



UNIVERSIDAD ANDINA

NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL
CONCRETO PARA CLIMAS FRÍOS CON ADITIVOS
QUÍMICOS EN ASILLO AZANGARO 2024**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. JHON WILMER QUILLA MACHACA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

JULIACA – PERÚ

2025



UNIVERSIDAD ANDINA

NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL
CONCRETO PARA CLIMAS FRÍOS CON ADITIVOS
QUÍMICOS EN ASILLO AZANGARO 2024**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. JHON WILMER QUILLA MACHACA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

APROBADA POR EL JURADO REVISOR:

PRESIDENTE

:


Dr. CESAR GUILLERMO CAMARGO NAJAR

PRIMER MIEMBRO

:


Dr. ARNALDO YANA TORRES

SEGUNDO MIEMBRO

:


Dr. LEONEL SUASACA PELINCO

ASESOR DE TESIS

:


Mgtr. FRANZ JOSEPH BARAHONA PERALES

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

:

TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN – P17



RESOLUCIÓN DECANAL N° 913-2025-D-UI-FICP-UANCV

Julisca, 27 de agosto del 2025

VISTO: El expediente N° 2025- CU-6998 presentado por el (la) Bachiller: JHON WILMER QUILLA MACHACA estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN.**

CONSIDERANDO:

Que, el (la) Bach. JHON WILMER QUILLA MACHACA, quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN** de la Tesis Titulado: **EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRÍOS CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ASILLO AZANGARO 2024**, la misma que pertenece a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN** para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos mediante Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en concordancia con el dictamen de similitud.

De conformidad al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 24, Art. 28 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23736 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO. - APROBAR, la NOMINACIÓN DE JURADOS integrado por los siguientes docentes:

- **Presidente** : Dr. CESAR GUILLERMO CAMARGO NAJAR
- **1er Miembro** : Dr. ARNALDO YANA TORRES
- **2do Miembro** : Dr. LEONEL SUASACA PELINCO

ARTICULO SEGUNDO. - RECONOCER como asesor de la investigación (tesis) de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras al (a la) docente, Mgtr. FRAZ JOSEPH BARAHONA PERALES.

ARTICULO TERCERO. - APROBAR, la FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS de el (la) bachiller: JHON WILMER QUILLA MACHACA; del informe final de la investigación (tesis) titulado: **EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRÍOS CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ASILLO AZANGARO 2024** para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil. de acuerdo al siguiente detalle:

- **FECHA** : jueves 04 de setiembre del 2025
- **HORA** : 08:00 horas
- **LUGAR** : Aula. 306 - FICP

ARTÍCULO CUARTO. - DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

PROF. YANORDE GALLA
DECANO (a)
CIP. 10710



UNIDAD DE INVESTIGACIÓN
DIRECTOR
Dr. FRAZ JOSEPH BARAHONA PERALES
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

Archivo
Investigación

**RESOLUCIÓN DECANAL N° 490-2025-D-UI-FICP-UANCV**

Juliaca, 19 de junio del 2025

VISTO: El expediente N° 2025-CU - 5100 por el señor (a): JHON WILMER QUILLA MACHACA quien solicita **REVISIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (borrador de tesis)**, el **PROVEIDO - N° 200-2025-UI-FICP-UANCV/J**, y la **FICHA DE OPINIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS)** formato N° 045-2025 del integrante del comité de investigación EPIC de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según el reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

CONSIDERANDO:

Que, el señor (a): JHON WILMER QUILLA MACHACA, ha presentado su informe final de la investigación (borrador de tesis) **Titulado: EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRÍOS CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ASILLO AZANGARO 2024**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación Dr. Cesar Guillermo Camargo Najar de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la **Ficha de opinión del informe final de la investigación (borrador de tesis)** formato N° 045-2025 **aprobandolo** el informe final de la investigación (borrador de tesis) **titulado: EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRÍOS CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ASILLO AZANGARO 2024**, Correspondiente a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el reglamento interno de trabajos de investigación conducentes a grados y títulos mediante Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R, y estando a la opinión favorable del comité de investigación respecto al informe final de la investigación (borrador de tesis).

Estando, con la opinión favorable del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en concordancia al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R, y en mérito al Art. 27 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, el **INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS)**, para la **REVISIÓN DE SIMILITUD TURNITIN**, presentado por el señor (a): JHON WILMER QUILLA MACHACA, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, con el Tema **Titulado: EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRÍOS CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ASILLO AZANGARO 2024** correspondiente a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN**, en virtud a los considerandos expuestos.

ARTÍCULO SEGUNDO.- RATIFICAR como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** al (a) la), Mgtr. FRANZ JOSEPH BARAHONA PERALES.

ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.

cc:
Archivo
interesado (a)

**RESOLUCIÓN DECANAL N° 132-2025-D-UI-FICP-UANCV**

Juliaca, 10 de enero del 2025.

VISTO: El expediente N° 2024-CU-13178, presentado el señor (a) JHON WILMER QUILLA MACHACA solicitando APROBACIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN el PROVEIDO - N° 1241 -2024-UI-FICP-UANCV/LI y la FICHA DE OPINIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN formato N° 447 -2024 del integrante del comité de investigación EPIC de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según al reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

CONSIDERANDO:

Que, el señor (a): JHON WILMER QUILLA MACHACA ha presentado su propuesta de investigación Titulado: **EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRÍOS CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ASILLO AZANGARO 2024**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación Dr. Arnaldo Yana Torres de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión de la propuesta de investigación formato N° 447 -2024- aprobando la propuesta de investigación titulado: **EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRÍOS CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ASILLO AZANGARO 2024**.

Que, es requisito indispensable contar con un asesor docente ordinario y/o contratado de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras con un mínimo de cinco años de docencia, grado de doctor o magister y experiencia en la línea a investigar, o deberá estar acreditado por Resolución 0989-2022-UANCV-CU-R, quien asumirá como asesor de la propuesta de investigación, según el área o grado.

Estando, con la opinión favorable de la propuesta de investigación, del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en concordancia al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R y en mérito al Art. 25 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR la PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN, presentado por el señor (a): JHON WILMER QUILLA MACHACA, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, con el Tema Titulado: **EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRÍOS CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ASILLO AZANGARO 2024** correspondiente a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN**.

La misma que deberá proceder con la ejecución de la propuesta de Investigación aprobado de acuerdo a lo establecido en el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales.

ARTÍCULO SEGUNDO.- RECONOCER como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** de al (a la) docente Mgtr. **FRANK JOSEPH BARAHONA PERALES**.

ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



INVESTIGACIÓN NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
MILTON QUISPE MUÑOCA
DECANO
CIP 47790



UNIDAD DE INVESTIGACIÓN
NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
Dr. Efraín Porfiro Sosa
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

Archivado: 2025
Incorporado: 2025



15% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Exclusiones

- ▶ N.º de fuente excluida

Fuentes principales

- 9%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 13%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.



Metadatos Complementarios

Título de la tesis	
EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRÍOS CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ASILLO AZANGARO 2024	
Datos de autor	
Nombres y apellidos	JHON WILMER QUILLA MACHACA
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	70087640
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0005-1837-9308
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	FRANZ JOSEPH BARAHONA PERALES
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	02442876
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0001-8509-7224
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	CESAR GUILLERMO CAMARGO NAJAR
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02441152
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	ARNALDO YANA TORRES
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	41414676
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	LEONEL SUASACA PELINCO
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	40865558



Datos de investigación	
Línea de investigación	Tecnología de la Construcción - P17
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento
Ubicación geográfica de la investigación	País: Perú Departamento: Puno Provincia: Azángaro Distrito: Asillo Latitud: S 14° 47' 11" Longitud: O 70° 21' 14"  https://maps.app.goo.gl/ZHE8hes5BPUJogvTGA
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Enero 2025 – Agosto 2025
URL de disciplinas OCDE	Ingeniería Civil https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.00
CRIS/vocabularios/ocde ford.html	Ingeniería de la construcción https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.03
- Librería	



Dr. Luis Wily Wilson Aguirre
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo JHON WILMER QUILLA MACHACA, identificado con DNI
Nro. 70087640, en mi condición de egresado de:

- ☒ Escuela Profesional
☐ Programa de Segunda Especialidad,
☐ Programa de Maestría o Doctorado

INGENIERÍA CIVIL

informo que he elaborado el/la ☒ Tesis o ☐ Trabajo de Investigación, ☐ Trabajo Académico
denominada:

EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA

CLIMAS FRÍOS CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ASILLO AZANGARO 2024

Asesorado por: Mgtr. FRANZ JOSEPH BARAHONA PERALES

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y no existe plagio/copia de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

El incumplimiento de lo declarado da lugar a responsabilidad del declarante, en consecuencia; a través del presente documento asumo frente a terceros, la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado. Lo señalado incluye responsabilidad pecuniaria incluido el pago de multas u otros por los daños y perjuicios que se ocasionen.

Juliana 07 de octubre del 2025


Firma del Asesor
(obligatoria)


Firma del Estudiante
(obligatoria)



Huella



DEDICATORIA

A mis padres: Demetrio Quilla Lipa y Rosana Machaca Callo, quienes me inspiraron y apoyaron incondicionalmente en mis estudios. Su amor, dedicación y sacrificio me permitieron el día de hoy lograr esta meta. Gracias por guiarme, por confiar en mí, por enseñarme la perseverancia y el compromiso.

Su ejemplo y dedicación me han inspirado a perseverar en los momentos más difíciles. Esto también es gracias a ustedes por siempre estar apoyándome; sin ustedes no hubiera sido posible.

Con gratitud y amor les dedico este trabajo como un pequeño reconocimiento por todo lo que han hecho por mí.



AGRADECIMIENTO

A Dios, por sabiduría, fortaleza y guía en cada paso. Gracias por brindarme salud, paciencia y la oportunidad de crecer en este camino académico. Sin ti, sin tus bendiciones, esto no hubiera sido posible.

A mis padres, por su amor incondicional, apoyo incondicional, sacrificio para que logre mis objetivos. Su ejemplo de trabajo y dedicación es mi mayor inspiración.

A mis asesores y maestros por su guía, conocimientos y consejos en el proceso de la investigación. Su orientación fue esencial para finalizar este trabajo.

A mis amigos y compañeros que me apoyaron en los momentos difíciles y me acompañaron en el camino.

A Erika Karen Muñoz Quispe, su apoyo y palabras de aliento fueron fundamentales en este proceso.

A todos aquellos que de una manera u otra hicieron posible esta tesis, muchas gracias. ¡Esto también es gracias a usted!



ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
ÍNDICE GENERAL.....	iii
ÍNDICE DE TABLAS.....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
INTRODUCCIÓN.....	xii

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Análisis de la situación problemática	14
1.2 Planteamiento del problema	16
1.2.1 Problema general	16
1.2.2 Problemas específicos	16
1.3 Objetivos de la investigación.....	16
1.3.1 Objetivo general.....	16
1.3.2 Objetivos específicos.....	17
1.4 Justificación de la investigación	17
1.4.1 Justificación técnica.....	17
1.4.2 Justificación económica.....	18
1.4.3 Justificación social	18
1.4.4 Justificación ambiental	19
1.5 Hipótesis de la investigación	19
1.5.1 Hipótesis general	19
1.5.2 Hipótesis específicas.....	19
1.6 Variables e indicadores	20
1.6.1 Variable independiente	20
1.6.2 Variable dependiente.....	20



1.7	Operacionalización de variables	20
-----	---------------------------------------	----

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1	Antecedentes de la investigación	21
2.1.1	Antecedentes internacionales	21
2.1.2	Antecedentes nacionales	23
2.1.3	Antecedentes locales	26
2.2	Bases teóricas	28
2.2.1	Evaluación de las propiedades físico mecánicas del concreto para climas fríos con aditivos químicos	28
2.2.1.1	Propiedades físicas del concreto para climas fríos	29
2.2.1.2	Propiedades mecánicas del concreto para climas fríos	31
2.2.1.3	Concreto en climas fríos	34
2.2.1.4	Aditivos químicos para concretos en climas fríos	36
2.2.2	Concreto	40
2.2.3	Elementos básicos que conforman el concreto	42
2.2.4	Diseños de mezclas	56
2.3	Marco conceptual	58

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1	Enfoque de la investigación	60
3.2	Tipo de la investigación	61
3.3	Nivel de la investigación	61
3.4	Diseño de la investigación	62
3.5	Método de la investigación	63
3.6	Población y muestra de la investigación	64
3.6.1	Población	64
3.6.2	Muestra	64
3.7	Técnicas e instrumentos	65
3.7.1	Técnicas	65



3.7.2 Instrumentos	65
3.8 Validación y confiabilidad del instrumento	66
3.8.1 Validación	66
3.8.2 Confiabilidad	66
3.9 Plan de recolección y procesamiento de datos	67
3.9.1 Análisis e interpretación de los resultados	72

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados obtenidos	74
4.1.1 Efecto de la incorporación de aditivos químicos sobre el asentamiento de la mezcla de concreto en el distrito de Asillo – Azángaro	75
4.1.2 Impacto de la adición de aditivos químicos sobre la resistencia a compresión del concreto en el distrito de Asillo – Azángaro	76
4.1.3 Influencia de la aplicación de aditivos químicos sobre la resistencia a flexión del concreto en el distrito de Asillo – Azángaro	86
4.1.4 Incidencia del empleo de aditivos químicos sobre la resistencia a tracción del concreto en el distrito de Asillo – Azángaro	96
4.2 Discusión de Resultados	106
CONCLUSIONES.....	108
RECOMENDACIONES	110
BIBLIOGRAFÍA.....	111
ANEXOS.....	116



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	<i>Operacionalización de variables</i>	20
Tabla 2	<i>Dosificaciones de los materiales</i>	74
Tabla 3	<i>Asentamientos</i>	75
Tabla 4	<i>Resistencias compresivas en los concretos patrones</i>	76
Tabla 5	<i>Resistencias compresivas en los concretos con 0.6%Sika Rapid-3</i>	77
Tabla 6	<i>Resistencias compresivas en los concretos con 0.8%Sika Rapid-3</i>	78
Tabla 7	<i>Resistencias compresivas en los concretos con 1%Visco Crete-3330</i>	79
Tabla 8	<i>Resistencias compresivas en los concretos con 2%Visco Crete-3330</i>	80
Tabla 9	<i>Resistencias compresivas en los concretos con 0.6%Sik.3+1%Vis.3330</i>	81
Tabla 10	<i>Resistencias compresivas en los concretos con 0.6%Sik.3+2%Vis.3330</i>	82
Tabla 11	<i>Resistencias compresivas en los concretos con 0.8%Sik.3+1%Vis.3330</i>	83
Tabla 12	<i>Resistencias compresivas en los concretos con 0.8%Sik.3+2%Vis.3330</i>	84
Tabla 13	<i>Resistencias compresivas</i>	85
Tabla 14	<i>Resistencias a flexión en los concretos patrones</i>	86
Tabla 15	<i>Resistencias a flexión en los concretos con 0.6%Sika Rapid-3</i>	87
Tabla 16	<i>Resistencias a flexión en los concretos con 0.8%Sika Rapid-3</i>	88
Tabla 17	<i>Resistencias a flexión en los concretos con 1%Visco Crete-3330</i>	89
Tabla 18	<i>Resistencias a flexión en los concretos con 2%Visco Crete-3330</i>	90
Tabla 19	<i>Resistencias a flexión en los concretos con 0.6%Sik.3+1%Vis.3330</i>	91
Tabla 20	<i>Resistencias a flexión en los concretos con 0.6%Sik.3+2%Vis.3330</i>	92
Tabla 21	<i>Resistencias a flexión en los concretos con 0.8%Sik.3+1%Vis.3330</i>	93
Tabla 22	<i>Resistencias a flexión en los concretos con 0.8%Sik.3+2%Vis.3330</i>	94
Tabla 23	<i>Resistencias a flexión</i>	95
Tabla 24	<i>Esfuerzos a tracción en los concretos patrones</i>	96
Tabla 25	<i>Esfuerzos a tracción en los concretos con 0.6%Sika Rapid-3</i>	97
Tabla 26	<i>Esfuerzos a tracción en los concretos con 0.8%Sika Rapid-3</i>	98



Tabla 27	<i>Esfuerzos a tracción en los concretos con 1%Visco Crete-3330</i>	99
Tabla 28	<i>Esfuerzos a tracción en los concretos con 2%Visco Crete-3330</i>	100
Tabla 29	<i>Esfuerzos a tracción en los concretos con 0.6%Sik.3+1%Vis.3330</i>	101
Tabla 30	<i>Esfuerzos a tracción en los concretos con 0.6%Sik.3+2%Vis.3330</i>	102
Tabla 31	<i>Esfuerzos a tracción en los concretos con 0.8%Sik.3+1%Vis.3330</i>	103
Tabla 32	<i>Esfuerzos a tracción en los concretos con 0.8%Sik.3+2%Vis.3330</i>	104
Tabla 33	<i>Resistencias a tracción</i>	105



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Resistencia a compresión	29
Figura 2 Resistencia a compresión	32
Figura 3 Resistencia a flexión	33
Figura 4 Aditivo aplicado	68
Figura 5 Aditivo aplicado	70
Figura 6 Agregados empleados	71
Figura 7 Aplicación	72
Figura 8 Asentamientos	75
Figura 9 Resistencias compresivas en los concretos patrones.....	76
Figura 10 Resistencias compresivas en los concretos con 0.6%Sika Rapid-3.....	77
Figura 11 Resistencias compresivas en los concretos con 0.8%Sika Rapid-3.....	78
Figura 12 Resistencias compresivas en los concretos con 1%Visco Crete-3330	79
Figura 13 Resistencias compresivas en los concretos con 2%Visco Crete-3330	80
Figura 14 Resistencias compresivas en los concretos con 0.6%Sik.3+1%Vis.3330.....	81
Figura 15 Resistencias compresivas en los concretos con 0.6%Sik.3+2%Vis.3330.....	82
Figura 16 Resistencias compresivas en los concretos con 0.8%Sik.3+1%Vis.3330.....	83
Figura 17 Resistencias compresivas en los concretos con 0.8%Sik.3+2%Vis.3330.....	84
Figura 18 Resistencias compresivas.....	85
Figura 19 Resistencias a flexión en los concretos patrones.....	86
Figura 20 Resistencias a flexión en los concretos con 0.6%Sika Rapid-3	87
Figura 21 Resistencias a flexión en los concretos con 0.8%Sika Rapid-3	88
Figura 22 Resistencias a flexión en los concretos con 1%Visco Crete-3330	89
Figura 23 Resistencias a flexión en los concretos con 2%Visco Crete-3330	90
Figura 24 Resistencias a flexión en los concretos con 0.6%Sik.3+1%Vis.3330.....	91
Figura 25 Resistencias a flexión en los concretos con 0.6%Sik.3+2%Vis.3330.....	92
Figura 26 Resistencias a flexión en los concretos con 0.8%Sik.3+1%Vis.3330.....	93



Figura 27	<i>Resistencias a flexión en los concretos con 0.8% Sik.3+2% Vis.3330.....</i>	94
Figura 28	<i>Resistencias a flexión.....</i>	95
Figura 29	<i>Esfuerzos a tracción en los concretos patrones.....</i>	96
Figura 30	<i>Esfuerzos a tracción en los concretos con 0.6% Sika Rapid-3.....</i>	97
Figura 31	<i>Esfuerzos a tracción en los concretos con 0.8% Sika Rapid-3.....</i>	98
Figura 32	<i>Esfuerzos a tracción en los concretos con 1% Visco Crete-3330</i>	99
Figura 33	<i>Esfuerzos a tracción en los concretos con 2% Visco Crete-3330</i>	100
Figura 34	<i>Esfuerzos a tracción en los concretos con 0.6% Sik.3+1% Vis.3330.....</i>	101
Figura 35	<i>Esfuerzos a tracción en los concretos con 0.6% Sik.3+2% Vis.3330.....</i>	102
Figura 36	<i>Esfuerzos a tracción en los concretos con 0.8% Sik.3+1% Vis.3330.....</i>	103
Figura 37	<i>Esfuerzos a tracción en los concretos con 0.8% Sik.3+1% Vis.3330.....</i>	104
Figura 38	<i>Resistencias a tracción</i>	105



RESUMEN

La investigación titulada "Evaluación de propiedades físico mecánicas del concreto para climas fríos con aditivos químicos en Asillo Azángaro 2024", tiene como objetivo evaluar las propiedades físico mecánicas del concreto para climas fríos con aditivos químicos en Asillo - Azángaro. Para ello, se empleó una metodología de diseño experimental, con un enfoque cuantitativo y de aplicación práctica. Los resultados muestran que los aditivos mejoran significativamente la trabajabilidad del concreto; el slump de ensayo pasó de 3.10" en el concreto de referencia a 4.00" con el 0.8% de Sika Rapid-3 y 1% de Visco Crete-3330, lo que indica un aumento en la fluidez. En cuanto a la resistencia a compresión, el concreto de referencia mostró 137.82 kg/cm² al séptimo día, aumentando a 212.27 kg/cm² a los 28 días, mientras que con los aditivos mencionados se alcanzó un valor de 253.41 kg/cm², destacando su efectividad. La resistencia a flexión también aumentó, alcanzando 39.31 kg/cm² a los 28 días con los aditivos, comparado con 34.99 kg/cm² en el concreto de referencia. Finalmente, la resistencia a tracción mejoró significativamente, alcanzando 30.19 kg/cm² con 0.8% de Sika Rapid-3 y 1% de Visco Crete-3330, y 31.44 kg/cm² con 0.8% de Sika Rapid-3 y 2% de Visco Crete-3330, frente a 25.77 kg/cm² en el concreto de referencia. Estos resultados confirman que los aditivos químicos mejoran las propiedades del concreto en condiciones de frío.

