1.25	-	5.00	
FONDO	-	5.00	1.25	100.00	-	-	-	
		400.000	100.000					
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL:							1/2"	
MODULO DE FINURA:							2.65	

2. GRANULOMETRIA AGREGADO GRUESO

Tamiz Estandar	Abert. (mm)	Peso Reten. (gr)	% Reten. Parcial	% Reten. Acum.	% Que Pasa	Lmites (NTP 400.037)		
						Minimo	Maximo	
1 1/2"	37.500							
1"	25.000	-	-	-	100.0	100.00	100.00	
3/4"	19.000	97.12	8.1	8.1	91.9	90.00	100.00	
1/2"	12.500	588.3	49.3	57.5	42.5	20.00	55.00	
3/8"	9.500	325.3	27.3	84.8	15.2	-	15.00	
N° 4	4.750	123.1	10.3	95.1	4.9	-	5.00	
N° 8	2.360	35.4	3.0	98.1	1.9	-	-	
N° 16	1.180	15.1	1.3	99.3	0.7			
FONDO	-	8.1	0.7	100.0	-			
		1192.450	100.0					
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL:							3/4"	
MODULO DE FINURA:							6.88	

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



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO  
METODO DEL COMITÉ 211 DEL ACI

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Walter LAZO TORRES  
TESIS : Influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210$  Kg/cm<sup>2</sup>  
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco  
FECHA : 06/03/2024

3. RESUMEN PROPIEDADES FISICAS DE LOS AGREGADOS:

DESCRIPCION	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO
Peso Unitario Suelto	1695 Kg/m <sup>3</sup>	1,489 Kg/m <sup>3</sup>
Peso Unitario Compactado	1783 Kg/m <sup>3</sup>	1,543 Kg/m <sup>3</sup>
P. Especifico Masa Seca	2.59 gr/cm <sup>3</sup>	2.17 gr/cm <sup>3</sup>
Contenido de Humedad	1.49 %	0.98 %
% de Absorcion	1.58 %	1.18 %
Modulo de Fineza	2.65	6.88
Tamaño Maximo Nominal	1/2 "	3/4 "

4. CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES:

- 4.1. Contenido total de aire: 0% (Tabla N° 3.a Contenido de aire atrapado)
- 4.2. Volumen unitario de agua de mezclado: 205 L/m<sup>3</sup> (Tabla N° 2. volumen unitario de agua ACI)
- 4.3. Peso especifico del cemento: 3.12 gr/cm<sup>3</sup> (Propiedad fisica del cemento)
- 4.4.  $f'cr$ : 294 kg/cm<sup>2</sup> (Resistencia promedio requerida)
- 4.5. Relacion agua cemento: 0.5584 (Tabla N° 4.a y N° 4.b por resistencia y durabilidad)
- 4.6. Factor cemento: 367.12 kg/m<sup>3</sup> = 8.64 bolsas/m<sup>3</sup>
- 4.7. Cantidad de agregado grueso: 0.61 m<sup>3</sup> (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 <sup>3</sup> )	P. SECOS AGREG. (kg/m <sup>3</sup> )	CORRECC. HUMEDAD (kg/m <sup>3</sup> )	PROP. PESO	VOL. EN P3	PROP. EN VOLUM.
CEMENTO	0.118	367.12	367.12	1	8.638	1.00
A. FINO	0.244	630.665	640.062	1.743	13.139	1.52
A. GRUESO	0.434	941.346	950.571	2.589	22.324	2.58
AGUA (L/m <sup>3</sup> )	0.205	205	207.45	207.45	207.45	24.02 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 FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA 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 : Bach. Walter LAZO TORRES  
TESIS : Influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210$  Kg/cm<sup>2</sup>  
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco  
FECHA : 06/03/2024

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

MATERIALES	DISEÑO PARA 1 m <sup>3</sup> DE CONCRETO	DISEÑO PARA 0.02 m <sup>3</sup> DE CONCRETO	VOLUM.
CEMENTO	367.12 kg	7.34 kg	0.0073424
A. FINO	640.062 kg	12.80 kg	0.01280124
A. GRUESO	950.571 kg	19.01 kg	0.01901142
AGUA (L/m <sup>3</sup> )	207.45 kg	4.15 kg	0.004149
AIRE	0 kg	0.00 kg	0

2. PROPORCION DE ADITIVOS

ADITIVO	UND	(-)	PROM.	(+)
Mucilago de Aloe	Lt/m <sup>3</sup>	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	Mucilago de Aloe	kg	...	...	...
PATRON (-)	Mucilago de Aloe	kg	0.02	0.02	0.02
PATRON (+)	Mucilago de Aloe	kg	0.06	0.06	0.06
PATRON PROM.	Mucilago de Aloe	kg	0.04	0.04	0.04

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



TEMPERATURA DE CONCRETO  
NTP 339.184-2013

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Walter LAZO TORRES  
TESIS : Influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210$  Kg/cm<sup>2</sup>  
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco  
FECHA : 06/03/2024

1. MUESTRA - PATRON GENERAL

LECTURA N° 01	17.51 °C
LECTURA N° 02	16.57 °C
LECTURA N° 03	17.12 °C

2. MUESTRA - PATRON ( - )

LECTURA N° 01	17.23 °C
LECTURA N° 02	18.11 °C
LECTURA N° 03	17.91 °C

3. MUESTRA - PATRON ( + )

LECTURA N° 01	18.81 °C
LECTURA N° 02	18.71 °C
LECTURA N° 03	17.99 °C

6. MUESTRA - PATRON PROMEDIO

LECTURA N° 01	18.84 °C
LECTURA N° 02	19.32 °C
LECTURA N° 03	18.77 °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.

**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



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

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Walter LAZO TORRES  
TESIS : Influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210$  Kg/cm<sup>2</sup>  
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco  
FECHA : 06/03/2024

1. MUESTRA - PATRON GENERAL

MUESTRA	ASENTAMIENTO		TEMPERATURA AMBIENTE °C	HUMEDAD RELATIVA %
	CM	PULGADAS		
PATRON GENERAL	10.16	4	15.44 °C	65%

2. MUESTRA - PATRON (-)

MUESTRA	ASENTAMIENTO		TEMPERATURA AMBIENTE °C	HUMEDAD RELATIVA %
	CM	PULGADAS		
PATRON (-)	8.89	3.5	16.12 °C	65%

3. MUESTRA - PATRON (+)

MUESTRA	ASENTAMIENTO		TEMPERATURA AMBIENTE °C	HUMEDAD RELATIVA %
	CM	PULGADAS		
PATRON (+)	8.89	3.5	15.81 °C	65%

6. MUESTRA - PATRON PROMEDIO

MUESTRA	ASENTAMIENTO		TEMPERATURA AMBIENTE °C	HUMEDAD RELATIVA %
	CM	PULGADAS		
PATRON PROMEDIO	8.89	3.5	15.89 °C	65%

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.

rectorado@undac.edu.pe

(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**

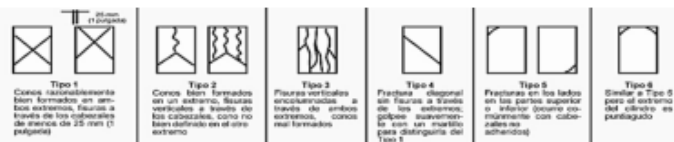


**METODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE  
**ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO ASTM C39/NTP 339.034****

**REFERENCIA** : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
**SOLICITANTE** : Bach. Walter LAZO TORRES  
**TESIS** : Influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024  
**ASUNTO** : Diseño de mezcla  $f'c = 210$  Kg/cm<sup>2</sup>  
**UBICACIÓN** : Yanacancha - Pasco  
**FECHA** : 13/03/2024

**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 <sup>2</sup> )	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm <sup>2</sup> )	VELOCIDAD DE ESFUERZO (kg/f)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	% RESIST.	TIPO DE ROTURA
W1	PATRON GENERAL	06/03/2024	13/03/2024	7	9.81	202.91	75.38	107.05	10977.01	145.23	0.18	210	69%	TIPO 3
W2	PATRON GENERAL	06/03/2024	13/03/2024	7	9.91	202.14	77.13	112.04	11424.86	148.12	0.21	210	71%	TIPO 3
W3	PATRON GENERAL	06/03/2024	13/03/2024	7	9.84	202.15	76.05	107.92	11004.71	144.71	0.2	210	69%	TIPO 3



**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 Próceres N° 703, Pasco.

☎️ (063) 422197

✉️ rectorado@undac.edu.pe

✉️ undac.edu.pe



**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** : Bach. Walter LAZO TORRES  
**TESIS** : Influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024  
**ASUNTO** : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
**UBICACIÓN** : Yanacancha - Pasco  
**FECHA** : 20/03/2024

**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 <sup>2</sup> )	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm <sup>2</sup> )	VELOCIDAD DE ESFUERZO (kg/f)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	% RESIST.	TIPO DE ROTURA
W4	PATRON GENERAL	06/03/2024	20/03/2024	14	9.91	203.12	77.13	134.06	13670.19	177.23	0.14	210	84%	TIPO 4
W5	PATRON GENERAL	06/03/2024	20/03/2024	14	9.85	202.15	76.20	130.95	13352.75	175.23	0.19	210	83%	TIPO 3
W6	PATRON GENERAL	06/03/2024	20/03/2024	14	9.87	202.14	76.51	130.80	13337.41	174.32	0.18	210	83%	TIPO 2