Palabras Clave: Concreto, Propiedades, Aditivos químicos y Clima frío.



ABSTRACT

The research entitled "Evaluation of the physical and mechanical properties of concrete for cold climates with chemical additives in Asillo Azángaro 2024" aims to evaluate the physical and mechanical properties of concrete for cold climates with chemical additives in Asillo - Azángaro. To this end, an experimental design methodology was used, with a quantitative and practical application approach. The results show that the additives significantly improve the workability of the concrete; the test slump went from 3.10" in the reference concrete to 4.00" with 0.8% Sika Rapid-3 and 1% Visco Crete-3330, indicating an increase in fluidity. In terms of compressive strength, the reference concrete showed 137.82 kg/cm² on the seventh day, increasing to 212.27 kg/cm² on the 28th day, while with the aforementioned additives, a value of 253.41 kg/cm² was achieved, highlighting their effectiveness. Flexural strength also increased, reaching 39.31 kg/cm² at 28 days with the additives, compared to 34.99 kg/cm² in the reference concrete. Finally, tensile strength improved significantly, reaching 30.19 kg/cm² with 0.8% Sika Rapid-3 and 1% Visco Crete-3330, and 31.44 kg/cm² with 0.8% Sika Rapid-3 and 2% Visco Crete-3330, compared to 25.77 kg/cm² in the reference concrete. These results confirm that chemical additives improve the properties of concrete in cold conditions.

Keywords: Concrete, Properties, Chemical admixtures and Cold weather.



INTRODUCCIÓN

Por ser muy resistente, el concreto es uno de los materiales más utilizados en la construcción. Pero en zonas frías, como el distrito de Asillo Azángaro, hay problemas para usar concreto por su resistencia al frío, hielo y expansión térmica. Estos agentes pueden causar grietas, pérdida de resistencia y falla estructural, comprometiendo la calidad y seguridad de las edificaciones.

Para atenuar estos problemas, se han buscado diferentes métodos para mejorar las propiedades del concreto, siendo uno de los más efectivos el uso de aditivos químicos. Estos aditivos, ya sean plastificantes, acelerantes, retardantes o anticongelantes, pueden alterar la estructura del concreto y mejorar su rendimiento en condiciones extremas de temperatura.

La investigación busca determinar las características del concreto en clima frío usando aditivos químicos en la zona de Asillo Azángaro, una zona con clima que necesita soluciones para garantizar la resistencia del concreto. Se quiere investigar cómo la adición de estos aditivos afecta la resistencia a la compresión, la durabilidad frente a ciclos de congelación-deshielo y la permeabilidad del concreto, factores determinantes para su desempeño en ambientes fríos.

Esta investigación es importante para mejorar la calidad de las edificaciones en climas fríos, pero también para hacer un uso más eficiente de materiales y recursos en regiones geográficas con restricciones económicas y ambientales. Los resultados obtenidos podrán aportar información para la industria de la construcción en zonas con climas similares.

La investigación se estructura de la siguiente manera: El Capítulo I aborda el planteamiento del problema, los objetivos que orientan la investigación y la justificación de su importancia y necesidad. En el Capítulo II se hace una revisión bibliográfica de los métodos existentes para el análisis y evaluación de pavimentos flexibles, que sirva de



marco teórico para la investigación. En el Capítulo III se describe la metodología empleada para la recogida de datos y su posterior análisis, especificando las herramientas y procedimientos utilizados para garantizar la validez y fiabilidad de los resultados. En el Capítulo IV se presentan los resultados encontrados, interpretando los datos de acuerdo a los objetivos planteados y se discuten las implicaciones de los resultados para la investigación. Finalmente, el TFG finaliza con una parte de conclusiones, donde se recogen las ideas principales que se han aprendido tras el análisis, y las recomendaciones para futuros estudios o aplicaciones prácticas que se pueden derivar de los resultados encontrados.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Análisis de la situación problemática

Las condiciones climáticas extremas en las regiones frías siempre han sido un problema para la construcción en todo el mundo. El concreto, por ser el material más empleado a nivel mundial, tiene problemas de durabilidad en zonas frías. La congelación y descongelación repetida del hormigón puede hacer que el agua dentro de sus poros se expanda y se agriete o rompa el material. Este proceso se llama "ciclos de congelación-descongelación" y es más efectivo en áreas donde las temperaturas se mantienen bajo cero durante mucho tiempo (Cati, 2022).

A pesar de la tecnología de materiales, muchas áreas de Europa del Este, Canadá y algunas áreas de Estados Unidos aún están lidiando con el impacto del clima frío en el concreto. Esto ha llevado a que se investigue cada vez más en aditivos y mezclas capaces de resistir estos ciclos térmicos. Pero todavía existen limitaciones en cuanto a la eficiencia de estos aditivos, sus costos y disponibilidad, que deben ser analizados en profundidad y mejorados para las condiciones locales de cada región (Cati, 2022).

A nivel nacional el Perú requiere cada vez más infraestructura en diferentes partes del territorio nacional, incluso en zonas altoandinas y de climas fríos. Pero la calidad de los

materiales constructivos, sobre todo del concreto, es un problema en lugares donde las temperaturas bajas influyen en su durabilidad. En zonas andinas como Puno y Áncash, las oscilaciones térmicas y las heladas deterioran rápidamente las edificaciones (Valverde & Vargas, 2020).

En el Perú se viene utilizando en algunas zonas tecnologías modernas de uso de aditivos químicos para mejorar la resistencia del concreto en condiciones extremas, pero la investigación y aplicación de estas aún no es generalizada. Las soluciones existentes no siempre se adaptan a las necesidades locales, creando una diferencia en la calidad de la construcción, especialmente en áreas rurales y de gran altitud. Esto exige ser más exigente con los materiales constructivos, sobre todo en lugares donde las heladas y las bajas temperaturas son una constante (Valverde & Vargas, 2020).

En el caso de Asillo Azángaro, en el altiplano peruano, el frío es característico. Las temperaturas en invierno son muy bajas y, junto con la oscilación térmica, deterioran la vida útil de las infraestructuras de concreto. La zona, mayormente rural, ha sido testigo de un aumento en edificaciones de viviendas, escuelas, carreteras, pero la calidad de los materiales no siempre ha sido la adecuada para las condiciones climáticas.

Las edificaciones en Asillo Azángaro y en muchas otras zonas altoandinas del país suelen emplear concreto sin tomar en cuenta las características físicas y mecánicas necesarias para resistir las condiciones extremas del clima frío. Esto ha generado fallas estructurales, como grietas y desgastes prematuros, que ponen en riesgo la seguridad humana y la vida útil de las estructuras. La falta de estudios aplicados de aditivos químicos para climas fríos en la zona agudiza aún más esta situación, por lo que existe la necesidad de encontrar soluciones que aseguren la resistencia del concreto en las condiciones de Asillo Azángaro.

Este contexto local requiere una evaluación detallada sobre el rendimiento del concreto en condiciones frías y el potencial de los aditivos químicos como una herramienta

para mejorar las propiedades físico-mecánicas del material. La investigación sobre este tema no solo proporcionará datos relevantes para mejorar la calidad de las construcciones en la región, sino que también contribuirá al desarrollo de nuevas soluciones para otras áreas con condiciones climáticas similares en el país.

1.2 Planteamiento del problema

1.2.1 *Problema general*

¿Cuáles son las propiedades físico mecánicas del concreto para climas fríos con aditivos químicos en Asillo - Azángaro 2024?

1.2.2 *Problemas específicos*

1. ¿Cuál es el efecto de la incorporación de aditivos químicos sobre el asentamiento de la mezcla de concreto destinado para climas fríos en el distrito de Asillo – Azángaro?
2. ¿Cuál es el impacto de la adición de aditivos químicos sobre la resistencia a compresión del concreto destinado para climas fríos en el distrito de Asillo – Azángaro?
3. ¿Cuál es la influencia de la aplicación de aditivos químicos sobre la resistencia a flexión del concreto destinado para climas fríos en el distrito de Asillo – Azángaro?
4. ¿Cuál es la incidencia del empleo de aditivos químicos sobre la resistencia a tracción del concreto destinado para climas fríos en el distrito de Asillo – Azángaro?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 *Objetivo general*

Evaluar las propiedades físico mecánicas del concreto para climas fríos con aditivos químicos en Asillo - Azángaro 2024.

1.3.2 Objetivos específicos

1. Determinar el efecto de la incorporación de aditivos químicos sobre el asentamiento de la mezcla de concreto destinado para climas fríos en el distrito de Asillo – Azángaro.
2. Determinar el impacto de la adición de aditivos químicos sobre la resistencia a compresión del concreto destinado para climas fríos en el distrito de Asillo – Azángaro.
3. Determinar la influencia de la aplicación de aditivos químicos sobre la resistencia a flexión del concreto destinado para climas fríos en el distrito de Asillo – Azángaro.
4. Determinar la incidencia del empleo de aditivos químicos sobre la resistencia a tracción del concreto destinado para climas fríos en el distrito de Asillo – Azángaro.

1.4 Justificación de la investigación

1.4.1 Justificación técnica

La calidad del concreto en climas fríos es un factor crucial para el rendimiento y seguridad de las estructuras. En lugares como Asillo Azángaro, donde las temperaturas son muy bajas en invierno, el concreto de construcción debe ser resistente a ciclos de congelación-descongelación y cambios de temperatura. Pero a menudo, el concreto normal no está hecho para resistir estas condiciones extremas, lo que causa grietas, fracturas y otros daños estructurales.

La adición de ciertos aditivos químicos para clima frío al concreto puede mejorar en gran medida sus propiedades, tales como la resistencia a la compresión, a la flexión y la durabilidad. Estos aditivos funcionan alterando la estructura interna del concreto, haciéndolo más resistente al hielo y al agua y disminuyendo los daños por congelación. Esta investigación permitirá entender cómo influyen estos aditivos en el comportamiento del concreto en ambientes extremos y así establecer bases técnicas para la utilización de materiales apropiados en la construcción de infraestructura en climas extremos.

1.4.2 Justificación económica

La durabilidad del concreto es determinante para la eficiencia económica de cualquier obra. En lugares helados como Asillo Azángaro, el uso de concreto de mala calidad, no apto para bajas temperaturas, puede generar altos costos en reparaciones, mantenimiento y reconstrucción por daños del clima. Las grietas y el deterioro prematuro en estructuras de concreto de baja resistencia pueden generar costos adicionales para las comunidades y los gobiernos que gestionan la infraestructura.

Los aditivos químicos para el concreto podrían disminuir considerablemente estos gastos, extendiendo la durabilidad del concreto y disminuyendo la necesidad de reparaciones constantes. Adicionalmente, el estudio y uso de estos aditivos podría permitir construir con materiales locales, disminuyendo la dependencia de materiales importados y los costos logísticos. A la larga, esto ayudaría a optimizar los recursos en la zona, beneficiando la economía local y permitiendo una construcción más eficiente y de menor costo.

1.4.3 Justificación social

La mejora de las características del concreto en climas fríos influye en la seguridad y calidad de vida de las personas que viven en lugares como Asillo Azángaro. Las edificaciones precarias que no soportan condiciones climáticas extremas pueden poner en peligro a la población, sobre todo en áreas rurales donde la infraestructura es escasa. La seguridad estructural es fundamental para evitar accidentes y garantizar la estabilidad de edificios, escuelas, hospitales y otras estructuras críticas.

Además, este estudio puede beneficiar a la comunidad local, creando conocimiento técnico que puede ser transferido a los constructores y trabajadores del sector. La capacitación en el uso de aditivos y en la optimización del concreto desarrollará capacidades locales y mejorará el bienestar de la comunidad. Además, el uso de concreto de mayor calidad ayudaría a crear infraestructuras más resistentes, asegurando que las estructuras sean seguras y duraderas en el tiempo.

1.4.4 Justificación ambiental

El impacto ambiental del concreto en climas fríos es un punto importante, ya que la construcción es una de las industrias que más genera residuos y emisiones contaminantes. Pero con los aditivos químicos apropiados se puede hacer más durable el concreto y evitar reparaciones constantes, disminuyendo así el impacto ambiental por la producción de materiales de construcción y por los trabajos de reparación.

Además, la investigación en aditivos químicos podría descubrir nuevas formas de utilizar materiales reciclados o de bajo impacto ambiental, contribuyendo a la sostenibilidad a largo plazo. Si la tecnología de los aditivos químicos avanza, se podrían utilizar alternativas más ecológicas y reducir así la huella ambiental en la construcción. Esto también contribuiría a mejorar la gobernanza de los recursos naturales en la zona y desarrollar prácticas constructivas más sostenibles.

1.5 Hipótesis de la investigación

1.5.1 Hipótesis general

Las propiedades físico mecánicas del concreto para climas fríos con aditivos químicos en Asillo - Azángaro 2024, serán optimizadas.

1.5.2 Hipótesis específicas.

1. El efecto de la incorporación de aditivos químicos sobre el asentamiento de la mezcla de concreto destinado para climas fríos en el distrito de Asillo – Azángaro, mantendrá la trabajabilidad de la mezcla fresca.
2. El impacto de la adición de aditivos químicos sobre la resistencia a la compresión del concreto destinado para climas fríos en el distrito de Asillo – Azángaro, mejorará el esfuerzo a compresión del concreto endurecido.

3. La influencia de la aplicación de aditivos químicos sobre la resistencia a la flexión del concreto destinado para climas fríos en el distrito de Asillo – Azángaro, mejorará el esfuerzo a la flexión del concreto endurecido.
4. La incidencia del empleo de aditivos químicos sobre la resistencia a la tracción del concreto destinado para climas fríos en el distrito de Asillo – Azángaro, mejorará el esfuerzo a tracción del concreto endurecido.

1.6 Variables e indicadores

1.6.1 Variable independiente

Aditivos Químicos.

1.6.2 Variable dependiente

Propiedades del Concreto.

1.7 Operacionalización de variables

Tabla 1

Operacionalización de variables

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN	DIMENSIÓN	INDICADORES	INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN
Aditivos Químicos.	Sustancias añadidas al concreto para mejorar sus propiedades físicas y químicas.	Aditivo tipo (Sika Rapid-3, Visco Crete-3330)	Proporción de 0.6% y 0.8% de Sika Rapid-3. Proporción de 1% y 2% de Visco Crete-3330.	Balanza.

VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN	DIMENSIÓN	INDICADORES	INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN
Propiedades del Concreto.	Características físicas y mecánicas del concreto como su resistencia a compresión, flexión, tracción, entre otra	Asentamiento, resistencia a compresión, flexión y tracción	Asentamiento (pulg, cm) Resistencia a compresión (kg/cm^2), Resistencia a flexión (kg/cm^2), Resistencia a tracción (kg/cm^2)	Cono de Abrams, prensa hidráulica, máquina de flexión, medidor de tracción.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 *Antecedentes internacionales*

Según Gutierrez y Barrios, (2021) en su trabajo titulado “Resistencia a la compresión f'_c de los concretos fluidos con aditivos estabilizadores de temperatura para climas cálidos”, tiene como objetivo evaluar la fluidez del concreto hidráulico mediante el uso de aditivos retardadores, con el fin de asegurar que las propiedades físico-químicas del cemento se mantengan adecuadas, controlando la relación agua/cemento. En este estudio, se diseñó una mezcla para obtener un concreto fluido autocompactante, cuya fluidez se evaluó a través de la prueba de asentamiento. Este análisis se realizó bajo condiciones de climas cálidos, con temperaturas que varían entre 38°C y 42°C. A través del diseño de mezcla para concreto hidráulico, se observó que, con el paso del tiempo, la mezcla tiende a secarse, lo que disminuye su fluidez, mostrando un asentamiento cercano a las 3". Sin embargo, si se reduce el tiempo de espera, la mezcla mantiene una mejor fluidez y su asentamiento es menor. En cuanto a la proporción de aditivos retardadores, se realizaron mezclas de prueba utilizando las dosificaciones mínimas, medias y máximas, conforme a las normativas (NTC 1377 y 4023). Los resultados demostraron que, a medida que se incrementa la dosificación de aditivo, se observa una reducción en la resistencia a

compresión, así como una disminución del asentamiento, especialmente para temperaturas entre 38°C y 42°C . En el proceso de verificación de la temperatura, se encontró que los valores no varían significativamente, manteniéndose en un rango entre 26°C y 29°C . Esto sugiere que un mayor contenido de aditivo contribuye a la estabilización de la temperatura de la muestra, lo cual resulta favorable para su uso en climas cálidos, permitiendo un control más eficiente de las condiciones térmicas en diversas localidades. En relación con la resistencia, se observó que las muestras sin aditivo estabilizador de temperatura, a los 28 días, mostraron una mayor resistencia a la compresión. Esto indica que, con el aumento en la dosificación del aditivo, especialmente a los 3 días de curado, la resistencia compresiva disminuye. Al concluir el análisis, se verificó que, en las muestras con aditivos, los resultados de resistencia varían dependiendo del porcentaje de aditivo utilizado. A mayor dosificación de aditivo, menor es la resistencia a compresión. Por lo tanto, se recomienda que, para avalar el cumplimiento de las cuantificaciones establecidas en los proyectos, se utilice un 1% de aditivo para obtener un buen comportamiento y resultados óptimos.