**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



**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** : Bach. Walter LAZO TORRES  
**TESIS** : Influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024  
**ASUNTO** : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
**UBICACIÓN** : Yanacancha - Pasco  
**FECHA** : 03/04/2024

**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 <sup>2</sup> )	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm <sup>2</sup> )	VELOCIDAD DE ESFUERZO (kg/f)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	% RESIST.	TIPO DE ROTURA
W7	PATRON GENERAL	06/03/2024	03/04/2024	28	9.86	203.14	76.36	149.87	15281.91	200.14	0.24	210	95%	TIPO 2
W8	PATRON GENERAL	06/03/2024	03/04/2024	28	9.94	202.55	77.60	148.97	15190.23	195.75	0.22	210	93%	TIPO 3
W9	PATRON GENERAL	06/03/2024	03/04/2024	28	9.88	203.71	76.67	143.51	14634.04	190.88	0.17	210	91%	TIPO 3

CODIGO	PESO DE LA PROBETA		PESO UNITARIO DEL CONCRETO	
	PESO (g)	g/cm <sup>3</sup>	g/cm <sup>3</sup>	Kg/m <sup>3</sup>
W7	3697.5	2.384	2.384	2383.82
W8	3688.6	2.347	2.347	2346.77
W9	3709.5	2.375	2.375	2375.18
PROM	3698.6	2.369	2.369	2368.59

**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** : Bach. Walter LAZO TORRES  
**TESIS** : Influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024  
**ASUNTO** : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
**UBICACIÓN** : Yanacancha - Pasco  
**FECHA** : 13/03/2024

**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 <sup>2</sup> )	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm <sup>2</sup> )	VELOCIDAD DE ESFUERZO (kg/f)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	% RESIST.	TIPO DE ROTURA
W1-1	MUESTRA - PATRON ( - )	06/03/2024	13/03/2024	7	9.84	202.5	76.05	117.92	12024.50	158.12	0.12	210	75%	TIPO 4
W1-2	MUESTRA - PATRON ( - )	06/03/2024	13/03/2024	7	9.95	203.01	77.76	118.30	12063.13	155.14	0.17	210	74%	TIPO 2
W1-3	MUESTRA - PATRON ( - )	06/03/2024	13/03/2024	7	9.87	202.14	76.51	120.23	12259.37	160.23	0.14	210	76%	TIPO 2



**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** : Bach. Walter LAZO TORRES  
**TESIS** : Influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024  
**ASUNTO** : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
**UBICACIÓN** : Yanacancha - Pasco  
**FECHA** : 20/03/2024

**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 <sup>2</sup> )	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (Kgf)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm <sup>2</sup> )	VELOCIDAD DE ESFUERZO (kg/f)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	% RESIST.	TIPO DE ROTURA
W1-4	MUESTRA - PATRON (-)	06/03/2024	20/03/2024	14	9.91	203.14	77.13	137.25	13995.09	181.45	0.18	210	80%	TIPO 4
W1-5	MUESTRA - PATRON (-)	06/03/2024	20/03/2024	14	9.95	202.15	77.76	137.19	13989.15	179.91	0.21	210	80%	TIPO 4
W1-6	MUESTRA - PATRON (-)	06/03/2024	20/03/2024	14	9.87	203.14	76.51	139.27	14201.22	185.61	0.15	210	88%	TIPO 4



**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.



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** : Bach. Walter LAZO TORRES  
**TESIS** : Influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024  
**ASUNTO** : Diseño de mezcla f'c = 210 Kg/cm2  
**UBICACIÓN** : Yanacancha - Pasco  
**FECHA** 03/04/2024

**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 (mm2)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm2)	VELOCIDAD DE ESFUERZO (kg/f)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm2)	% RESIST.	TIPO DE ROTURA
W1-7	MUESTRA - PATRON (-)	06/03/2024	03/04/2024	28	9.88	203.05	76.07	162.07	16526.16	215.50	0.22	210	103%	TIPO 2
W1-8	MUESTRA - PATRON (-)	06/03/2024	03/04/2024	28	9.91	202.14	77.13	157.44	16054.35	208.14	0.18	210	99%	TIPO 3
W1-9	MUESTRA - PATRON (-)	06/03/2024	03/04/2024	28	9.87	203.51	76.51	158.55	16167.55	211.31	0.19	210	101%	TIPO 3

CODIGO	PESO DE LA PROBETA		PESO UNITARIO DEL CONCRETO	
	PESO (g)	g/cm3	kg/m3	
W1-7	3705.4	2.380	2380.29	
W1-8	3694.1	2.369	2369.30	
W1-9	3680.0	2.363	2363.39	
PROM	3693.2	2.371	2371.00	

**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.

**UNDAC**  
*La calidad es nuestro compromiso*

📍 AV. Los Proceros N° 703, Pasco.  
 ☎️ (063) 422197

✉️ rectorado@undac.edu.pe  
 ✉️ undac.edu.pe



**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** : Bach. Walter LAZO TORRES  
**TESIS** : Influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024  
**ASUNTO** : Diseño de mezcla  $f'c = 210$  Kg/cm<sup>2</sup>  
**UBICACIÓN** : Yanacancha - Pasco  
**FECHA** 13/03/2024

**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 <sup>2</sup> )	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm <sup>2</sup> )	VELOCIDAD DE ESFUERZO (kg/f)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	% RESIST.	TIPO DE ROTURA
W2-1	MUESTRA - PATRON (+)	06/03/2024	13/03/2024	7	9.85	203.21	76.20	124.05	12710.38	106.8	0.15	210	79%	TIPO 3
W2-2	MUESTRA - PATRON (+)	06/03/2024	13/03/2024	7	9.91	202.51	77.13	127.93	13044.64	109.12	0.21	210	81%	TIPO 2
W2-3	MUESTRA - PATRON (+)	06/03/2024	13/03/2024	7	9.86	203.45	76.30	127.00	13011.84	170.41	0.19	210	81%	TIPO 2



**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** : Bach. Walter LAZO TORRES  
**TESIS** : Influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024  
**ASUNTO** : Diseño de mezcla  $f'c = 210$  Kg/cm<sup>2</sup>  
**UBICACIÓN** : Yanacancha - Pasco  
**FECHA** : 20/03/2024

**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 <sup>2</sup> )	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm <sup>2</sup> )	VELOCIDAD DE ESFUERZO (kg/f)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	% RESIST.	TIPO DE ROTURA
W2-4	MUESTRA - PATRON (+)	06/03/2024	20/03/2024	14	9.88	202.34	76.67	147.77	15067.97	196.54	0.15	210	94%	TIPO 5
W2-5	MUESTRA - PATRON (+)	06/03/2024	20/03/2024	14	9.85	203.12	76.20	149.05	15198.35	199.45	0.19	210	95%	TIPO 3
W2-6	MUESTRA - PATRON (+)	06/03/2024	20/03/2024	14	9.91	201.88	77.13	148.24	15115.05	195.97	0.19	210	93%	TIPO 2



**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 Próceres N° 703, Pasco.

☎️ (063) 422197

✉️ rectorado@undac.edu.pe

✉️ undac.edu.pe



**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** : Bach. Walter LAZO TORRES  
**TESIS** : Influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024  
**ASUNTO** : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
**UBICACIÓN** : Yanacancha - Pasco  
**FECHA** : 03/04/2024

**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 <sup>2</sup> )	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm <sup>2</sup> )	VELOCIDAD DE ESFUERZO (kg/f)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	% RESIST.	TIPO DE ROTURA
W2-7	MUESTRA - PATRON ( + )	06/03/2024	03/04/2024	28	9.91	203.01	77.13	169.11	17243.73	223.56	0.22	210	100%	TIPO 2
W2-8	MUESTRA - PATRON ( + )	06/03/2024	03/04/2024	28	9.87	202.56	76.51	171.93	17531.74	229.14	0.23	210	109%	TIPO 2
W2-9	MUESTRA - PATRON ( + )	06/03/2024	03/04/2024	28	9.85	202.81	76.20	171.91	17530.11	230.05	0.17	210	110%	TIPO 3

CODIGO	PESO DE LA PROBETA		PESO UNITARIO DEL CONCRETO	
	PESO (g)	g/cm <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>
W2-7	3688.9	2.356	2355.83	
W2-8	3781.4	2.440	2439.93	
W2-9	3675.8	2.379	2378.51	
PROM	3715.4	2.391	2391.42	

**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 : Bach. Walter LAZO TORRES  
TESIS : Influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco  
FECHA : 13/03/2024

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 <sup>2</sup> )	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm <sup>2</sup> )	VELOCIDAD DE ESFUERZO (kg/f)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	% RESIST.	TIPO DE ROTURA
W3-1	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	06/03/2024	13/03/2024	7	9.89	203.25	76.82	120.21	12257.63	159.50	0.18	210	76%	TIPO 3
W3-2	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	06/03/2024	13/03/2024	7	9.91	201.34	77.13	119.10	12144.51	157.45	0.15	210	75%	TIPO 3
W3-3	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	06/03/2024	13/03/2024	7	9.85	202.56	76.20	114.63	11089.28	153.4	2.2	210	73%	TIPO 4



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**

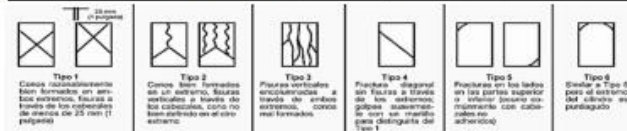


**METODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE  
**ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO ASTM C39/NTP 339.034****