Según Cárdenas y Cárdenas, (2022) en su estudio denominado "Análisis comparativo de la resistencia a la compresión de hormigón, utilizando aditivos superplastificantes sobre la base de naftalenos y policarboxilatos aplicados en la empresa Concretos Chimborazo de Quito", se realiza con la intención de proporcionar a la industria del hormigón una base teórica sobre el comportamiento de este material con concentraciones de cemento que oscilan entre 250 y 350kg/m^3 , así como sus respectivas dosificaciones en porcentajes de aditivos dentro de sus diseños. Además, se tomaron en cuenta las proporciones de aditivos según las especificaciones técnicas que fueron suministradas por el fabricante. En cuanto al incremento de resistencia que se produjo a los 28 días, las combinaciones que contenían aditivos a base de policarboxilato mostraron una mejora considerable. Las mezclas convencionales obtuvieron una media de 38kgf/cm^2 por cada 25 kg de cemento, mientras que las mezclas con aditivos a base de

naftaleno alcanzaron 39kgf/cm² y las mezclas con aditivos a base de policarboxilato lograron 50kgf/cm² por cada 25 kg de cemento. En comparación con las combinaciones que contienen aditivos a base de naftaleno, este estudio demuestra que las mezclas que contienen aditivos a base de policarboxilatos tienen un aumento del 28% en la resistencia a la compresión. Esto se expresa en porcentaje. En cuanto a la eficiencia del cemento después de 28 días, las mezclas normales tuvieron una media de 0,72 kgf/cm²/kg de cemento, mientras que las mezclas que contenían aditivos a base de naftaleno alcanzaron 0,82 kgf/cm²/kg de cemento y las mezclas que tenían aditivos a base de policarboxilato llegaron a 1,02 kgf/cm²/kg de cemento. Esto sugiere que la utilización de aditivos a base de policarboxilatos resulta en una mejora del 25% en la eficiencia del cemento cuando se compara con la utilización de aditivos a base de naftaleno. En comparación con las combinaciones que contienen aditivos a base de naftaleno, las mezclas que contienen aditivos a base de policarboxilatos necesitan 25 kg/m³ menos de cemento de media. Esto representa una ganancia significativa tanto en términos de coste como de sostenibilidad. Además, el rendimiento de los hormigones que contienen aditivos a base de policarboxilatos mejora significativamente en las mezclas que contienen cemento en una concentración superior a 300 kg/m³. Particularmente en lo que se refiere al comportamiento del asentamiento, las mezclas que contenían aditivos a base de policarboxilato demostraron una mejor estabilidad en el tiempo, con capacidad para mantenerse durante aproximadamente 2,5 horas. La estabilidad de estas mezclas permite reducir en gran medida el problema del reemplado o de la subida de agua en obra, lo que indica que estas dificultades pueden minimizarse en gran medida.

2.1.2 Antecedentes nacionales

Según Herrera y Quito, (2024) nos dice que el presente estudio "Influencia de la aplicación de microfibras sintéticas y superplastificantes en las propiedades de concretos de alta resistencia elaborado en climas fríos, Pasco – 2023", tiene como objetivo investigar las propiedades mecánicas del concreto de alta resistencia mediante la incorporación de



microfibras sintéticas y superplastificante. El propósito de esta investigación es evaluar el comportamiento del concreto cuando es utilizado en la construcción de elementos estructurales en la región Pasco, particularmente en edificaciones residenciales. En el desarrollo de la investigación se utiliza un proceso experimental y un método científico, el cual está organizado de acuerdo a una metodología cuantitativa. Con relación a la resistencia a la compresión del concreto, se obtuvo el primer hallazgo significativo que surgió de la investigación. El uso de microfibras y superplastificantes demostró ser ventajoso en términos de mejora de esta característica, particularmente en regiones que experimentan temperaturas más frías. Se alcanzó una resistencia compresiva de 450,30 kg/cm² tras 28 días de curado con una dosis de 0,75 kg/m³ de microfibra sintética y un 1% de superplastificante (Z Fluidizing SR-140). Esto se consiguió utilizando esos dos ingredientes. Esta cifra reflejaba una mejora del 5,3% en comparativa con la muestra considerada de referencia. El uso de microfibras sintéticas y superplastificantes dio lugar a ganancias considerables en términos de resistencia a la tracción indirecta del material. A los 28 días de curado, la resistencia indirecta a la tracción alcanzó un valor de 45,14 kg/cm², lo que indicaba un aumento del 6,7% en comparación con la muestra de referencia. Esto se consiguió utilizando las mismas dosis de microfibra sintética (0,75 kg/m³) y superplastificante (1%). Por último, pero no por ello menos importante, el hormigón que contenía microfibras sintéticas y superplastificantes demostró un mayor rendimiento en resistencia a flexión. Una vez que se había dejado curar el material durante un periodo de 28 días, se alcanzó una resistencia a la flexión de 92 kN combinando 0,75 kg/m³ de microfibra sintética con un 1% de superplastificante. Este resultado reflejaba una mejora del 4,73% en comparación con la muestra considerada estándar. Los resultados de este estudio indican que la incorporación de microfibras sintéticas y superplastificantes al hormigón de alta resistencia tiene un impacto beneficioso y sustancial en las características mecánicas del material, especialmente cuando se somete a circunstancias caracterizadas por un ambiente frío. En comparación con los resultados obtenidos con la muestra estándar, las dosis de 0,75 kg/m³ de microfibra sintética y de 1%

de superplastificante (Z Fluidizing SR-140) conducen a una mejora global de la resistencia a la compresión, a la tracción indirecta y a la flexión.

Además Apac y Rojas, (2021) en su investigación titulada "Aditivos acelerantes para mejorar las propiedades físico-mecánicas del hormigón en climas de bajas temperaturas", con el propósito de este estudio fue investigar una serie de cualidades del concreto, entre ellas la temperatura de mezclado, la consistencia, la resistencia a la compresión y la penetración. Los estudios aportaron información práctica y teórica sobre la dosis óptima de aditivos acelerantes que se utilizaron en los ensayos realizados. En los estudios examinados se utilizó la técnica deductiva, un enfoque cuantitativo y una orientación aplicada. Además, se utilizaron los niveles descriptivo, correlacional y explicativo. Debido a que la investigación fue de tipo documental-bibliográfica, fue factible obtener una comprensión integral de los efectos que los aditivos acelerantes tuvieron sobre el concreto. Los resultados obtenidos de los estudios revisados indican que el uso de un aditivo acelerante con una dosis del 4% de Chema3 en condiciones de baja temperatura fue capaz de aumentar la temperatura de la mezcla hasta 28,7°C, superando la temperatura de 0°C. En el transcurso de otro experimento, se descubrió que una dosis de nitrato de calcio del 1,1% era capaz de mejorar el asentamiento del hormigón y hacerlo más fluido en consistencia. En términos de resistencia compresiva, se descubrió que el hormigón alcanzaba una resistencia de 444 kg/cm² después de 7 días cuando se le añadía una dosis del 4% de nanosílice. Después de 28 días, la misma dosis del 4% dio lugar a un aumento de esta resistencia hasta 557 kg/cm². Al final, la combinación de 2,3% de SA, S306 y aditivos SR produjo los resultados más altos en términos de resistencia a la penetración. Esta combinación alcanzó una resistencia de 481 kg/cm² y fue el mejor resultado obtenido. De acuerdo con los resultados del estudio, la utilización de aditivos acelerantes en las cantidades adecuadas resulta en una mejora estadísticamente significativa de las cualidades físicas y mecánicas del hormigón. La adición de cantidades suficientes de estos aditivos no sólo eleva la temperatura de la mezcla en las regiones más

frías, sino que también mejora la consistencia, el asentamiento, la resistencia a la compresión y la penetración del hormigón, lo que en última instancia se traduce en un hormigón más pesado y duradero.

2.1.3 Antecedentes locales

Según Cati, (2022) su investigación titulada "Diseño concreto durable 280 Kg/Cm² para climas gélidos utilizando cemento tipo IP con aditivo incorporador de aire Juliaca Puno 2022", tuvo como objetivo principal el diseño de un concreto durable de 280 Kg/cm², específicamente formulado para climas gélidos. La metodología utilizada fue de tipo aplicada, con un diseño de investigación descriptivo. En este contexto, se analizó una población de 44 testigos de concreto con resistencia de 280 Kg/cm², los cuales se dividieron en cuatro grupos: el primero sin aditivo (M.P.), el segundo con 0.02% de aditivo, el tercero con 0.07% de aditivo, y el cuarto con 0.12% de aditivo. El muestreo fue no probabilístico, y las técnicas empleadas incluyeron la documentación y la observación. Como instrumento de medición, se utilizaron las normas que especifican los requisitos de durabilidad y resistencia a la compresión del concreto. Los resultados obtenidos en cuanto a la resistencia a la compresión, tras exponer las muestras a agentes agresivos, fueron los siguientes: la muestra sin aditivo (M.P.) presentó un valor de resistencia del 76.70%, mientras que la muestra con 0.02% de aditivo alcanzó un 81.97%, la de 0.07% de aditivo obtuvo 80.90%, y la de 0.12% de aditivo mostró una resistencia de 67.66%. En cuanto a la pérdida de resistencia, los valores fueron: M.P. con 33.98%, 0.02% de aditivo con 28.63%, 0.07% de aditivo con 23.35%, y 0.12% de aditivo con 24.48%. A partir de estos resultados, se concluyó que el diseño de concreto más durable, con una resistencia a la compresión superior al 80% normado y con la menor pérdida de resistencia, corresponde a la muestra con 0.07% de aditivo. Esta mezcla, con un factor de durabilidad destacado, estuvo compuesta por los siguientes materiales: 30 ml de SikaAer, 42.5 kg de cemento Rumi IP, 15.7 L de agua, 56.8 kg de agregado fino y 88.5 kg de agregado grueso. Las características

de la mezcla fueron las siguientes: relación A/C corregida de 0.37, asentamiento de 3 pulgadas, y un porcentaje de aire de 4.5%.

Además Mullisaca, (2024) en su tesis de investigación "Incidencia del empleo de aditivo superplastificante y fibras sintéticas de polipropileno en proporciones variables sobre la resistencia a la compresión del concreto en la Ciudad de Juliaca", tuvo como objetivo evaluar cómo la adición de estos componentes afecta la resistencia compresiva del concreto bajo condiciones específicas en la ciudad de Juliaca. En el transcurso de la investigación se realizaron varias pruebas con la adición del aditivo superplastificante en diferentes concentraciones (1% y 1.5%). Los resultados mostraron que el hormigón con 1% de aditivo superplastificante alcanzó una resistencia de 188,48 kg/cm² (7 días), 220,37 kg/cm² (14 días) y 239,51 kg/cm² (28 días). Por otro lado, el hormigón con 1,5% de aditivo alcanzó resistencias de 192,88kg/cm² (7 días), 225,68kg/cm² (14 días) y 244,31kg/cm² a los 28 días. Estos resultados indican que la adición de 1,5% de superplastificante proporciona mejores resultados, mejorando significativamente la resistencia del hormigón. Además, se investigó la influencia de las fibras sintéticas de polipropileno, que se añadieron en dos cantidades: 3 kg y 5 kg. Los resultados obtenidos mostraron que, con la adición de 3 kg de fibras sintéticas de polipropileno, la resistencia a la compresión alcanzó 192,87kg/cm² (7 días), 217,86kg/cm² (14 días) y 243,57kg/cm² (28 días). Mientras que, con la adición de 5 kg de fibras sintéticas, se obtuvo una resistencia de 186,81kg/cm² (7 días), 212,32kg/cm² (14 días) y 224,83kg/cm² (28 días). En este caso, los resultados indican que la adición de 3 kg de fibras sintéticas ofrece una mayor optimización, ya que proporciona mejores resultados en comparación con la cantidad de 5 kg. Por último, se evaluó la combinación de los porcentajes más óptimos de los dos componentes en el hormigón: 1,5% de aditivo superplastificante y 3 kg de fibras sintéticas de polipropileno. Los resultados de la combinación mostraron una resistencia de 195,18kg/cm² a los 7 días, 218,96kg/cm² a los 14 días y 238,52kg/cm² a los 28 días.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 *Evaluación de las propiedades físico mecánicas del concreto para climas fríos con aditivos químicos*

La evaluación de las propiedades físico-mecánicas del concreto en climas fríos es un proceso fundamental para asegurar la durabilidad, resistencia y funcionalidad del concreto en ambientes de bajas temperaturas. Las bajas temperaturas afectan negativamente al proceso de hidratar el cemento, dificultan la trabajabilidad de la mezcla y pueden comprometer la resistencia final del concreto. Estos efectos adversos pueden ser más pronunciados en condiciones extremas, como durante el invierno, cuando el concreto puede estar expuesto a ciclos de congelación y descongelación, lo que genera tensiones internas que pueden llevar al deterioro estructural (Cabanillas, 2019).

Para mitigar estos efectos y garantizar que el concreto mantenga su rendimiento óptimo en climas fríos, se incorporan aditivos químicos. Los aditivos más comunes en este contexto son los acelerantes de fraguado y los aditivos aireantes, que son esenciales para asegurar que el concreto tenga la resistencia adecuada, la trabajabilidad necesaria y una buena durabilidad a pesar de las bajas temperaturas. Estos aditivos no solo mejoran el comportamiento inicial del concreto, sino que también aseguran su comportamiento a largo plazo bajo condiciones climáticas extremas (Cabanillas, 2019).

La evaluación de las propiedades del concreto para climas fríos se refiere a analizar cómo las bajas temperaturas afectan las características físicas, mecánicas y de durabilidad del concreto. En climas fríos, el concreto puede sufrir problemas como retrasos en el fraguado y endurecimiento debido a la reducción de la velocidad de hidratación del cemento, y daños por ciclos de congelación y deshielo que provocan tensiones internas y fisuras. Por ello, se estudian propiedades como la resistencia a la compresión, la incorporación de aire frente a hielo-deshielo, el tiempo de fraguado, la resistencia al congelamiento y el comportamiento bajo temperaturas bajas. (Cruz, 2023).

2.2.1.1 Propiedades físicas del concreto para climas fríos

Las propiedades físicas del concreto en climas fríos son aquellas características que determinan el comportamiento del material cuando está expuesto a bajas temperaturas. Estas propiedades son fundamentales para garantizar que el concreto mantenga su durabilidad, resistencia y funcionalidad en condiciones de congelación y descongelación, típicas en climas fríos (Beltran & Gutierrez, 2023).

a) Asentamiento

El asentamiento del concreto se refiere a la reducción en el volumen del concreto fresco debido a la pérdida de aire y agua durante el proceso de compactación o el paso del tiempo. Es un fenómeno natural que ocurre cuando los ingredientes del concreto, como el agua, el cemento, los agregados y los aditivos, se mezclan, y el concreto comienza a asentarse o bajar de altura después de ser colocado en su molde o lugar de vertido. Este proceso es importante porque afecta la consistencia y trabajabilidad del concreto, influye en su resistencia final y puede causar posibles vacíos o defectos en el material endurecido si no se controla adecuadamente (Beltran & Gutierrez, 2023).

Figura 1

Resistencia a compresión



Nota. Tomada de (Beltran & Gutierrez, 2023).

b) Tiempo de fraguado

El tiempo de fraguado del concreto es un factor crucial en la ingeniería de materiales de construcción, que determina el comportamiento del concreto a medida que se endurece después de ser mezclado. Se refiere al intervalo de tiempo que transcurre desde que el concreto comienza a mezclarse (cuando los componentes como el cemento, agua y agregados se combinan) hasta que alcanza un nivel de rigidez o dureza que le permite resistir ciertas tensiones sin deformarse o alterarse significativamente en su forma o estructura. Este proceso es parte del fenómeno conocido como hidratación del cemento, el cual es esencial para el desarrollo de las propiedades mecánicas del concreto (Beltran & Gutierrez, 2023).

c) Porosidad

La porosidad del concreto se refiere al contenido de poros o vacíos dentro de la estructura del material. En climas fríos, una mayor porosidad aumenta el riesgo de absorción de agua, lo que puede llevar a la congelación del agua en los poros y la expansión resultante, causando fisuración y daño al concreto. El concreto con baja porosidad es más resistente a estos efectos, ya que absorbe menos agua (Beltran & Gutierrez, 2023).

d) Absorción de agua

En climas fríos, la absorción de agua del concreto describe la cantidad de agua que el concreto es capaz de absorber a través de sus poros cuando está expuesto a la humedad. Esta propiedad se vuelve crítica porque el agua absorbida por el concreto puede congelarse cuando las temperaturas bajan, lo que provoca un aumento de volumen (expansión) y genera tensiones internas que pueden causar fisuración o daño estructural. Este fenómeno es conocido como deterioro por congelación y descongelación (Beltran & Gutierrez, 2023).

e) **Conductividad térmica**

La conductividad térmica es una propiedad física que describe la capacidad de un material para conducir calor a través de él. Se refiere a la cantidad de calor que puede transferir un material por unidad de tiempo cuando existe una diferencia de temperatura entre dos puntos. Este fenómeno ocurre a nivel microscópico, donde las partículas (átomos o moléculas) del material transmiten energía térmica entre sí mediante colisiones y vibraciones (Beltran & Gutierrez, 2023).

2.2.1.2 **Propiedades mecánicas del concreto para climas fríos**

Las propiedades mecánicas del concreto en clima frío son las características que definen la capacidad del concreto para resistir cargas y esfuerzos bajo condiciones de baja temperatura. En climas fríos el concreto se deteriora porque el agua en sus poros se congela y descongela, lo cual debilita el material. La medición y el control de estas características son esenciales para asegurar que el concreto conserve su resistencia, rigidez y durabilidad en el tiempo, incluso en condiciones extremas (Beltran & Gutierrez, 2023).

a) **Resistencia a compresión**

Es una de sus señas de identidad. Es la resistencia del material a ser comprimido sin romperse. La resistencia a la compresión del hormigón es una de sus características más importantes. Ya que el hormigón en sí está más expuesto a esfuerzos de compresión (columnas, cimentaciones, etc.), este tipo de resistencia es muy importante (Beltran & Gutierrez, 2023).

Para medir la resistencia se usan métodos de prueba estándar. El ensayo de compresión en una máquina de ensayo es el ejemplo por excelencia de este tipo de ensayo. La muestra de hormigón (generalmente cilíndrica) se recoge y se somete a una carga creciente en una máquina hasta que se agrieta. Esta prueba se realiza para determinar la resistencia a la compresión del hormigón. En el transcurso de este proceso

se mide cuánta fuerza puede soportar el hormigón antes de romperse. El resultado es la resistencia a la compresión del hormigón, generalmente medida en (MPa) o (kg/cm²), según las condiciones de la aplicación. La importancia de esta característica es innegable para definir la calidad del hormigón y su capacidad para resistir las tensiones a las que se someten las estructuras a lo largo del tiempo (Cati, 2022).