**REFERENCIA** : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
**SOLICITANTE** : Bach. Walter LAZO TORRES  
**TESIS** : Influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024  
**ASUNTO** : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
**UBICACIÓN** : Yanacancha - Pasco  
**FECHA** : 20/03/2024

**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 <sup>2</sup> )	CARGA MAXIMA (kN)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm <sup>2</sup> )	VELOCIDAD DE ESFUERZO (kg/f)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	% RESIST.	TIPO DE ROTURA
W3-4	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	06/03/2024	20/03/2024	14	9.80	202.51	76.30	141.37	14415.27	188.8	0.18	210	90%	TIPO 2
W3-5	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	06/03/2024	20/03/2024	14	9.91	203.02	77.13	144.39	14723.04	190.9	0.15	210	91%	TIPO 4
W3-6	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	06/03/2024	20/03/2024	14	9.88	202.84	76.67	143.97	14884.74	194.15	0.21	210	92%	TIPO 4



**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.



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 : Bach. Walter LAZO TORRES  
 TESIS : Influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024  
 ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
 UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco  
 FECHA : 03/04/2024

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 <sup>2</sup> )	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm <sup>2</sup> )	VELOCIDAD DE ESFUERZO (kg/f)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	% RESIST.	TIPO DE ROTURA
W5-7	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	06/03/2024	03/04/2024	28	9.84	202.54	76.05	164.05	16727.98	219.97	0.19	210	105%	TIPO 2
W5-8	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	06/03/2024	03/04/2024	28	9.91	203.15	77.13	168.56	17188.20	222.84	0.21	210	106%	TIPO 2
W5-9	MUESTRA - PATRON PROMEDIO	06/03/2024	03/04/2024	28	9.98	202.78	78.23	165.38	10803.95	215.58	0.22	210	103%	TIPO 3

CODIGO	PESO DE LA PROBETA		PESO UNITARIO DEL CONCRETO	
	PESO (g)	g/cm <sup>3</sup>	g/cm <sup>3</sup>	Kg/m <sup>3</sup>
W5-7	3712.1	2.410		2410.08
W5-8	3743.1	2.389		2388.81
W5-9	3791.0	2.390		2389.91
PROM	3748.8	2.396		2396.27

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.

**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

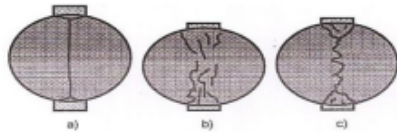


ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS  
ESTANDARES DE CONCRETO MTC E 708/ASTM C 496

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Walter LAZO TORRES  
TESIS : Influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210$  Kg/cm<sup>2</sup>  
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco  
FECHA : 13/03/2024

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 <sup>2</sup> )	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (N)	RESISTENCIA DE CONCRETO (N/mm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	TIPO DE ROTURA	DEFECTO
W10	PATRON GENERAL	06/03/2024	13/03/2024	7	98.56	203.21	7629.42	38.15	38150.0	1.21	12.37	210	A	NO
W11	PATRON GENERAL	06/03/2024	13/03/2024	7	98.66	202.54	7644.91	37.23	37230.0	1.19	12.09	210	A	NO
W12	PATRON GENERAL	06/03/2024	13/03/2024	7	97.84	202.47	7518.35	37.09	37090.0	1.19	12.15	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 : Bach. Walter LAZO TORRES  
TESIS : Influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210$  Kg/cm<sup>2</sup>  
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco  
FECHA : 20/03/2024

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 <sup>2</sup> )	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (N)	RESISTENCIA DE CONCRETO (N/mm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	TIPO DE ROTURA	DEFECTO
W13	PATRON GENERAL	06/03/2024	20/03/2024	14	98.56	203.15	7629.42	47.21	47210.0	1.50	15.31	210	B	NO
W14	PATRON GENERAL	06/03/2024	20/03/2024	14	98.79	202.51	7665.07	48.26	48260.0	1.54	15.66	210	B	NO
W15	PATRON GENERAL	06/03/2024	20/03/2024	14	98.16	202.84	7567.61	46.91	46910.0	1.50	15.29	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

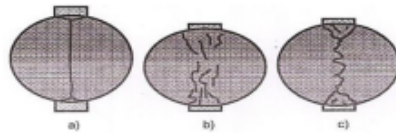


ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS  
ESTANDARES DE CONCRETO MTC E 708/ASTM C 496

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Walter LAZO TORRES  
TESIS : Influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210$  Kg/cm<sup>2</sup>  
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco  
FECHA : 03/04/2024