Figura 2

Resistencia a compresión



Nota. Tomada de (Cati, 2022).

b) Resistencia a flexión

Es la resistencia del material a ser comprimido o doblado a lo largo de su longitud. Otra característica importante del hormigón; es una medida de la resistencia del material a la tensión. Existen casos donde el hormigón está sometido a esfuerzos de flexión, y la resistencia a flexión es muy relevante. Por ejemplo, las vigas, losas y los puentes son elementos estructurales que normalmente están sometidos a este tipo de tensión. Esta tensión se genera cuando las cargas que actúan sobre la estructura tienden a doblarla en vez de enderezarla. En tales casos resulta esencial que el hormigón pueda deformarse sin agrietarse o colapsar (Cati, 2022).

Figura 3*Resistencia a flexión*

Nota. Tomada de (Cati, 2022).

Para medir la resistencia a la flexión de un material se hacen ensayos como el ensayo de flexión en una viga de hormigón. En este caso se carga axialmente la viga hasta que se deforma y se agrieta o falla. A través de este tipo de ensayo se determina la capacidad del hormigón para resistir fuerzas que tienden a doblarlo sin romperse. La resistencia a la flexión es determinante en muchas aplicaciones, como la construcción de puentes, carreteras y grandes estructuras. Esto se debe a que asegura que la estructura pueda resistir las cargas dinámicas y estáticas a lo largo de su vida útil. De hecho, al momento de establecer la estabilidad de estructuras sometidas a esfuerzos de flexión, la resistencia a la flexión es tan importante como la resistencia a la compresión (Fernández, 2020).

c) Resistencia a tracción

La resistencia a la compresión del hormigón es de las mejores en el mundo, pero la resistencia a la tensión del hormigón es muy pobre; ahí tiene una gran carencia. Cuando el hormigón está sometido a tensiones de tracción (como en losas y pavimentos sometidos a tensiones por carga), la resistencia a tracción se refiere a la capacidad para resistir

fuerzas que intentan estirarlo o separarlo. Esta propiedad es importante donde el hormigón está sometido a tensiones de tracción. Por otro lado, su resistencia a la tracción es mucho menor que su resistencia a la compresión, por lo que se rompe o se agrieta cuando se somete a tensiones de tracción. Esta debilidad a tensión es la principal causa por la que el concreto usualmente se refuerza con acero o fibras para hacerlo más resistente a esfuerzos de tensión (Marín, 2024).

La resistencia a la tensión del concreto no se mide directamente debido a que el concreto es frágil a la tensión. En vez de hacer ensayos directos de tracción, se mide indirectamente. Una de las formas más comunes de la prueba de resistencia a la tracción es la prueba de tracción indirecta, también llamada prueba brasileña. En esta prueba se carga una muestra de concreto en forma de disco hasta la falla. Con esta prueba se tiene una idea aproximada de la resistencia a la tensión del concreto. Además, las pruebas de flexión, que también inducen tensiones de tracción en ciertas regiones de la muestra, también se utilizan para estimar indirectamente la resistencia a la tracción del material. La resistencia del concreto a la tensión es determinante en elementos estructurales sometidos a torsión o deformaciones por cambios térmicos o cargas dinámicas (Cabanillas, 2019).

2.2.1.3 Concreto en climas fríos

En climas fríos las bajas temperaturas retardan la reacción de hidratación del cemento. Esto interfiere con el proceso de fraguado y endurecimiento del concreto, retrasando el logro de resistencias necesarias en tiempos adecuados. Además, el agua en los poros del concreto se puede congelar y expandirse dentro del material. Este fenómeno puede causar fisuras internas o incluso desintegración del concreto si los ciclos de congelación y descongelación son repetidos y no se toman las precauciones adecuadas (Marín, 2024).

La trabajabilidad del concreto también se ve afectada en condiciones frías, ya que la baja temperatura reduce la fluidez de la mezcla. Esto hace que la colocación y el vibrado del concreto se dificulten, lo que puede dar lugar a una mala consolidación y, por lo tanto,

a defectos estructurales como vacíos o áreas de baja resistencia. Sin embargo, los aditivos químicos permiten manejar estos problemas mediante la modificación de las propiedades de la mezcla para facilitar la colocación y mejorar la resistencia inicial y final del concreto (Marín, 2024).

❖ Efectos del clima frío en el concreto

- Retraso en la hidratación: En temperaturas bajas, la reacción de hidratación entre el agua y el cemento se ralentiza, lo que reduce la velocidad a la que el concreto alcanza su resistencia.
- Congelación del agua en la mezcla: Si el concreto se expone a temperaturas bajo cero antes de que haya fraguado adecuadamente, el agua en la mezcla puede congelarse, lo que afecta negativamente la calidad del concreto y puede llevar a la formación de grietas.
- Problemas de fraguado: El concreto necesita alcanzar una cierta temperatura para que el proceso de fraguado sea eficaz. En climas fríos, este proceso puede verse interrumpido, lo que afecta la cohesión y la resistencia final (Marín, 2024).

❖ Métodos para trabajar el concreto en climas fríos

- Uso de aditivos acelerantes: Los aditivos acelerantes pueden ayudar a acelerar la hidratación y el fraguado del concreto en condiciones frías, reduciendo el riesgo de que el agua en la mezcla se congele antes de tiempo.
- Aislamiento térmico y protección: Se utilizan cobertores térmicos, mantas, o sistemas de calefacción para proteger el concreto recién vertido y mantener la temperatura adecuada durante el proceso de curado.
- Temperatura controlada de los materiales: Los materiales como el cemento, el agua y los agregados se pueden calentar antes de la mezcla para mantener la temperatura del concreto dentro de los rangos adecuados.

- Uso de cemento especial para climas fríos: El cemento de alta resistencia inicial o el cemento con propiedades específicas para bajas temperaturas puede ser útil para garantizar que el concreto se endurezca de manera efectiva en condiciones frías (Marín, 2024).

❖ Curado del concreto en climas fríos

- Control de la temperatura durante el curado: Es esencial mantener el concreto a una temperatura mínima durante el proceso de curado para asegurar que la hidratación continúe. En climas fríos, este proceso debe mantenerse vigilado y controlado, utilizando métodos como el curado en caliente o cubriendo la estructura con materiales aislantes.
- Curado por vapor: El curado por vapor es un método que involucra la aplicación de vapor sobre el concreto recién vertido, lo que ayuda a mantener la temperatura y acelerar el proceso de fraguado y resistencia.
- Evitar la congelación temprana: El concreto no debe congelarse antes de alcanzar una resistencia mínima, ya que la congelación afecta negativamente la estructura del concreto y puede llevar a la fisuración (Marín, 2024).

2.2.1.4 Aditivos químicos para concretos en climas fríos

Los aditivos químicos son sustancias que se añaden en pequeñas cantidades a una mezcla o material para modificar o mejorar ciertas propiedades de este, ya sean físicas, químicas o de rendimiento. En la construcción, los aditivos químicos para el concreto son esenciales. Se emplean para alterar características como la trabajabilidad del concreto, controlar su tiempo de fraguado (acelerándolo o retardándolo) o para mejorar su resistencia y durabilidad en condiciones ambientales y mecánicas adversas. Así, los aditivos químicos hacen que el concreto se ajuste a las necesidades de cada obra, mejorando su desempeño y garantizando la durabilidad de las estructuras (Cardenas & Conde, 2024).

a) Sika Rapid

Sika Rapid es un aditivo acelerante de fraguado y endurecimiento, usado en la construcción, principalmente en concreto y mortero. Este aditivo se usa para acelerar el tiempo de fraguado del concreto, haciendo que éste alcance su resistencia en mucho menos tiempo que el concreto normal.

Características y Beneficios:

- **Aceleración del Fraguado:** El principal beneficio de Sika Rapid es que acelera el proceso de fraguado, lo que permite que las superficies de concreto alcancen una resistencia inicial más rápidamente. Esto es particularmente útil en proyectos donde se necesita un tiempo de secado más rápido, como reparaciones urgentes, pavimentos en áreas de tráfico elevado o para condiciones climáticas frías.
- **Resistencia temprana:** Al acelerar el fraguado, también contribuye a que el concreto alcance su resistencia a compresión más rápido, lo que es importante en trabajos que requieren ser desmoldados o sometidos a carga en poco tiempo.
- **Uso en climas fríos:** En condiciones de baja temperatura, el fraguado del concreto suele ser más lento, lo que puede generar problemas en los tiempos de construcción. Sika Rapid resuelve este problema al acelerar el proceso en ambientes fríos.
- **Reducción del tiempo de espera:** En situaciones donde la construcción debe completarse rápidamente, como proyectos de reparación de carreteras o pavimentos, Sika Rapid ayuda a reducir los plazos de entrega sin comprometer la calidad (Cardenas & Conde, 2024).

Aplicaciones Comunes:

- **Reparaciones urgentes de pavimentos:** En proyectos de mantenimiento o reparación de carreteras donde el tiempo es limitado.

- Construcción en condiciones frías: Para trabajos en invierno o en sitios donde las bajas temperaturas retrasarían el fraguado del concreto.
- Proyectos que requieren rápido desmoldeo: Como en la fabricación de elementos prefabricados o moldes donde el concreto debe desmoldarse rápidamente para continuar con el proceso.

Es importante utilizar Sika Rapid en las dosis recomendadas, ya que un uso excesivo podría generar una aceleración demasiado rápida, lo que podría afectar la manejabilidad del concreto y su durabilidad a largo plazo (Cardenas & Conde, 2024).

b) Viscorite (ViscoCrete)

ViscoCrete es una marca registrada de un aditivo superplastificante utilizado para incrementar la calidad de la mezcla de concreto, especialmente en términos de fluidez y trabajabilidad. Este tipo de aditivo pertenece a la categoría de los plastificantes, pero es más avanzado debido a su potencial para optimizar la viscosidad del concreto, lo que le confiere un control adicional sobre su flujo y comportamiento (Delgado, 2023).

Características y Beneficios:

- Superplastificante: ViscoCrete actúa como un superplastificante, lo que significa que mejora la fluidez del concreto sin requerir un aumento en la cantidad de agua. Esto mejora la trabajabilidad, permitiendo que el concreto se torne más accesible en su manipulación, verter y moldear.
- Reducción del agua de mezcla: A pesar de mejorar la fluidez, ViscoCrete permite mantener o incluso reducir la cantidad de agua en la mezcla, lo que aumenta la resistencia del concreto. Al reducir la relación a/c, se mejora la densidad y la durabilidad del concreto.

- **Mejor rendimiento:** Este aditivo también ayuda a mejorar la cohesión y la estabilidad de la mezcla, reduciendo la segregación y la exudación del agua en mezclas de concreto muy fluidas.
- **Mejora en el acabado:** La mayor fluidez del concreto facilita un acabado más uniforme y suave, sin perder las propiedades estructurales, lo que es ideal en trabajos de alta calidad como pavimentos, pisos industriales y estructuras de concreto expuestas.
- **Ahorro en costos de material:** Al reducir la proporción de agua necesaria para alcanzar la trabajabilidad deseada, se optimiza el uso de cemento y otros materiales, lo que puede traducirse en un ahorro en los costos del proyecto (Delgado, 2023).

Aplicaciones Comunes:

- **Concreto de alta calidad:** Se utiliza en proyectos donde se requiere una mezcla de concreto de gran resistencia y durabilidad, como en estructuras de concreto armado, pavimentos de alta resistencia, y elementos de concreto que estarán expuestos a condiciones extremas.
- **Concreto para climas cálidos:** En condiciones de altas temperaturas, el concreto tiende a perder trabajabilidad rápidamente debido a la evaporación del agua. ViscoCrete mantiene la fluidez y la manejabilidad del concreto durante más tiempo.
- **Concreto autocompactante:** Se usa para elaborar concreto autocompactante (SCC), el cual fluye y se compacta bajo su propio peso sin vibración. ViscoCrete® permite lograr esta trabajabilidad sin afectar las propiedades mecánicas del concreto (Delgado, 2023).

Debe dosificarse correctamente el ViscoCrete, ya que una sobredosificación puede fluidificar demasiado el concreto y reducir su resistencia final. Por eso, hay que atenerse a las instrucciones del fabricante.

2.2.2 Concreto

Es un compuesto formado por varios componentes, entre los cuales se incluyen arena, grava, piedra triturada, cemento y agua. En función de los requerimientos específicos de cada proyecto, se pueden incorporar aditivos con el fin de modificar o mejorar determinadas propiedades del material. Estos aditivos tienen la cabida de influir en diversas características, tales como la trabajabilidad durante la mezcla y el vertido del concreto, la mejora en su resistencia y durabilidad, así como la regulación del tiempo de fraguado, pudiendo acelerarlo o retrasarlo, según las necesidades del proceso (Cruz, 2023).

El concreto, en su forma convencional, es una mezcla compuesta por varios elementos esenciales como cemento, agua y agregados finos y gruesos. Además de estos componentes básicos, es posible incorporar aditivos, adiciones y fibras con el fin de modificar o mejorar ciertas propiedades del material. Cuando estos elementos se combinan, se introduce un nuevo factor que juega un papel crucial en la mezcla: el "aire atrapado". Este aire permanece en la mezcla de concreto, incluso si se ha sometido a un proceso de compactación, y su presencia es fundamental en la naturaleza del concreto (Quispe, 2021).

En el estado fresco, es decir, en su fase inmediatamente después de haber sido mezclado, todos los componentes sólidos del concreto están separados por capas delgadas de agua. Este efecto de separación temporal entre las partículas granulares, combinado con el efecto lubricante de las capas de agua y las fuerzas que actúan entre ellas, permite que la mezcla sea manejable y fácil de trabajar. Es gracias a estas propiedades que el concreto en estado fresco puede ser manipulado con relativa facilidad durante las etapas iniciales de su aplicación, como el vertido y el moldeado (Sifuentes, 2024).

A medida que el concreto pasa el tiempo y comienza a endurecerse, la mezcla, que inicialmente es una masa plástica y moldeable, va perdiendo su característica de fluidez. Con el paso de las horas, la mezcla se va volviendo más rígida, y las propiedades y

comportamiento de la masa comienzan a transformarse en las de un cuerpo sólido. Este proceso de endurecimiento culmina en la transformación del concreto en un material que es mecánicamente resistente, lo que lo convierte en un concreto endurecido con las propiedades que lo hacen adecuado para su uso en estructuras y obras de ingeniería (Valverde & Vargas, 2020).

Comúnmente, se representa al concreto en estado fresco como una mezcla donde los agregados están dispersos en una pasta viscosa de cemento, cuya consistencia es plástica. Esto indica que inicialmente los agregados apenas se tocan entre sí, ya que están separados por el agua. Pero esta propiedad continúa aún después de que el concreto se ha endurecido, ya que los agregados en el concreto endurecido conservan la misma disposición en que se encontraban cuando estaba fresco (en contacto puntual), debido a la matriz de cemento que los envuelve (Acevedo, 2024).

2.2.3.1. Importancia del concreto

Hoy en día el concreto es el material constructivo más explotado en el mundo, por sus excelentes propiedades físicas, versatilidad y amplia disponibilidad de sus componentes. Pero su eficacia depende de una formulación y aplicación adecuadas, y el concreto ha sido esencial en innumerables proyectos de infraestructura, desde viviendas y carreteras hasta puentes y rascacielos (Ampuero & Yana, 2023).

El concreto es un material que para ser realmente efectivo necesita conocerse en profundidad, desde el material en sí hasta la forma de manipularlo y mezclarlo. El resultado del concreto no sólo está ligado a la elección de sus componentes (cemento, agua y agregados), sino a la destreza del profesional que lo diseña y coloca. Esto es especialmente importante en la ingeniería civil, donde cambios sutiles en las proporciones o en los métodos de curado pueden alterar significativamente la resistencia, durabilidad y comportamiento a largo plazo del concreto (Suárez, 2024).

Cada vez la tecnología avanza, se crean nuevas formas de producción y nuevos aditivos, y por lo tanto el uso del concreto se sigue expandiendo. Hoy en día el concreto

no sólo se usa para construir estructuras ordinarias, sino que se extiende a muchas áreas más, como piezas prefabricadas, concretos para pavimentos, concretos ecológicos, etc. Pero también el concreto ha evolucionado para satisfacer necesidades específicas, incorporando nuevos materiales y tecnologías que mejoran sus propiedades, como fibras, polímeros o nanotecnología, para crear concreto con propiedades específicas (alta resistencia, flexibilidad, aislamiento térmico, etc.).

El concreto ya no es más un material constructivo común y se ha transformado en una solución para resolver problemas técnicos, económicos y ambientales. La habilidad de modificar su composición para ajustarse a diferentes climas, cargas estructurales y condiciones de exposición, y la continua innovación en su diseño hacen del concreto un material esencial en la construcción contemporánea. Por lo cual, su importancia no solo se basa en su presencia, sino en su capacidad de adaptarse a las necesidades de la industria de la construcción (Vargas, 2021).

2.2.3 Elementos básicos que conforman el concreto

2.2.4.1. Cemento

El uso del concreto en la historia moderna tiene sus primeros registros a partir de 1760, cuando en Inglaterra, John Smeaton, mientras diseñaba el faro de Eddystone, hizo un descubrimiento fundamental. Durante su trabajo, Smeaton observó que al mezclar caliza calcinada con arcilla se obtenía un aglomerante hidráulico, que poseía la capacidad de resistir el agua, lo que representó una de las primeras formas de concreto resistente en condiciones húmedas. Este hallazgo marcaría un hito importante en la evolución de los materiales de construcción, ya que proporcionó los fundamentos para el desarrollo del concreto moderno (Cardenas, 2022)

Posteriormente, en 1824, el ingeniero inglés Joseph Aspdin realizó un avance significativo al elaborar una mezcla de arcilla y caliza proveniente de diferentes canteras, y calentarla en un horno. Este proceso de fabricación permitió la creación de un aglomerante que, al ser utilizado en la fabricación de concreto, presentaba similitudes con

las piedras que se hallaban en la isla de Portland, al sur de Inglaterra. Debido a esta similitud, el nuevo aglomerante fue denominado como “cemento Portland”, nombre que ha perdurado hasta la fecha para referirse al tipo de cemento más usado en la construcción (Gutiérrez & Camargo, 2021).

El avance del cemento Portland continuó en 1845 con el desarrollo del procedimiento industrial moderno para su fabricación. Este proceso, con algunas variantes, ha perdurado hasta la actualidad. Consiste en la molienda de una mezcla de rocas calcáreas y arcillosas en proporciones específicas, seguido de un proceso de calentamiento a temperaturas que superan los 1300 °C. Durante este proceso, las rocas se transforman en un material denominado clinker, que está compuesto por bolas endurecidas de diversos tamaños. Después, el clinker es enfriado y molido, y se le añade yeso para regular su fraguado, resultando en un polvo extremadamente fino que es el cemento Portland (Esteves, 2021).

Aproximadamente en el año 1850, llegaron al Perú los primeros barriles de cemento, marcando el inicio de la industria cementera del país. Esta sustancia se utilizaba en la producción de hormigón, que luego se empleaba en la construcción de cimientos y en la mejora del acabado de las estructuras. Posteriormente, el cemento se unió al acero para construir diversas estructuras, como edificios, puentes y acueductos, entre otros proyectos de infraestructura. Cuando en 1915 la Fundación entregó al Perú los primeros hornos para la fabricación de cemento, fue un hecho significativo que marcó un hito importante en la industria cementera peruana. Ello posibilitó la realización de una serie de proyectos en Lima, que marcaron el inicio de la utilización de hormigón fabricado localmente. En el transcurso del año siguiente, la Compañía Peruana procedió a comprar estos hornos, estableciéndose así como un participante significativo en el negocio del cemento en el Perú (Novoa, 2025).

A partir de la década de 1950, Lima vio la creación de la primera empresa de concreto premezclado, lo que marcó un cambio importante en la forma de producir y utilizar el concreto en la construcción. Desde ese momento, diversas empresas relacionadas con

la producción de cemento y la tecnología del concreto premezclado comenzaron a surgir, contribuyendo al crecimiento de esta industria en Perú.

Hoy en día, el uso del concreto ha evolucionado significativamente, y se ha vuelto mucho más flexible. Gracias a los avances tecnológicos, ahora es posible adaptar las cualidades del concreto a las condiciones específicas de cada proyecto. Esto incluye la modificación de su trabajabilidad, resistencia y durabilidad, lo que permite emplearlo en una gran variedad de aplicaciones, desde proyectos pequeños hasta grandes obras de infraestructura (Rojas, 2024).

❖ Cemento Portland

Es un tipo específico de cemento que se consigue a partir de la pulverización del clinker, al cual se le agrega sulfato de calcio (yeso). Este agregado es crucial, ya que su presencia regula el proceso de fraguado del cemento, permitiendo que se obtenga un polvo muy fino que es la forma final del cemento Portland. El clinker, que constituye la base del cemento Portland, es una combinación de recursos naturales, entre los cuales se incluyen las calizas y arcillas que, al ser calcinadas a temperaturas que oscilan entre los 1350 °C y los 1450 °C, sufren una transformación química. Después de este proceso de alta temperatura, el clinker se enfría y se muele, luego se le añade yeso para ajustar las características de fraguado del cemento (Ampuero & Gonzales, 2024).

El cemento es el principal componente utilizado para la elaboración de concreto y se caracteriza por una composición química compleja que incluye varios elementos esenciales. El óxido de calcio (CaO), proveniente de la cal, es uno de los principales componentes del cemento. Además, se encuentran el dióxido de silicio (SiO_2), que proviene de la arcilla, junto con el óxido de aluminio (Al_2O_3) y el óxido de hierro (Fe_2O_3), los cuales también contribuyen a la formación de las propiedades del cemento. La adición de yeso al clinker permite regular el proceso de fraguado del cemento, facilitando su uso en aplicaciones prácticas de construcción. Así, el cemento Portland se convierte en el

aglomerante clave para la elaboración de concreto, desempeñando un papel esencial en la ingeniería civil y en la construcción moderna (Marin, 2024)

2.2.4.2. Los agregados

La calidad y las cualidades de los áridos utilizados en la producción de hormigón influyen considerablemente en los atributos finales del material. Los áridos son componentes cruciales en todas las etapas del proceso de fabricación. Los áridos finos se definen como materiales que proceden de la desintegración natural o artificial de rocas y que, tamizados, pasan por un tamiz normalizado de 9,5mm (igual a 3/8 pulgadas) y quedan retenidos en un tamiz normalizado de 74 μ m (tamiz nº 200). Esta definición se basa en el Programa Técnico Nacional (PTN) 400.037. Los áridos gruesos, por su parte, son aquellos que quedan retenidos en un tamiz de 4,75 mm (tamiz nº 4), y su origen es también la fragmentación de rocas por procesos naturales o mecánicos. Esta norma clasifica igualmente los áridos gruesos como aquellos que poseen esta característica. Tanto las partículas finas como las gruesas contribuyen significativamente a la composición global del hormigón (Ruiz, 2021).

Los agregados, que incluyen materiales como la arena y la piedra, son considerados elementos granulares derivados de procesos geológicos naturales o de procesos artificiales que transforman ciertos materiales en partículas más pequeñas. Estos materiales son fundamentales en la mezcla de concreto debido a su participación en el diseño de mezcla. Las propiedades de los agregados afectan directamente la resistencia, durabilidad, trabajabilidad y otros atributos del concreto, por lo que su elección y proporción en la mezcla deben ser cuidadosamente controladas. Específicamente, los agregados contribuyen a la estructura del concreto, al ser ligados por la pasta de cemento, resultando en una estructura robusta (Irigoín, 2022)

Los áridos se denominan elementos «inertes» del hormigón, ya que no reaccionan químicamente con el cemento. Pero son determinantes en el comportamiento del hormigón, ya que sus propiedades físicas influyen en el resultado final. Esto significa que

las propiedades de los agregados (tamaño, forma, gradación, etc.) se deben elegir adecuadamente para obtener el mejor resultado en el concreto. La proporción correcta entre los agregados finos (arena) y los gruesos (piedra) es esencial para una mezcla eficiente (Pfuturi, 2025).

Uno de los aspectos más importantes para diseñar una mezcla de concreto es la gradación de los agregados. Esta dispersión influye en gran medida sobre la densidad y la eficiencia de la mezcla y su trabajabilidad. Por medio de estudios científicos se ha llegado a demostrar que para obtener un buen concreto se requiere una "armonización" casi total de los agregados, donde las partículas finas llenen los espacios vacíos entre las partículas gruesas. Esta estructura cerrada hace que el conjunto se cimente fácilmente con la pasta de cemento y se obtenga un concreto denso y de buenas propiedades mecánicas. La adecuada proporción de los tamaños de los agregados garantiza que el concreto sea más resistente, duradero y fácil de trabajar en el momento de su colocación (Pfuturi, 2025).

❖ **Análisis Granulométrico**

Los agregados finos y gruesos son ingredientes fundamentales del concreto; aportan estabilidad, volumen y resistencia. Estos materiales influyen en la mezcla y, por ende, en las propiedades del concreto, como resistencia, durabilidad y trabajabilidad. A continuación, se mencionan algunas de las características más importantes que deben tener los agregados para asegurar un buen concreto:

Una de las pruebas más importantes para caracterizar los agregados es el análisis granulométrico. Este análisis gradacional determina la distribución de tamaños de las partículas en una muestra de agregado, utilizando tamices estandarizados. El objetivo del análisis granulométrico es comprobar que los agregados finos y gruesos estén bien graduados. Esta dispersión es determinante para elaborar un concreto funcional y eficiente, en el cual el material satisfaga las exigencias de desempeño esperado en resistencia y trabajabilidad (Estrella & Baldeon, 2023).

Un punto a tener en cuenta cuando se usan gravas gruesas en la dosificación es que éstas, en grandes cantidades, dan lugar a un concreto poco trabajable. Esto se debe a que las partículas grandes dificultan la mezcla y el vaciado del concreto, haciéndolo más laborioso. Así mismo, las arenas demasiado finas dan lugar a problemas de diseño, ya que para compensar la finura habría que aumentar la cantidad de cemento y, por lo tanto, los costes de producción.

Por el contrario, una gradación continua de los agregados (una buena proporción de partículas de todos los tamaños) da los mejores resultados en la mezcla del concreto. Esta clasificación garantiza que no existan partículas en exceso o en defecto de ciertos tamaños, lo que resulta en una mezcla más uniforme y eficiente. Como resultado, se logran características más uniformes y controlables en el concreto, y por lo tanto un material de mejor calidad (Vargas, 2021).

En el análisis granulométrico se determinan dos parámetros clave:

- **Tamaño Máximo:** Según NTP400.037 (2018), el tamaño máximo es el tamaño del mayor fragmento del agregado grueso que puede pasar por el menor tamiz de una serie usada. O sea, es la máxima partícula que pasa por ese tamiz sin quedar retenida. Este valor es determinante para definir las propiedades de la mezcla de concreto, ya que de él dependen su resistencia y durabilidad.
- **Tamaño Máximo Nominal:** Según la misma norma, se refiere al tamaño de partícula correspondiente al tamiz más pequeño en la serie utilizada que retiene entre un 5% y un 10% de la muestra del agregado. En otras palabras, es el tamaño en el cual la mayor parte de las partículas pasa a través del tamiz, pero aún se detiene un porcentaje específico. Este valor se utiliza como un indicador para garantizar que los agregados sean adecuados para la fabricación de concreto de calidad, permitiendo un equilibrio en la distribución de los tamaños de las partículas (Vargas, 2021).

❖ Módulo de finura

Para determinar la finura o espesor de los áridos finos se utiliza un índice adimensional denominado módulo de finura. Para calcular este factor, primero se suman los porcentajes sumados del material de una muestra de áridos que queda retenido en cada uno de los tamices de una serie determinada y, a continuación, la suma se divide por 100. Con la ayuda de este valor, podemos determinar la gradación de los áridos. Con ayuda de este valor, podemos determinar la gradación de los áridos y, en consecuencia, la proporción adecuada de partículas finas y gruesas para el material de la mezcla de hormigón (Jacinto, 2021).

El módulo de finura de los áridos finos suele oscilar entre 2,50 y 3,10, tal y como establece la NTP 400.011. En cambio, el valor del módulo de finura de los áridos gruesos depende del tamaño máximo del árido, aunque suele situarse en torno a 7,00. Para obtener esta cifra, también es posible calcularla sumando los porcentajes acumulados que se mantienen en una sucesión de tamices con tamaños como 150 μm (nº 100), 300 μm (nº 50), 600 μm (nº 30), 1,18 mm (nº 16), 2,36 mm (nº 8), 4,75 mm (nº 4), 9,5 mm (3/8 de pulgada) y 19,0 mm (3/4 de pulgada). (Jacinto, 2021).

❖ Peso Unitario

El peso unitario es una característica que define la relación entre la masa de un agregado y su volumen total. En otras palabras, es la cantidad de masa que hay en un cierto volumen de material (incluidos los espacios vacíos entre las partículas). Según la norma NTP 400.017 (2011), el peso unitario se obtiene al dividir el peso de una muestra de agregado entre su volumen, incluyendo los espacios vacíos entre las partículas. Este valor es importante para determinar la densidad y compacidad del agregado y así predecir su comportamiento en la mezcla de concreto y su desempeño en la estructura final (Ramírez & Astorga, 2024).

Según la forma en que se compacte el material, se pueden obtener dos valores distintos de peso unitario:

- (P.U.S.): Se cuando el árido se vierte lentamente en el recipiente, dejando que las partículas fluyan libremente sin compactarse. Se llena el recipiente y se enrasa (se nivelan los bordes) para tomar la medida. Este valor puede oscilar en función de diversas variables, como el contenido de humedad del árido o su granulometría (tamaño de partículas). De esta manera, el peso unitario suelto nos da una idea de cómo se comporta el agregado cuando no está comprimido o compactado (Ramírez & Astorga, 2024).

$$P. U. S. = \frac{\text{Peso del material}}{\text{Volumen del recipiente}}$$

- (P.U.C.): Este valor se obtiene cuando el árido se vierte en un recipiente y se compacta en capas. En este proceso se ejerce una presión para disminuir los espacios vacíos entre las partículas del material y así aumentar la densidad del agregado. Al comprimir así el material, las partículas se reordenan y puede caber más masa en el mismo volumen. Este método nos da una mejor medida del comportamiento del agregado en condiciones en que se desea obtener mayor compactación, como en concretos en que se requiere optimizar el espacio y mejorar la resistencia. La compactación es una prueba para analizar cómo se comporta el material cuando es sometido a procesos de consolidación, como la edificación de estructuras que demandan alta densidad en sus elementos (Ramírez & Astorga, 2024).

$$P. U. C. = \frac{\text{Peso del material compactado}}{\text{Volumen del recipiente}}$$

❖ Absorción

La absorción es una característica importante de los agregados que se define como la capacidad de estos materiales para tomar y retener agua en sus poros. Se produce cuando el agua se introduce en los poros de las partículas del agregado durante un tiempo determinado, aumentando su masa. De acuerdo con las normas NTP 400.021 y NTP 400.022, la absorción se define como el incremento en masa del agregado al introducirse

agua en sus poros, sin incluir el agua adherida a la superficie de las partículas (Ramos, 2021).

La manera como los áridos absorben el agua es determinante al diseñar mezclas de hormigón, ya que influye en la cantidad de agua que se debe incorporar al hormigón. No se debe considerar el agua que absorben los áridos para calcular el agua total de la mezcla. Esto se debe a que el agua absorbida por los áridos no está disponible para las reacciones químicas del cemento, pero influye en la consistencia y en la relación agua/cemento. Si los áridos son muy absorbentes, podrán retener más agua. Esto puede resultar en una mezcla con más agua que cemento y, por lo tanto, un hormigón más débil y menos duradero (Ramos, 2021).

Para determinar la absorción se aplica una fórmula sencilla que relaciona el peso del agregado antes y después de haber sido saturado con agua. Y esto se calcula así:

$$\text{Absorción (\%)} = \frac{P_{sss} - P_{seca}}{P_{seca}} * 100$$

- Pesca es el peso de la muestra de agregado completamente seca al aire.
- Psss es el peso de la muestra después de haber sido saturada superficialmente, pero secada ligeramente en la superficie para eliminar el agua superficial que no se absorbe dentro de los poros.

Cuando los agregados presentan un valor elevado de absorción, esto indica que tienen la capacidad de absorber una cantidad significativa de agua. Esto afecta directamente la mezcla del concreto, ya que cambia los cálculos iniciales de agua requerida. Por lo tanto, ten en cuenta este aspecto al momento de medir el agua que vas a agregar a la mezcla, para que se conserve la proporción correcta de agua/cemento. Si no se hace esta corrección, el concreto se puede ver afectado en su calidad, ya que una proporción inadecuada de agua/cemento puede alterar la resistencia y durabilidad del producto final (García & Villena, 2024).

Cuando la absorción de los agregados sea mayor que su contenido natural de humedad, deberá agregarse agua adicional a la mezcla para compensar el agua absorbida por los agregados. Esta corrección es necesaria para que el concreto no pierda trabajabilidad y resistencia. Además, la absorción de agua en los agregados afecta las mezclas de concreto y puede ser un factor de aceptación o rechazo de los agregados, en especial cuando su desempeño es crucial. Por ejemplo, en ambientes helados los agregados muy absorbentes pueden debilitar el concreto al congelarse, destruyendo la estructura. Por lo tanto, evaluar la absorción de agua es esencial no solo para la mezcla, sino también para garantizar que el material se adapte a las condiciones ambientales y a los requisitos específicos del proyecto (García & Villena, 2024).

❖ Contenido de Humedad

La cantidad de agua presente en los áridos cuando se encuentran en su estado natural se denomina «contenido de humedad» del material compuesto. Se refiere al agua que queda confinada dentro de los poros del material y que no ha sido afectada por ninguna acción del mundo exterior. El hecho de que este valor tenga un impacto directo en la cantidad de agua que se debe tener en cuenta al crear la mezcla de hormigón es la razón principal de la importancia de este valor. De acuerdo con las recomendaciones del NTP 339.185, es fundamental medir el contenido de humedad para garantizar que la mezcla final tenga la cantidad adecuada de agua, lo que a su vez garantiza que el hormigón tenga las cualidades mecánicas adecuadas (García & Villena, 2024).

Para calcular la humedad de una muestra de árido, se introduce en el horno a 110 °C durante 24 horas. El fin de este procedimiento es evaporar toda el agua que se encuentra dentro de los poros del agregado. Una vez que la muestra se ha secado, se puede calcular la humedad que contiene, comparando el peso del agregado en estado natural con el peso del mismo material una vez seco. Para calcular la cantidad de humedad se usa la siguiente fórmula:

$$\text{Contenido de Humedad (\%)} = \frac{P_{\text{natural}} - P_{\text{seco al horno}}}{P_{\text{seco al horno}}} * 100$$

2.2.4.3. El agua

El agua es determinante para la resistencia y durabilidad del concreto. El agua no solo se involucra en la mezcla del concreto, sino también en el curado, siendo esencial en ambas etapas. Su uso adecuado asegura que el concreto alcance las propiedades mecánicas deseadas y cumpla con los requisitos técnicos establecidos para cada tipo de proyecto (García & Villena, 2024).

❖ Agua en el diseño de mezcla

El agua en el diseño de mezcla del concreto cumple tres funciones principales que son fundamentales para el comportamiento del material:

- **Reacción con el cemento para su hidratación:** El agua es el elemento esencial que permite el fenómeno químico entre el cemento y el agua, llamado hidratación. Este proceso es crucial para el desarrollo de la resistencia del concreto, ya que forma productos de hidratación que proporcionan la estructura y firmeza del material a medida que se endurece.
- **Actuar como lubricante para la trabajabilidad:** El agua facilita la mezcla de los componentes del concreto, actuando como un lubricante que permite una mejor trabajabilidad del material. Esto facilita su colocación y compactación, además de ayudar a alcanzar una consistencia adecuada para el vertido en moldes o en las formas deseadas durante la construcción.
- **Proporcionar la estructura de vacíos necesaria para el desarrollo de los productos de hidratación:** El agua también cumple la función de crear una red de poros o vacíos en la pasta de cemento, lo cual es esencial para que los productos de hidratación tengan el espacio suficiente para desarrollarse. Estos vacíos permiten

que la mezcla se mantenga trabajable y, a su vez, facilita la formación de una estructura sólida a medida que el concreto se endurece (García & Villena, 2024).

En cuanto a la calidad del agua utilizada, esta debe ser potable, es decir, cumplir con los estándares de calidad establecidos en las normativas internacionales y locales. Esto asegura que el agua no contenga impurezas o contaminantes que puedan interferir con el proceso de hidratación del cemento. En áreas remotas donde no se dispone de agua potable, se puede recurrir a fuentes alternativas, como el agua de ríos, pero antes de ser utilizada, esta debe ser sometida a pruebas para garantizar que no contenga sustancias perjudiciales, como sales en exceso o compuestos químicos que puedan afectar negativamente el concreto.

Con el propósito de asegurar que el agua cumpla con los requisitos establecidos de calidad, existen ensayos específicos que permiten determinar si el agua es adecuada para su uso en la mezcla de concreto. Estos ensayos evalúan la presencia de contaminantes y las características del agua, y los límites permisibles están establecidos en la norma NTP 339.088, que define los parámetros aceptables para el agua destinada a la mezcla de concreto (Mendez, 2023).

❖ **Agua en el curado del concreto**

El curado del concreto es un paso crítico en la fabricación para mantener el concreto húmedo hasta que alcance su resistencia máxima. El curado no solo permite que el concreto desarrolle su resistencia máxima, sino que también reduce la dispersión de los resultados de resistencia y durabilidad. Para que esta etapa sea exitosa, el concreto debe permanecer húmedo durante el tiempo necesario para permitir la hidratación continua del cemento (Mendez, 2023).

El curado perfecto se logra sumergiendo el concreto en agua saturada de cal, creando así un ambiente húmedo y permanente para el material. La mejor forma de garantizar el desarrollo total del concreto y reducir su variabilidad es curándolo por

inmersión en agua saturada con cal. Esta forma es aplicable tanto para probetas de concreto recién moldeadas en obra como en laboratorio hasta las edades de ensayo requeridas para la determinación de sus propiedades (Mendez, 2023).