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 <sup>2</sup> )	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (N)	RESISTENCIA DE CONCRETO (N/mm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	TIPO DE ROTURA	DEFECTO
W16	PATRON GENERAL	06/03/2024	03/04/2024	28	98.56	202.31	7629.42	63.14	63140.0	2.02	20.56	210	A	NO
W17	PATRON GENERAL	06/03/2024	03/04/2024	28	99.15	201.45	7721.03	64.18	64180.0	2.05	20.86	210	A	NO
W18	PATRON GENERAL	06/03/2024	03/04/2024	28	98.74	203.46	7657.31	62.94	62940.0	1.99	20.34	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

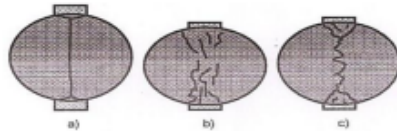


ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS  
ESTANDARES DE CONCRETO MTC E 708/ASTM C 496

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Walter LAZO TORRES  
TESIS : Influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210$  Kg/cm<sup>2</sup>  
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco  
FECHA : 13/03/2024

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 <sup>2</sup> )	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (N)	RESISTENCIA DE CONCRETO (N/mm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	TIPO DE ROTURA	DEFECTO
W1-10	MUESTRA - PATRON ( - )	06/03/2024	13/03/2024	7	97.91	202.54	7529.12	41.12	41120.0	1.32	13.46	210	B	NO
W1-11	MUESTRA - PATRON ( - )	06/03/2024	13/03/2024	7	98.56	203.15	7629.42	42.32	42320.0	1.35	13.72	210	B	NO
W1-12	MUESTRA - PATRON ( - )	06/03/2024	13/03/2024	7	98.44	202.84	7610.85	42.88	42880.0	1.37	13.94	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.



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

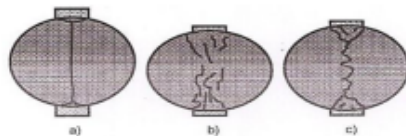


ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS  
ESTANDARES DE CONCRETO MTC E 708/ASTM C 496

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Walter LAZO TORRES  
TESIS : Influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210$  Kg/cm<sup>2</sup>  
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco  
FECHA : 20/03/2024

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 <sup>2</sup> )	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (N)	RESISTENCIA DE CONCRETO (N/mm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	TIPO DE ROTURA	DEFECTO
W1-13	MUESTRA - PATRON (-)	06/03/2024	20/03/2024	14	98.64	202.51	7641.81	55.45	55450.0	1.77	18.02	210	B	NO
W1-14	MUESTRA - PATRON (-)	06/03/2024	20/03/2024	14	98.75	202.44	7658.86	57.14	57140.0	1.82	18.56	210	B	NO
W1-15	MUESTRA - PATRON (-)	06/03/2024	20/03/2024	14	98.62	201.88	7638.71	58.11	58110.0	1.86	18.95	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.



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 : Bach. Walter LAZO TORRES  
TESIS : Influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210$  Kg/cm<sup>2</sup>  
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco  
FECHA : 03/04/2024

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 <sup>2</sup> )	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (N)	RESISTENCIA DE CONCRETO (N/mm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	TIPO DE ROTURA	DEFECTO
W1-16	MUESTRA - PATRON (-)	06/03/2024	03/04/2024	28	98.61	203.12	7637.16	67.14	67140.0	2.13	21.76	210	C	NO
W1-17	MUESTRA - PATRON (-)	06/03/2024	03/04/2024	28	98.74	202.54	7657.31	66.91	66910.0	2.13	21.72	210	A	NO
W1-18	MUESTRA - PATRON (-)	06/03/2024	03/04/2024	28	96.77	202.75	7354.81	65.99	65990.0	2.14	21.83	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.



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

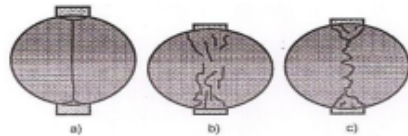


ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS  
ESTANDARES DE CONCRETO MTC E 708/ASTM C 496

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Walter LAZO TORRES  
TESIS : Influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210$  Kg/cm<sup>2</sup>  
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco  
FECHA : 13/03/2024

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 <sup>2</sup> )	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (N)	RESISTENCIA DE CONCRETO (N/mm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	TIPO DE ROTURA	DEFECTO
W2-10	MUESTRA - PATRON ( + )	06/03/2024	13/03/2024	7	98.67	201.54	7646.46	45.12	45120.0	1.44	14.73	210	A	NO
W2-11	MUESTRA - PATRON ( + )	06/03/2024	13/03/2024	7	99.12	202.87	7716.36	46.81	46810.0	1.48	15.11	210	A	NO
W2-12	MUESTRA - PATRON ( + )	06/03/2024	13/03/2024	7	98.88	202.94	7679.04	44.87	44870.0	1.42	14.52	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 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 : Bach. Walter LAZO TORRES  
TESIS : Influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210$  Kg/cm<sup>2</sup>  
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco  
FECHA : 20/03/2024