El agua utilizada en el curado debe ser saturada con cal, generalmente en una concentración de aproximadamente dos gramos por litro de agua. La cal (hidróxido de calcio) ayuda a mantener un pH adecuado en el agua, lo cual contribuye a la protección del concreto durante su proceso de curado. La saturación con cal asegura que el concreto se mantenga en condiciones ideales de humedad y temperatura, lo que optimiza su resistencia final (Mendez, 2023).

El curado adecuado no solo es importante para las probetas, sino también para las estructuras de concreto en obra. Mantener el concreto húmedo en las primeras fases de su endurecimiento asegura que se desarrollen las reacciones químicas necesarias para obtener un concreto fuerte y duradero. El curado adecuado, por lo tanto, es un aspecto indispensable en el proceso de fabricación de concreto que no debe ser descuidada para garantizar los mejores resultados en términos de calidad y desempeño (Mendez, 2023).

2.2.4.4. Los aditivos

Los aditivos son componentes, tanto orgánicos como inorgánicos, que se añaden a la mezcla de hormigón durante el desarrollo de la pasta de cemento o después de que ésta se haya formado en el transcurso del proceso. Una de sus funciones principales es ajustar de forma regulada ciertas cualidades del hormigón. Estas propiedades incluyen el proceso de hidratación del cemento, el endurecimiento de la mezcla e incluso la estructura interna del hormigón una vez fraguado. Las propiedades del hormigón pueden mejorarse significativamente mediante la adición de estos componentes, lo que a su vez hace posible que el hormigón satisfaga mejor los requisitos propios de cada proyecto individual (Cárdenas & Cárdenas, 2022).

De acuerdo con lo establecido en la norma NTP.339.047, un aditivo es un producto químico que se incorpora al concreto en cantidades mínimas con el propósito de mejorar

determinadas características o propiedades del material, tanto cuando se encuentra en su estado fresco como cuando ya ha endurecido y adquirido su forma final. Esto implica que los aditivos no solo afectan al concreto en su estado fresco o plástico, sino también una vez que ha fraguado y endurecido, modificando su comportamiento a largo plazo. Estos aditivos son capaces de alterar y mejorar ciertas propiedades del concreto, tales como trabajabilidad, resistencia, durabilidad o tiempo de fraguado, haciéndolo más adecuado para las exigencias de cada proyecto constructivo (Lemus, 2021).

Los aditivos mejoran las propiedades de la mezcla de concreto y su comportamiento. Según las necesidades del proyecto, las condiciones de la obra, se pueden utilizar distintos tipos de aditivos. La NTP 334.088 agrupa los aditivos en diferentes tipos, de acuerdo a la función que desempeñan en el concreto. Entre estos tipos se encuentran:

- Tipo A: Aditivos reductores de agua: Estos aditivos se utilizan para reducir la cantidad de agua necesaria en la mezcla de concreto, lo que mejora la resistencia del material final sin alterar la trabajabilidad. Al reducir la cantidad de agua, se logra una mayor densidad y fuerza en el concreto endurecido.
- Tipo B: Aditivos retardadores: Se emplean aditivos retardadores para extender el tiempo de fraguado del concreto. Esto puede ser útil en condiciones donde se necesite un mayor tiempo para el trabajo con la mezcla, como en temperaturas altas o cuando el transporte del concreto desde la planta de mezcla hasta el sitio de colocación es extenso.
- Tipo C: Aditivos aceleradores: A diferencia de los retardadores, estos aditivos tienen el efecto contrario en la mezcla. El hormigón se acelera en el proceso de fraguado y endurecimiento con la ayuda de estas sustancias. En situaciones en las que el hormigón tiene que adquirir resistencia rápidamente, como en el caso de reparaciones rápidas o en lugares fríos, donde el proceso de hidratación del cemento tiende a ser

más lento, son extremadamente beneficiosos. En estas situaciones, son especialmente útiles.

- Tipo D: Aditivos reductores de agua y retardadores: Este tipo de aditivo combina las propiedades de los dos anteriores, ya que no solo reduce la cantidad de agua en la mezcla, sino que también retrasa el fraguado del concreto. Se utiliza cuando se requiere un concreto con mayor trabajabilidad y un tiempo de fraguado prolongado, como en proyectos de gran escala o cuando el concreto debe ser transportado por largas distancias.
- Tipo E: Aditivos reductores de agua y aceleradores: Combinan la capacidad de reducir el agua en la mezcla con la propiedad de acelerar el fraguado del concreto. Estos aditivos son útiles en situaciones donde se necesita un concreto de alta resistencia rápidamente, pero sin sacrificar la calidad o trabajabilidad del material.
- Tipo F: Aditivos reductores de agua de alto rango: Son aditivos altamente reductores de agua, que mejoran la trabajabilidad del concreto sin afectar la resistencia final. Son particularmente ventajosas en hormigones de alta resistencia, en los que se busca optimizar las proporciones de la mezcla.
- Tipo G: Aditivos reductores de agua de alto rango y retardadores: Este aditivo reúne en un solo producto las características de los aditivos de alto rango y los retardadores; es decir, reducción de agua y retraso de fraguado. Es apropiado cuando se necesita que el concreto mantenga alta trabajabilidad por más tiempo sin que se altere su resistencia (Huaraca, 2021).

2.2.4 Diseños de mezclas

Es el proceso para determinar las cantidades precisas de los ingredientes de una mezcla de concreto. Esto se hace para crear un material que cumpla con los requisitos de resistencia, durabilidad y trabajabilidad. El diseño de la mezcla es un proceso. Según las necesidades del proyecto, este proceso se puede realizar con diferentes estrategias de

implementación alternativas. Las mezclas se pueden dosificar en proporciones volumétricas o en peso, según el método de diseño de mezcla que se esté empleando. Las proporciones volumétricas son más frecuentes (Vega, 2024).

Para hacer un buen diseño de mezcla, primero se deben realizar pruebas de laboratorio o se deben conocer las características de los materiales a utilizar. Esto involucra diferentes aspectos importantes que se deben verificar para asegurar la calidad de la mezcla de concreto (Marín, 2024). Algunos de los datos más importantes que se deben considerar incluyen:

1. Propiedades granulométricas de los agregados: Se refiere al tamaño, gradación y forma de las partículas de los agregados, ya que de ello depende la trabajabilidad y la resistencia del concreto.
2. Peso específico de los materiales: El peso específico de cada uno de los materiales (agua, agregados, cemento, etc.) nos sirve para definir las proporciones exactas de la mezcla. El peso específico es esencial para garantizar que se estén utilizando las cantidades adecuadas de cada material.
3. Características de los agregados: Las propiedades de los áridos a tener en cuenta son la humedad de los áridos y su absorción de agua. Ya que estos parámetros determinan la cantidad de agua a añadir a la mezcla para obtener las características deseadas del hormigón (Marín, 2024).

En función de las condiciones de trabajo o de las modificaciones necesarias para mejorar las propiedades del concreto, también es posible incorporar aditivos específicos. Estos aditivos pueden alterar características como el tiempo de fraguado, la resistencia a condiciones ambientales extremas o mejorar la trabajabilidad de la mezcla, entre otros aspectos (Narvaez, 2020).

2.3 Marco conceptual

- a. **Aditivos.** - Los aditivos son sustancias químicas que se agregan al concreto durante su mezcla para modificar ciertas propiedades del material, mejorando su rendimiento según las necesidades específicas de la obra. Dependiendo de su función, los aditivos pueden ser clasificados en acelerantes, retardantes, plastificantes, aireantes, entre otros. Los acelerantes favorecen el fraguado rápido del concreto, lo que es particularmente útil en climas fríos para evitar que el proceso de hidratación se detenga debido a las bajas temperaturas.
- b. **Concretos.** - Material compuesto principalmente por cemento, agua, áridos (arena y grava) y, en algunos casos, aditivos. La resistencia y durabilidad del concreto dependen de su composición y del proceso de curado. Se clasifica según la proporción de sus componentes, y es esencial en la construcción de infraestructuras debido a su versatilidad, alta resistencia a la compresión y capacidad para ser moldeado en diversas formas.
- c. **Concretos en climas fríos.** - El comportamiento del concreto en climas fríos es uno de los aspectos más críticos en regiones de alta montaña o zonas con inviernos severos. Las bajas temperaturas afectan la hidratación del cemento, lo que puede retardar el proceso de fraguado y endurecimiento. Además, los ciclos de congelación-descongelación provocan la expansión del agua atrapada en los poros del concreto, lo que puede generar fisuras y daño estructural. Por lo tanto, se requiere un concreto especialmente formulado para resistir estos efectos.
- d. **Propiedades del concreto.** - Entre ellas, sus resistencias a compresión, flexión y tracción, su durabilidad, permeabilidad y comportamiento térmico. Estas características definen la calidad del concreto en diferentes ambientes. En climas fríos, el concreto se ve afectado por los cambios de temperatura, las heladas y los ciclos de congelación y descongelación, que provocan fisuras y acortan su vida útil.



- e. Resistencias a la compresión.** - La resistencia define cuánto peso pueden soportar sin romperse. Se determina por ensayos de compresión en cilindros o cubos. En climas fríos el concreto debe ser lo suficientemente resistente como para soportar cargas sin deteriorarse, por lo que se deben agregar aditivos para mejorar esta característica en condiciones extremas.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Conjunto de normas, pasos y maneras que orientan la investigación científica para asegurar resultados válidos, confiables y reproducibles. Esta metodología incluye los enfoques teóricos y las prácticas concretas que se utilizan en el proceso de la investigación, desde la identificación del problema hasta la recogida y el análisis de datos. Según el tipo de investigación (cuantitativa, cualitativa o mixta), la metodología puede involucrar diferentes enfoques como encuestas, entrevistas, experimentos, observaciones o análisis de documentos. En la investigación, la metodología define no solo los métodos y técnicas para recolectar datos, sino también la manera en que se interpretarán esos datos.

3.1 Enfoque de la investigación

El objetivo del enfoque cuantitativo es descubrir patrones, establecer relaciones y generalizar los resultados a partir de muestras representativas. Esto se logra recopilando y analizando datos numéricos. Estrategia que busca la objetividad y exactitud a través de instrumentos estadísticos para medir variables, probar hipótesis y obtener resultados repetibles. En las investigaciones donde se necesita medir magnitudes o sucesos, es muy

útil porque permite expresar los datos en forma de cantidades y frecuencias, las cuales pueden ser interpretadas para hacer generalizaciones sobre un grupo mayor.

Tiene un enfoque cuantitativo porque se basa en la medición, análisis y comparación de datos numéricos relacionados con las propiedades del concreto bajo diferentes condiciones, específicamente en climas fríos y con la adición de aditivos químicos.

3.2 Tipo de la investigación

La investigación aplicada es un tipo de investigación cuyo principal objetivo es resolver problemas prácticos o específicos mediante la aplicación de los conocimientos adquiridos a través de investigaciones previas. Este tipo de investigación se enfoca en utilizar teorías, principios y descubrimientos científicos para enfrentar situaciones concretas en el mundo real. A diferencia de la investigación básica, que busca generar nuevos conocimientos sin un propósito inmediato de aplicación, la investigación aplicada tiene un enfoque más directo y busca ofrecer soluciones prácticas a problemas existentes, ya sea en el ámbito industrial, social, educativo, de salud, entre otros. En la investigación aplicada, se diseñan y realizan estudios con el propósito de mejorar procesos, productos o servicios, optimizar el uso de recursos o intervenir de manera efectiva en situaciones específica (Pimienta et al., 2018).

Es de tipo aplicada porque se enfoca en utilizar el conocimiento científico y los principios de la ingeniería para resolver un problema específico relacionado con la construcción en climas fríos.

3.3 Nivel de la investigación

Investigación explicativa, busca comprender las razones de un fenómeno o problema en particular. Mientras que los estudios descriptivos solo pretenden describir un fenómeno, la investigación explicativa intenta encontrar relaciones de causa y efecto.

Buscan reconocer las causas de un fenómeno y entender cómo éstas interactúan para producirlo, explicando los mecanismos o procesos que lo causan. Este tipo de investigación es esencial cuando se quiere no sólo observar qué pasa, sino por qué y cómo pasa. En este tipo de investigación los métodos que se emplean son más sofisticados, como los estudios experimentales o cuasi experimentales, en los cuales se manipulan variables y se miden sus efectos. También puede implicar el análisis de datos longitudinales o el uso de modelos estadísticos sofisticados para determinar las causas del fenómeno en cuestión. La investigación explicativa es útil en las ciencias sociales, la medicina, la psicología, la educación, etc., para profundizar en el conocimiento de las relaciones causales y así poder desarrollar teorías y encontrar soluciones a problemas específicos (Pimienta et al., 2018).

Es de nivel explicativo porque tiene como objetivo no solo describir las propiedades físico-mecánicas del concreto con aditivos químicos, sino también explicar la relación causal entre la adición de estos aditivos y el comportamiento del concreto en condiciones de clima frío.

3.4 Diseño de la investigación

Estudio en el que el investigador manipula una o más variables independientes para medir sus efectos sobre las variables dependientes, controlando otras variables que puedan afectar los resultados. Este diseño tiene la capacidad de hacer inferencias causales entre variables porque manipula una variable para determinar su efecto sobre otra. En un diseño experimental el investigador manipula las condiciones del experimento y puede compararlas en grupos experimentales y de control o en distintos tratamientos. Este diseño se aplica principalmente en la investigación cuantitativa y es esencial para probar teorías científicas. El diseño experimental se caracteriza porque los sujetos se asignan al azar a los grupos experimentales, lo que minimiza el sesgo y fortalece la validez interna. Los experimentos pueden ser de laboratorio o de campo, según se realicen en

condiciones controladas o en el ambiente natural. Busca evidencia de causalidad, de que los cambios en la variable dependiente son causados por la manipulación de las variables independientes (Alfonso et al., 2020).

Es de diseño experimental porque manipula variables independientes, en este caso, la adición de aditivos químicos al concreto, para observar su efecto sobre las propiedades físico-mecánicas del concreto, que son las variables dependientes.

3.5 Método de la investigación

La investigación científica es un proceso sistemático y controlado que se usa para generar conocimientos confiables y verificables sobre fenómenos o problemas específicos. Este es un proceso para asegurar que los resultados de la investigación sean imparciales, replicables y no basados en opiniones subjetivas. En el camino, el investigador debe estar alerta, observando, preguntando, poniendo a prueba hipótesis con un análisis cuidadoso.

El método científico se distingue de otros métodos de investigación por su énfasis en la verificación empírica y la replicabilidad de los experimentos. En la práctica, se emplean métodos y utensilios particulares para reducir sesgos y errores, y así llegar a conclusiones fundamentadas en evidencia y no en suposiciones. El proceso de la investigación científica puede variar en sus pasos, según el tipo de estudio (experimental, observacional, estadístico, etc.). El método que intenta llegar al conocimiento de una manera objetiva y sistemática, construyendo teorías científicas que puedan ser verificadas o falsadas por la recolección de más datos (Pimienta et al., 2018).

Es de método científico porque sigue un enfoque sistemático y organizado para investigar cómo los aditivos químicos afectan las propiedades físico-mecánicas del concreto en climas fríos.

3.6 Población y muestra de la investigación

3.6.1 Población

Se refiere al conjunto de elementos, individuos o unidades que poseen características comunes que son de interés para un estudio específico. Estos elementos pueden ser personas, objetos, instituciones, eventos o cualquier otra entidad que esté relacionada con el problema de investigación. En una investigación, la población es el grupo total acerca del cual el investigador quiere extraer conclusiones. La población es clave porque determina el alcance y la aplicabilidad de los resultados obtenidos en el estudio (Alfonso et al., 2020).

Dependiendo de los objetivos y el tipo de investigación, la población puede ser amplia o limitada, y puede requerir la definición precisa de sus características para asegurar que los resultados sean representativos. En muchos casos, debido a limitaciones de tiempo, recursos o accesibilidad, se selecciona una muestra representativa de la población para realizar el estudio, lo que permite generalizar los resultados de la muestra a la población más amplia (Alfonso et al., 2020).

La población está compuesta por todos los tipos de concreto que se fabrican y utilizan en las construcciones de la ciudad de Asillo Azángaro.

3.6.2 Muestra

Subconjunto representativo de la población sobre la que se lleva a cabo el estudio. Dado que en muchos casos no es viable estudiar a toda la población debido a limitaciones de tiempo, recursos o accesibilidad, se selecciona una muestra que refleje las características clave de esa población. La secuencia de selección de la muestra debe ser cuidadoso para garantizar que sea representativa y que los resultados obtenidos puedan ser generalizados a la población total. Dependiendo del enfoque, la muestra puede ser seleccionada aleatoriamente o de manera no aleatoria, lo que influirá en la validez de las conclusiones (Alfonso et al., 2020).

La muestra está compuesta por los concretos modificados con aditivos químicos (Sika Rapid-3 y Visco Crete-3330).

Donde:

CE : Concreto estándar o patrón.

Sik.3 : Sika Rapid-3.

Vis.3330 : Visco Crete-3330.

3.7 Técnicas e instrumentos

3.7.1 Técnicas

Se refiere al conjunto de enfoques e instrumentos específicos que utilizan los investigadores para recopilar, examinar e interpretar los datos necesarios para resolver un tema de investigación. El tipo de estudio, el enfoque metodológico y los objetivos de la investigación influyen en la forma en que se utilizan estos enfoques. Los métodos cuantitativos, como las encuestas, los experimentos o el análisis estadístico, son ejemplos de técnicas que entran en la categoría cualitativa. Entre los métodos cualitativos tenemos la observación participante, los grupos focales y las entrevistas. Para elegir la técnica adecuada deben considerarse el tipo de datos que se requieren y la manera en que el investigador piensa obtener la información para dar respuesta a las preguntas de la investigación. Las técnicas de investigación capacitan al investigador para recoger datos de forma sistemática y organizada y garantizar la validez y fiabilidad de los resultados (Pino, 2019).

- Ensayo de laboratorio.
- Análisis.

3.7.2 Instrumentos

Cuando se investiga, se deben recoger datos de manera sistemática. Las herramientas de investigación son instrumentos específicos para este propósito. Estos

instrumentos, ya sean cualitativos o cuantitativos, buscan apoyar a los investigadores para recoger la información pertinente al tema de estudio. El tipo de información que se necesita y el diseño de la investigación determinan el instrumento a utilizar. Deben ser elaborados de manera que garanticen que las respuestas que se obtengan sean verdaderas y fiables, y para ello hay que cuidar aspectos como la formulación de las preguntas, el formato adecuado y la posibilidad de medir correctamente las variables que se investigan (Pino, 2019).

- Equipos y herramientas de laboratorio.

3.8 Validación y confiabilidad del instrumento

3.8.1 Validación

La validación de instrumentos de investigación es el proceso por el cual se verifica que un instrumento de recolección de datos mida exactamente lo que pretende medir en el contexto y para los fines de la investigación. El cual consiste en determinar si las preguntas, escalas o ítems del instrumento son apropiados para medir las variables de interés y si son comprensibles para los participantes. La validación implica verificar que los resultados del instrumento sean consistentes y que el instrumento pueda producir información relevante y precisa que ayude a lograr los objetivos de la investigación. La validación de un instrumento es fundamental para asegurar la confiabilidad y la calidad de la investigación; un instrumento no validado puede producir datos incorrectos o distorsionados, lo que comprometería las conclusiones de la investigación (Pimienta et al., 2018).