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 <sup>2</sup> )	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (N)	RESISTENCIA DE CONCRETO (N/mm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	TIPO DE ROTURA	DEFECTO
W2-13	MUESTRA - PATRON (+)	06/03/2024	20/03/2024	14	98.56	201.54	7629.42	61.11	61110.0	1.96	19.97	210	A	NO
W2-14	MUESTRA - PATRON (+)	06/03/2024	20/03/2024	14	98.77	202.78	7661.96	61.74	61740.0	1.96	20.01	210	B	NO
W2-15	MUESTRA - PATRON (+)	06/03/2024	20/03/2024	14	99.11	203.14	7714.80	62.45	62450.0	1.97	20.14	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

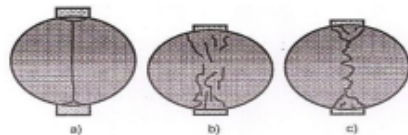


ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS  
ESTANDARES DE CONCRETO MTC E 708/ASTM C 496

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Walter LAZO TORRES  
TESIS : Influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210$  Kg/cm<sup>2</sup>  
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco  
FECHA : 03/04/2024

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 <sup>2</sup> )	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (N)	RESISTENCIA DE CONCRETO (N/mm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	TIPO DE ROTURA	DEFECTO
W2-10	MUESTRA - PATRON (+)	06/03/2024	03/04/2024	28	98.05	203.15	7043.30	67.84	67840.0	2.10	21.98	210	C	NO
W2-17	MUESTRA - PATRON (+)	06/03/2024	03/04/2024	28	98.74	202.54	7057.31	68.12	68120.0	2.17	22.11	210	B	NO
W2-18	MUESTRA - PATRON (+)	06/03/2024	03/04/2024	28	99.12	201.84	7716.30	68.08	68080.0	2.17	22.09	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.





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

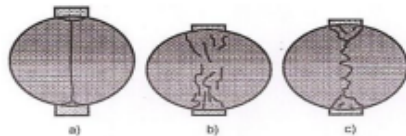


ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS  
ESTANDARES DE CONCRETO MTC E 708/ASTM C 496

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Walter LAZO TORRES  
TESIS : Influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210$  Kg/cm<sup>2</sup>  
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco  
FECHA : 13/03/2024

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 <sup>2</sup> )	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (N)	RESISTENCIA DE CONCRETO (N/mm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	TIPO DE ROTURA	DEFECTO
W3-10	MUESTRA - PROMEDIO	06/03/2024	13/03/2024	7	98.64	202.51	7641.81	42.51	42510.0	1.35	13.82	210	C	NO
W3-11	MUESTRA - PROMEDIO	06/03/2024	13/03/2024	7	99.13	201.87	7717.92	42.05	42050.0	1.34	13.64	210	C	NO
W3-12	MUESTRA - PROMEDIO	06/03/2024	13/03/2024	7	97.99	203.15	7541.42	40.97	40970.0	1.31	13.36	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.



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

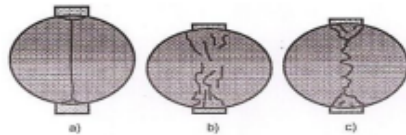


ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS  
ESTANDARES DE CONCRETO MTC E 708/ASTM C 496

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Walter LAZO TORRES  
TESIS : Influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210$  Kg/cm<sup>2</sup>  
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco  
FECHA : 20/03/2024

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 <sup>2</sup> )	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (N)	RESISTENCIA DE CONCRETO (N/mm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	TIPO DE ROTURA	DEFECTO
W3-13	MUESTRA - PROMEDIO	06/03/2024	20/03/2024	14	98.56	202.45	7629.42	55.12	55120.0	1.76	17.93	210	B	NO
M3-14	MUESTRA - PROMEDIO	06/03/2024	20/03/2024	14	98.78	202.17	7663.51	56.17	56170.0	1.79	18.26	210	A	NO
M3-15	MUESTRA - PROMEDIO	06/03/2024	20/03/2024	14	98.16	203.08	7567.61	55.91	55910.0	1.79	18.21	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

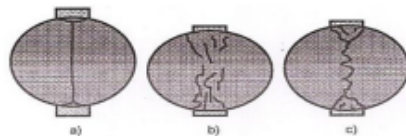


ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS  
ESTANDARES DE CONCRETO MTC E 708/ASTM C 496

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Walter LAZO TORRES  
TESIS : Influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210$  Kg/cm<sup>2</sup>  
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco  
FECHA : 03/04/2024

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 <sup>2</sup> )	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (N)	RESISTENCIA DE CONCRETO (N/mm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	TIPO DE ROTURA	DEFECTO
W3-16	MUESTRA - PROMEDIO	06/03/2024	03/04/2024	28	97.91	202.56	7529.12	67.01	67010.0	2.15	21.93	210	A	NO
W3-17	MUESTRA - PROMEDIO	06/03/2024	03/04/2024	28	99.12	203.14	7716.36	66.45	66450.0	2.10	21.42	210	B	NO
W3-18	MUESTRA - PROMEDIO	06/03/2024	03/04/2024	28	98.56	201.78	7629.42	66.37	66370.0	2.12	21.66	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

## **MATRIZ DE CONSISTENCIA**

## ANEXOS

TÍTULO: Influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024						
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSION	INDICADORES	METODOLOGÍA
<b>Problema General</b>	<b>Objetivo General</b>	<b>Problema General</b>	<b>Variable D.</b>		Consistencia (plg) Temperatura °C Resistencia a la Compresión (kg/cm2) Resistencia a la tracción indirecta (kg/cm2)	<b>MÉTODO DE INVESTIGACIÓN:</b> Científico <b>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:</b> Experimental <b>TIPO DE INVESTIGACIÓN:</b> Aplicada <b>ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN:</b> Cuantitativo <b>NIVEL DE INVESTIGACIÓN:</b> Explicativa <b>POBLACIÓN:</b> 108 muestras <b>MUESTRA:</b> 36 probetas para
¿Cómo será la influencia del mucilago de Aloe en la carbonatación y resistencia del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024?	Determinar la influencia del mucilago de Aloe en la carbonatación y resistencia del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024	La influencia será el adecuado con la adición de mucilago de Aloe en la carbonatación y resistencia del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024	Carbonatación y resistencia del concreto	Propiedades físicas y mecánicas del concreto		
<b>Problemas Específicos</b>	<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Hipótesis Específicos</b>	<b>Variable I.</b>			
¿Se llegará a tener un diseño optimo con la influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024?	Determinar el diseño optimo con la influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024	Se llegará a tener el diseño optimo con la influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024	Mucilago de Aloe	Dosificación	Mucilago de Aloe: 1 lt/m3, 2 lt/m3 y 3 lt/m3	
¿Cómo será la influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia a la compresión del concreto con curado al 3.5% de sal,	Determinar la influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia a la compresión del concreto con curado al	Se llegará a tener una buena influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia a la				

pasco 2024?	3.5% de sal, pasco 2024	compresión del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024				resistencia a la compresión 36 probetas para resistencia a la tracción indirecta
¿Cómo será la influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia a la tracción indirecta del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024?	Determinar la influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia a la tracción indirecta del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024	Se llegará a tener una buena influencia del mucilago de aloe en la carbonatación y resistencia a la tracción indirecta del concreto con curado al 3.5% de sal, pasco 2024				

**FUENTE:** Elaboración Propia

## PANEL FOTOGRÁFICO



FOTOGRAFÍA N° 01: Proceso de análisis granulométrico de los agregados.



FOTOGRAFÍA N° 02: Proceso de análisis de las propiedades físicas y mecánicas de los agregados.



FOTOGRAFÍA N° 03: Proceso de análisis de las propiedades físicas y mecánicas de los agregados.



FOTOGRAFIA N°04: Proceso de la obtención del contenido de humedad de los agregados.





FOTOGRAFÍA N° 05: Proceso de la obtención del mucílago de aloe.



FOTOGRAFÍA N° 06: Proceso de la dosificación del mucílago de aloe para poder realizar nuestro concreto.



FOTOGRAFÍA N° 07: Proceso de la dosificación del mucílago de aloe para poder realizar nuestro concreto.



FOTOGRAFÍA N° 08: Proceso de la obtención del contenido de humedad de los agregados.





FOTOGRAFÍA N° 09: Proceso de la fabricación de las probetas de concreto.



FOTOGRAFÍA N° 10: Proceso de curado de las probetas al 3.5% de sal.



FOTOGRAFÍA N° 11: Proceso de curado de las probetas al 3.5% de sal.



FOTOGRAFÍA N° 12: Proceso de toma de medidas y peso de las probetas para ensayar la resistencia a la compresión y resistencia de la tracción indirecta.



FOTOGRAFÍA N° 13: Proceso de toma de medidas y peso de las probetas para ensayar la resistencia a la compresión y resistencia de la tracción indirecta.



FOTOGRAFÍA N° 14: Toma de datos de las medidas y peso de las probetas para ensayar la resistencia a la compresión y resistencia de la tracción indirecta.





FOTOGRAFÍA N° 15: Control de velocidad de la aplicación de carga para ensayar la resistencia a la compresión y resistencia de la tracción indirecta.



FOTOGRAFÍA N° 16: Control de velocidad de la aplicación de carga para ensayar la resistencia a la compresión y resistencia de la tracción indirecta.



FOTOGRAFÍA N° 17: Verificación del tipo de corte de la probeta ensayada a la resistencia a compresión.



FOTOGRAFÍA N° 18: Proceso de ensayo a la resistencia de la tracción indirecta.