3.8.2 Confiabilidad

Cuando se habla de los instrumentos de investigación, la fiabilidad se refiere a la consistencia de los resultados obtenidos con un instrumento de recolección de datos cuando se aplica en diferentes momentos o con grupos distintos de participantes en

condiciones similares. Un buen instrumento debe dar resultados similares en repetidas aplicaciones si las condiciones no han cambiado. La fiabilidad es importante porque garantiza que los resultados no estén sesgados por errores aleatorios o inconsistencias, y por lo tanto los datos recopilados reflejen con precisión las características del fenómeno que se está investigando. Un instrumento fiable no solo da resultados consistentes, sino que permite la replicabilidad del estudio, un punto esencial para la validez científica. La fiabilidad, junto con la validez, es uno de los fundamentos de la calidad de los instrumentos de investigación (Pimienta et al., 2018).

3.9 Plan de recolección y procesamiento de datos

Aditivo Sika Rapid-3

Sika Rapid-3 es un aditivo diseñado para acelerar la velocidad de fraguado y endurecimiento del concreto. Su función es acelerar la hidratación del cemento, acelerando las reacciones químicas entre sus componentes y haciendo que el concreto desarrolle resistencia más rápidamente. Este tipo de aditivo es especialmente beneficioso en obras donde se necesita que el concreto se endurezca más rápidamente, acelerando los tiempos de trabajo y mejorando la eficiencia en la construcción.

Características / ventajas

- Vaciado de concreto en climas fríos: En condiciones de bajas temperaturas, el Sika Rapid-3 facilita el endurecimiento rápido del concreto, lo que a su vez reduce significativamente el tiempo conveniente para proteger el material durante su proceso de curado.
- Concreto rápido para cimientos y estructuras expuestas a aguas subterráneas: Este aditivo es ideal para proyectos en los que se necesita concreto que se endurezca rápidamente, como en la construcción de cimientos o elementos de concreto que se conectarán con aguas subterráneas (napas freáticas).

- Proyectos con necesidad de una rápida rotación de encofrados: En situaciones en las que se requiere un tiempo de espera corto antes de retirar los encofrados, el Sika Rapid-3 acelera la fase de endurecimiento, permitiendo una mayor rotación y optimización en los procesos de construcción.
- Reducción de las presiones de los moldes: El uso de este aditivo ayuda a disminuir la presión ejercida sobre los moldes durante el fraguado del concreto, lo cual es beneficioso para mantener la integridad de las estructuras y moldes.
- Reparación rápida de pavimentos y pistas de aeropuerto: En trabajos de reparación de pavimentos o pistas de aeropuertos, donde la rápida puesta en servicio es crucial, este aditivo permite una recuperación rápida de la funcionalidad de las superficies.
- Obras marítimas entre dos mareas (sin armadura): Este aditivo resulta útil para proyectos marítimos en los que el tiempo disponible para trabajar es limitado, especialmente en áreas donde la marea afecta el acceso a la zona de trabajo.
- Proyectos hidráulicos: El Sika Rapid-3 es una opción ideal para obras hidráulicas, donde el concreto debe fraguarse rápidamente para garantizar la estabilidad y funcionalidad de las estructuras.
- Construcción o reparación de alcantarillado: Se emplea en la construcción o reparación de pozos, cámaras y tuberías para alcantarillado, donde la velocidad de endurecimiento es fundamental para asegurar la eficiencia y continuidad en el proyecto.

Figura 4

Aditivo aplicado



Visco crete-3330

ViscoCrete®-3330 actúa mediante diversos mecanismos, destacándose por su capacidad de absorción superficial y su impacto en la distribución espacial de las partículas de cemento, lo que optimiza el proceso de hidratación. Gracias a estas propiedades, se logran los siguientes beneficios:

- Reducción extrema de agua, lo que resulta en un concreto de alta densidad y mayor resistencia.
- Excelente fluidez, que facilita significativamente la colocación y reduce la necesidad de vibración.
- Ideal para la producción de concreto autocompactante, garantizando un acabado uniforme sin la necesidad de vibración adicional.
- Incremento de las resistencias iniciales, lo que lo hace adecuado para la producción de prefabricados.

- Alta impermeabilidad, mejorando la durabilidad del concreto y reduciendo la relación agua-cemento, lo que incrementa su resistencia a la penetración de agua.
- Mayor durabilidad del concreto, al minimizar la exudación y la segregación durante el proceso de fraguado.
- Mejora la cohesión del concreto, resultando en una mezcla más homogénea.
- Optimiza la adhesión entre el concreto y el acero, contribuyendo a una mayor resistencia en estructuras reforzadas.
- Comportamiento optimizado frente a contracción y deslizamiento, reduciendo posibles defectos a largo plazo.
- Disminución de la carbonatación del concreto, lo que contribuye a una mayor vida útil de las estructuras expuestas.

Figura 5

Aditivo aplicado



Sika® ViscoCrete®-3330 no contiene cloruros ni otros compuestos que puedan favorecer la oxidación del acero, por lo que es seguro para su uso en construcciones de concreto reforzado y pretensado sin restricciones.

Los materiales mencionados fueron adquiridos en el mercado local. Los dos aditivos mencionados se utilizaron en el agua de la mezcla, aplicando la dosificación

correspondiente. Esta dosificación se ajustó en función de la cantidad de cemento utilizada en la mezcla.

Agregados

Los agregados usados para el diseño de la mezcla son de la cantera Isla que está ubicada a las afueras de la ciudad de Juliaca.

Figura 6

Agregados empleados



❖ **Normativas de los ensayos realizados**

Granulometría ASTM.D.422

Contenido de humedad- ASTM.D.2216

Slump- ASTM.C.143

Resistencia a compresión NTP 339.034

Resistencia a flexión NTP 339.078

Resistencia a tracción NTP 339.084

Figura 7

Aplicación



3.9.1 Análisis e interpretación de los resultados

El análisis e interpretación de los resultados en una investigación se refiere al proceso mediante el cual se examinan y comprenden los datos obtenidos para extraer conclusiones significativas y relevantes. Este proceso implica organizar los datos de manera coherente, aplicando técnicas estadísticas o cualitativas apropiadas según el tipo de estudio, para identificar patrones, relaciones o diferencias. En el análisis, se busca evaluar si los datos respaldan o refutan las hipótesis o preguntas de investigación, y si son consistentes con los objetivos planteados al inicio del estudio.

La interpretación de los resultados va más allá del análisis cuantitativo o cualitativo; implica contextualizar los hallazgos dentro del marco teórico, compararlos con investigaciones previas y considerar su implicancia práctica o teórica. Este paso es crucial para dar sentido a los datos y para ofrecer explicaciones basadas en evidencia sobre el



fenómeno estudiado. La interpretación también permite identificar las limitaciones del estudio, reflexionar sobre los posibles sesgos o factores externos que tuvieron la capacidad de haber influido en los resultados y sugerir posibles áreas para investigaciones futuras.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados obtenidos

Se exponen los resultados de las propiedades del concreto estándar y de los concretos con la adición de aditivos químicos en Asillo Azángaro.

❖ Proporción de los materiales

Tabla 2

Dosificaciones de los materiales

Detalles	Pes. seco(kg/m3)	Dosificación		Volu.
		Volu.	Pes. húmedo(kg/m3)	
Cemento	378	1	378	1
Agua	193	0.51	222	0.59
A. Grueso	1001	2.64	1011	2.67
A. fino	719	1.9	725	1.92

- Adición de 0.6% Sika Rapid-3 fue de 2.27 kg/m³
- Adición de 0.8% Sika Rapid-3 fue de 3.024 kg/m³
- Adición de 1% Visco crete-3330 fue de 3.78 kg/m³
- Adición de 2% Visco crete-3330 fue de 7.56 kg/m³

4.1.1 Efecto de la incorporación de aditivos químicos sobre el asentamiento de la mezcla de concreto en el distrito de Asillo – Azángaro

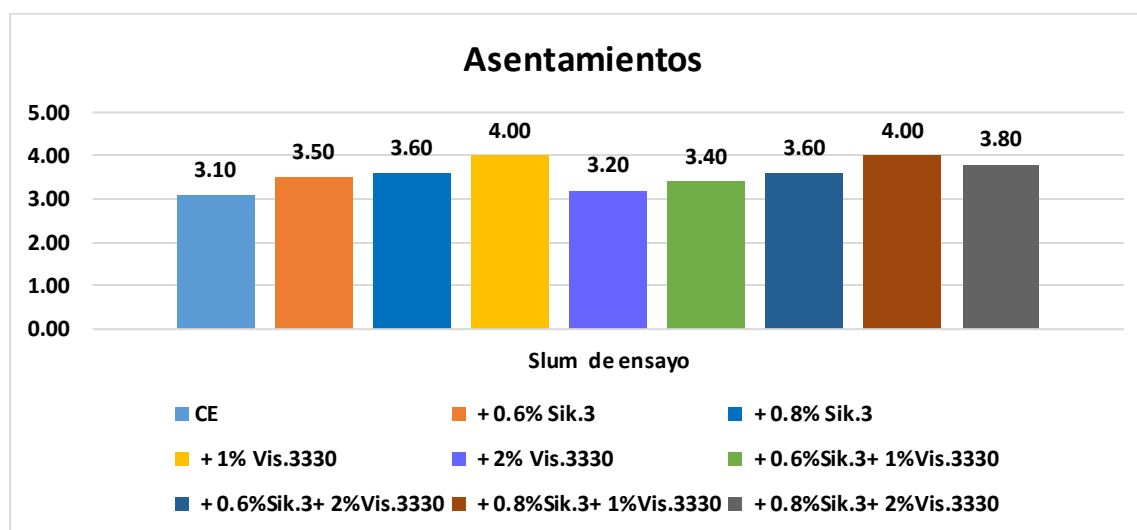
Tabla 3

Asentamientos

Detalle	Asentamientos	
	Slump de diseño	Slump de ensayo
CE		3.10
+ 0.6% Sik.3		3.50
+ 0.8% Sik.3		3.60
+ 1% Vis.3330		4.00
+ 2% Vis.3330	3" a 4"	03.20
+ 0.6%Sik.3+ 1%Vis.3330		3.40
+ 0.6%Sik.3+ 2%Vis.3330		3.60
+ 0.8%Sik.3+ 1%Vis.3330		4.00
+ 0.8%Sik.3+ 2%Vis.3330		3.80

Figura 8

Asentamientos



Se muestran los resultados del slump de ensayo de los concretos con diferentes aditivos. La gráfica revela un aumento progresivo en los asentamientos, comenzando con un valor de 3.10 pulgadas para el concreto de referencia (CE), hasta alcanzar 4.00 pulgadas en las mezclas con aditivos como 0.8% Sika Rapid-3 y 1% Visco Crete-3330. Esto indica que los aditivos contribuyen al mejoramiento de la trabajabilidad del concreto, favoreciendo un mayor asentamiento.

4.1.2 Impacto de la adición de aditivos químicos sobre la resistencia a compresión del concreto en el distrito de Asillo – Azángaro

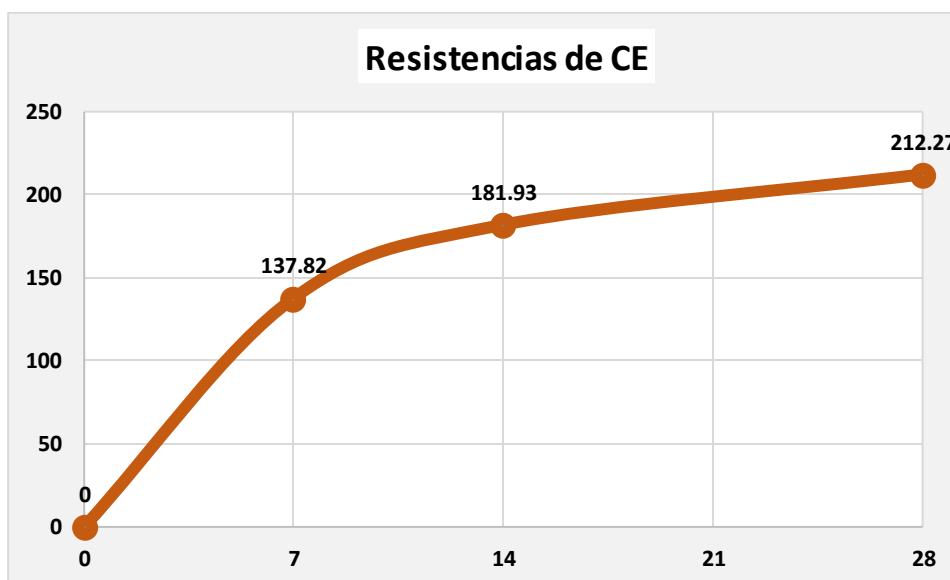
Tabla 4

Resistencias compresivas en los concretos patrones

Resistencias del concreto estándar						
Detalle	Edad	Lectura del dial	Área	Resistencia kg/cm2	Resistencia (%)	Diseño
FBR-1	7	24116.00	178.71	136.47	64.99	210
FBR-2		24391.00	176.71	138.03	65.73	
FBR-3		24556.00	176.71	138.96	66.17	
Promedio			137.82	65.63		
FBR-1	14	32136.00	176.71	181.86	86.60	210
FBR-2		32165.00	176.71	182.02	86.68	
FBR-3		32147.00	176.71	181.92	86.63	
Promedio			181.93	86.63		
FBR-1	28	37436.00	176.70	211.86	100.89	210
FBR-2		37464.00	176.70	212.02	100.96	
FBR-3		37627.00	1.76.70	212.94	101.40	
Promedio			212.27	101.08		

Figura 9

Resistencias compresivas en los concretos patrones



Se muestra el comportamiento de las resistencias compresivas de los concretos patrones en función de los días de curado. La gráfica revela un aumento progresivo en la resistencia, destacando un valor inicial de 137.82 kg/cm² al séptimo día, alcanzando un valor máximo de 212.27 kg/cm² a los 28 días.

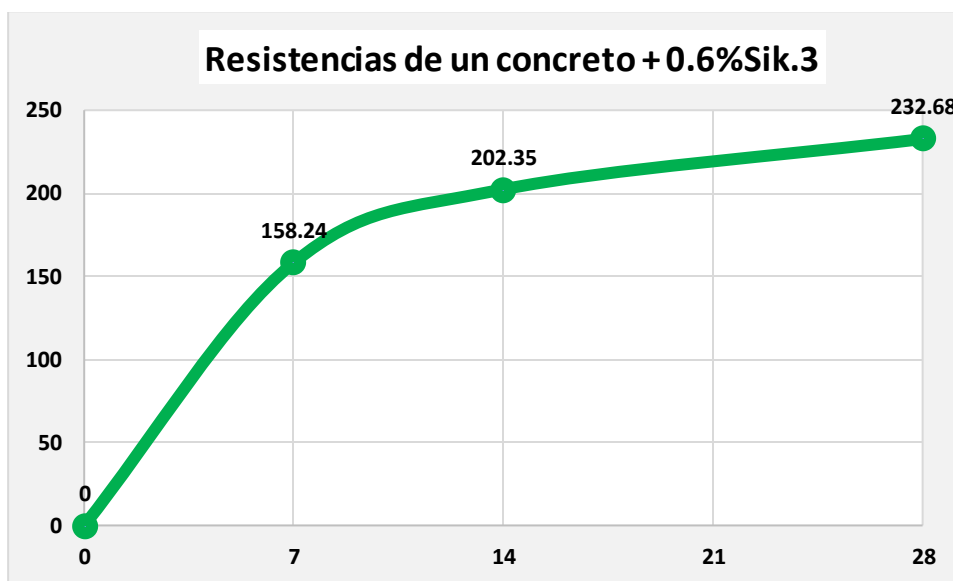
Tabla 5

Resistencias compresivas en los concretos con 0.6% Sika Rapid-3

Resistencias del concreto con 0.6% Sika Rapid-3						
Detalle	Edad	Lectura del dial	Área	Resistencia kg/cm2	Resistencia (%)	Diseño
FBR-1	7	27724.00	176.71	156.89	74.71	210
FBR-2		28000.00	176.71	158.45	75.45	
FBR-3		28164.00	176.71	159.38	75.90	
Promedio			158.24	75.35		
FBR-1	14	35745.00	176.71	202.28	96.32	210
FBR-2		35773.00	176.71	202.44	96.40	
FBR-3		35756.00	176.71	202.34	96.35	
Promedio			202.35	96.36		
FBR-1	28	41044.00	176.71	232.27	110.60	210
FBR-2		41073.00	176.71	232.43	110.68	
FBR-3		41235.00	176.71	233.35	111.12	
Promedio			232.68	110.80		

Figura 10

Resistencias compresivas en los concretos con 0.6% Sika Rapid-3



Se muestra el comportamiento de las resistencias compresivas de los concretos con 0.6% de Sika Rapid-3 en función de los días de curado. La gráfica revela un aumento significativo en la resistencia, comenzando con un valor de 158.24 kg/cm² al séptimo día, y alcanzando un valor máximo de 232.68 kg/cm² a los 28 días.

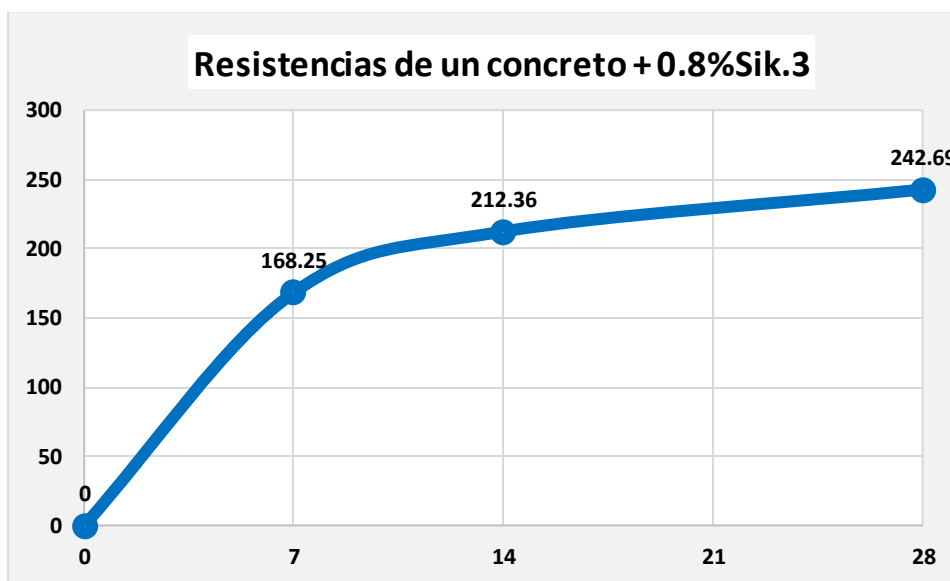
Tabla 6

Resistencias compresivas en los concretos con 0.8% Sika Rapid-3

Resistencias del concreto con 0.8% Sika Rapid-3						
Detalle	Edad	Lectura del dial	Área	Resistencia kg/cm ²	Resistencia (%)	Diseño
FBR-1	7	29493.00	176.71	166.90	79.48	210
FBR-2		29769.00	176.71	168.46	80.22	
FBR-3		29933.00	176.71	169.39	80.66	
Promedio				168.25	80.12	
FBR-1	14	37513.77	176.71	212.29	101.09	210
FBR-2		37542.04	176.71	212.45	101.17	
FBR-3		37524.37	176.71	212.35	101.12	
Promedio				212.36	101.13	
FBR-1	28	42813.30	176.71	242.28	115.37	210
FBR-2		43084.01	177.71	242.44	115.45	
FBR-3		43490.00	178.71	243.36	115.89	
Promedio				242.69	115.57	

Figura 11

Resistencias compresivas en los concretos con 0.8% Sika Rapid-3



Se ilustra el comportamiento de las resistencias compresivas de los concretos con 0.8% de Sika Rapid-3 a lo largo de los días de curado. La gráfica muestra un aumento significativo en la resistencia, iniciando con 168.25 kg/cm² al séptimo día, y alcanzando un valor máximo de 242.69 kg/cm² a los 28 días.

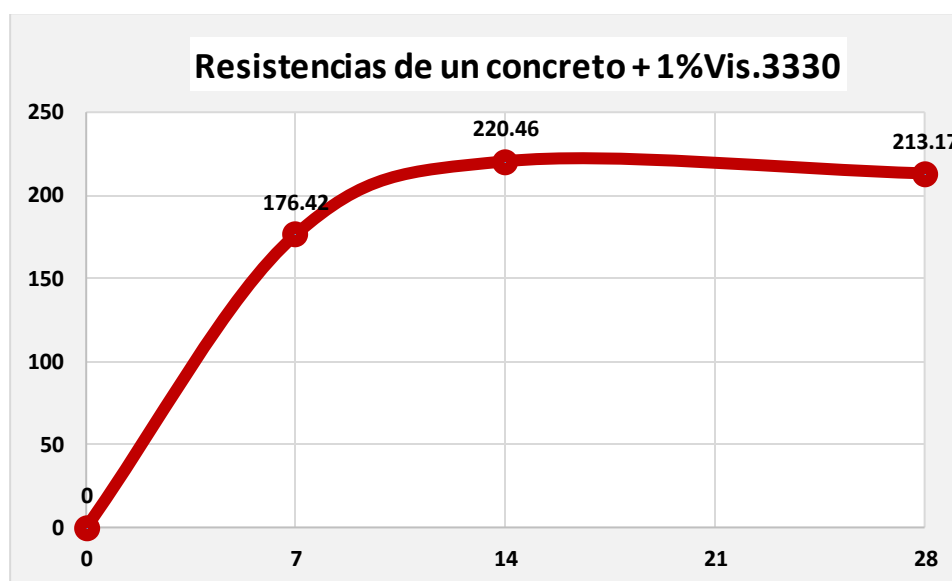
Tabla 7

Resistencias compresivas en los concretos con 1%Visco Crete-3330

Resistencias del concreto con 1% Visco Crete-3330						
Detalle	Edad	Lectura del dial	Area	Resistencia kg/cm ²	Resistencia (%)	Diseño
FBR-1	7	30937.00	176.71	175.07	83.37	210
FBR-2		31212.00	176.71	176.63	84.11	
FBR-3		31377.00	176.71	177.56	84.55	
Promedio				176.42	84.01	
FBR-1	14	38945.00	176.71	220.39	104.95	210
FBR-2		38973.00	176.71	220.55	105.02	
FBR-3		38956.00	176.71	220.45	104.98	
Promedio				220.46	104.98	
FBR-1	28	37602.00	176.71	212.79	101.33	210
FBR-2		37630.00	176.71	212.85	101.40	
FBR-3		37793.00	176.71	213.87	101.84	
Promedio				213.17	101.52	

Figura 12

Resistencias compresivas en los concretos con 1%Visco Crete-3330



Se presenta el comportamiento de las resistencias compresivas de los concretos con 1% de Visco Crete-3330 en función de los días de curado. La gráfica muestra un aumento inicial moderado en la resistencia, comenzando con 176.42 kg/cm² al séptimo día, y alcanzando un valor máximo de 213.17 kg/cm² a los 28 días.

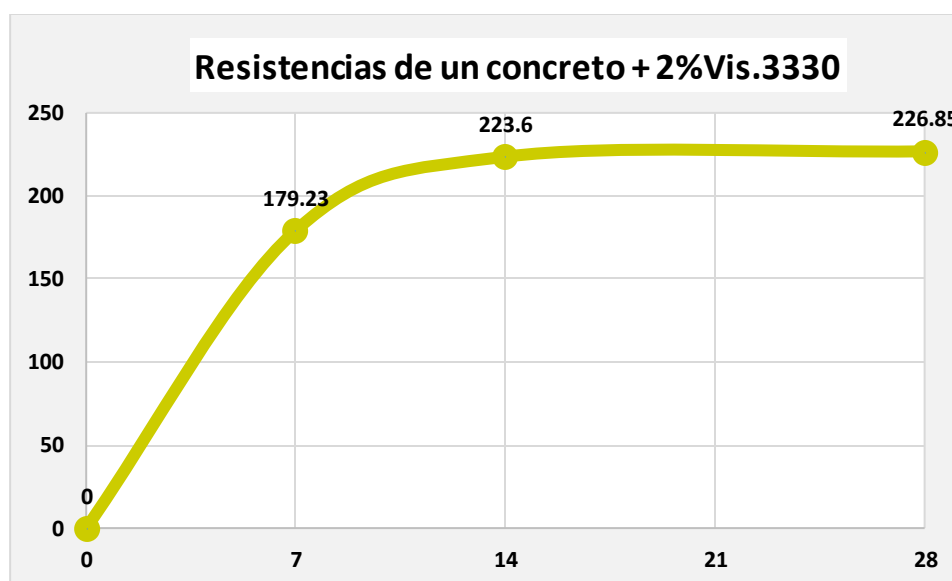
Tabla 8

Resistencias compresivas en los concretos con 2%Visco Crete-3330

Resistencias del concreto con 2% Visco Crete-3330						
Detalle	Edad	Lectura del dial	Área	Resistencia kg/cm ²	Resistencia (%)	Diseño
FBR-1	7	31534.00	176.71	178.45	84.98	210
FBR-2		31810.00	176.71	180.01	85.72	
Promedio				179.23	85.35	
FBR-1	14	39544.00	176.71	223.78	106.56	210
FBR-2		39481.00	176.71	223.42	106.39	
Promedio				223.60	106.48	
FBR-1	28	40073.00	176.71	226.77	107.99	210
FBR-2		40101.00	176.71	226.93	108.06	
Promedio				226.85	108.02	

Figura 13

Resistencias compresivas en los concretos con 2%Visco Crete-3330



Se ilustra el comportamiento de las resistencias compresivas de los concretos con 2% de Visco Crete-3330 durante los días de curado. La gráfica muestra un aumento progresivo en la resistencia, comenzando con 179.23 kg/cm² al séptimo día y alcanzando un valor máximo de 226.85 kg/cm² a los 28 días.

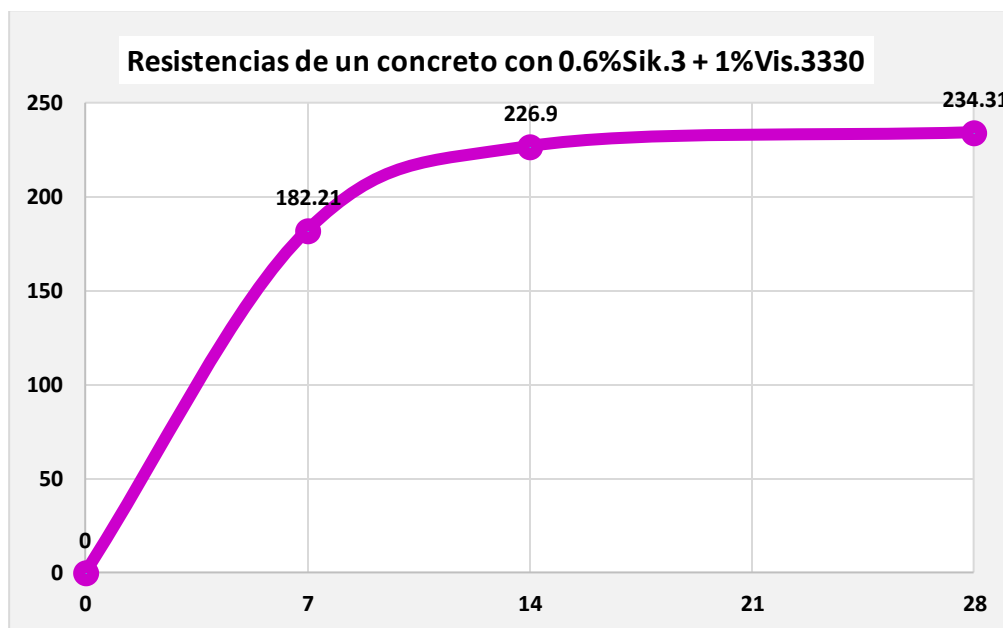
Tabla 9

Resistencias compresivas en los concretos con 0.6% Sik.3+1%Vis.3330

Resistencias del concreto con 0.6% Sika Rapid-3 + 1% Visco Crete-3330						
Detalle	Edad	Lectura del dial	Área	Resistencia kg/cm ²	Resistencia (%)	Diseño
FBR-1	7	32060.00	176.71	181.43	86.39	210
FBR-2		32336.00	176.71	182.99	87.14	
Promedio				182.21	86.77	
FBR-1	14	40081.00	176.71	226.82	108.01	210
FBR-2		40110.00	176.71	226.98	108.09	
Promedio				226.90	108.05	
FBR-1	28	41391.00	176.71	234.23	111.54	210
FBR-2		41419.00	176.71	234.39	111.61	
Promedio				234.31	111.58	

Figura 14

Resistencias compresivas en los concretos con 0.6% Sik.3+1%Vis.3330



Se muestra el comportamiento de las resistencias compresivas de los concretos con 0.6% de Sika Rapid-3 y 1% de Visco Crete-3330 en función de los días de curado. La gráfica revela un aumento notable en la resistencia, comenzando con 182.21 kg/cm² al séptimo día y alcanzando un valor máximo de 234.31 kg/cm² a los 28 días.

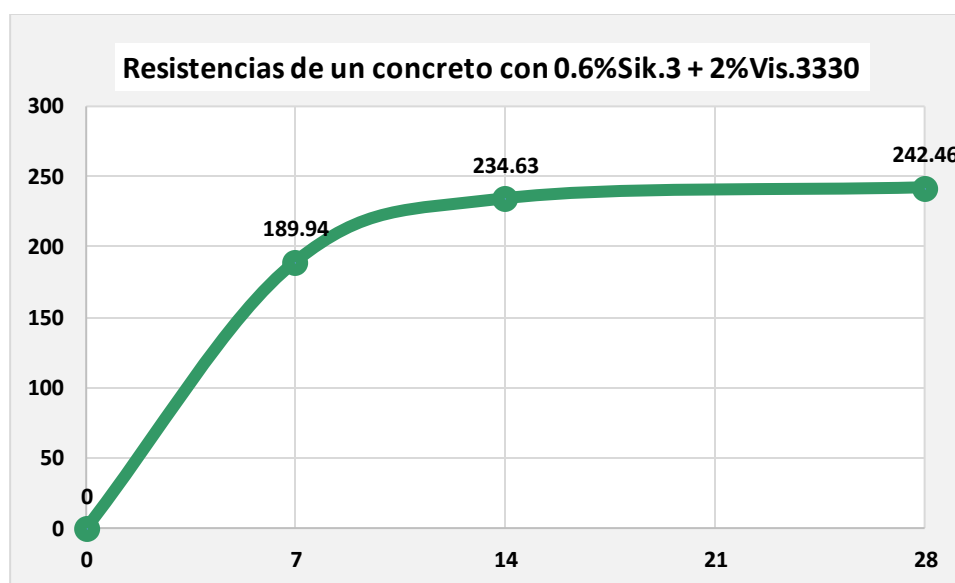
Tabla 10

Resistencias compresivas en los concretos con 0.6% Sik.3+2%Vis.3330

Resistencias del concreto con 0.6% Sika Rapid-3 + 2% Visco Crete-3330						
Detalle	Edad	Lectura del dial	Área	Resistencia kg/cm ²	Resistencia (%)	Diseño
FBR-1	7	33426.00	176.71	189.16	90.07	210
FBR-2		33702.00	176.71	190.72	90.82	
Promedio				189.94	90.45	
FBR-1	14	41447.00	176.71	234.55	111.69	210
FBR-2		41476.00	176.71	234.71	111.77	
Promedio				234.63	111.73	
FBR-1	28	42831.00	176.71	242.38	115.42	210
FBR-2		42859.00	176.71	242.54	115.49	
Promedio				242.46	115.46	

Figura 15

Resistencias compresivas en los concretos con 0.6% Sik.3+2%Vis.3330



Se observa el comportamiento de las resistencias compresivas de los concretos con 0.6% de Sika Rapid-3 y 2% de Visco Crete-3330 durante los días de curado. La gráfica muestra un aumento notable en la resistencia, comenzando con 189.94 kg/cm² al séptimo día y alcanzando un valor máximo de 242.46 kg/cm² a los 28 días.

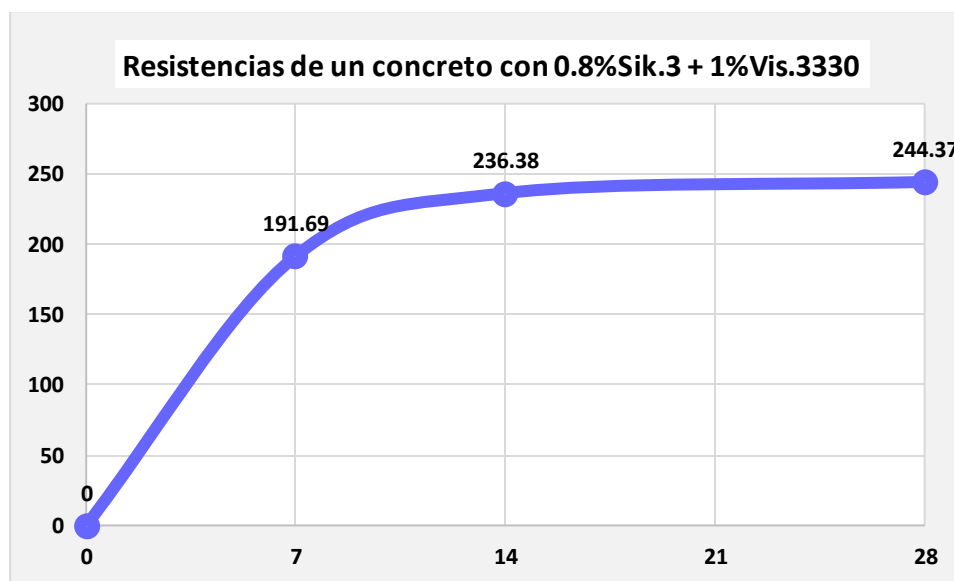
Tabla 11

Resistencias compresivas en los concretos con 0.8% Sik.3+1%Vis.3330

Resistencias del concreto con 0.8% Sika Rapid-3 + 1% Visco Crete-3330						
Detalle	Edad	Lectura del dial	Área	Resistencia kg/cm ²	Resistencia (%)	Diseño
FBR-1	7	33736.00	176.71	190.91	90.91	210
FBR-2		34011.00	176.71	192.47	91.65	
Promedio				191.69	91.28	
FBR-1	14	41757.00	176.71	236.30	112.52	210
FBR-2		41785.00	176.71	236.46	112.60	
Promedio				236.38	112.56	
FBR-1	28	43168.00	176.71	244.29	116.33	210
FBR-2		43197.00	176.71	244.45	116.41	
Promedio				244.37	116.37	

Figura 16

Resistencias compresivas en los concretos con 0.8% Sik.3+1%Vis.3330



Se muestra el comportamiento de las resistencias compresivas de los concretos con 0.8% de Sika Rapid-3 y 1% de Visco Crete-3330 en función de los días de curado. La gráfica evidencia un aumento significativo en la resistencia, comenzando con 191.69 kg/cm² al séptimo día, y alcanzando un valor máximo de 244.37 kg/cm² a los 28 días.

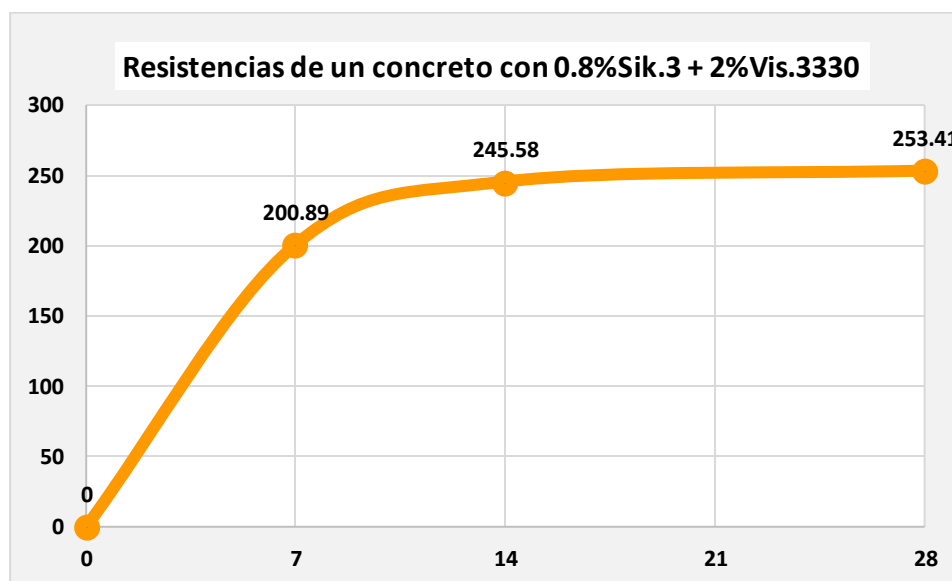
Tabla 12

Resistencias compresivas en los concretos con 0.8% Sik.3+2% Vis.3330

Resistencias del concreto con 0.8% Sika Rapid-3 + 2% Visco Crete-3330						
Detalle	Edad	Lectura del dial	Área	Resistencia kg/cm ²	Resistencia (%)	Diseño
FBR-1	7	35361.00	176.71	200.11	95.29	210
FBR-2		35637.00	176.71	201.67	96.03	
Promedio				200.89	95.66	
FBR-1	14	43382.00	176.71	245.50	116.90	210
FBR-2		43411.00	176.71	245.66	116.98	
Promedio				245.58	116.94	
FBR-1	28	44766.00	176.71	253.33	120.63	210
FBR-2		44794.00	176.71	253.49	120.71	
Promedio				253.41	120.67	

Figura 17

Resistencias compresivas en los concretos con 0.8% Sik.3+2% Vis.3330



Se muestra el comportamiento de las resistencias compresivas de los concretos con 0.8% de Sika Rapid-3 y 2% de Visco Crete-3330 durante los días de curado. La gráfica presenta un aumento progresivo en la resistencia, comenzando con 200.89 kg/cm² al séptimo día y alcanzando un valor máximo de 253.41 kg/cm² a los 28 días.

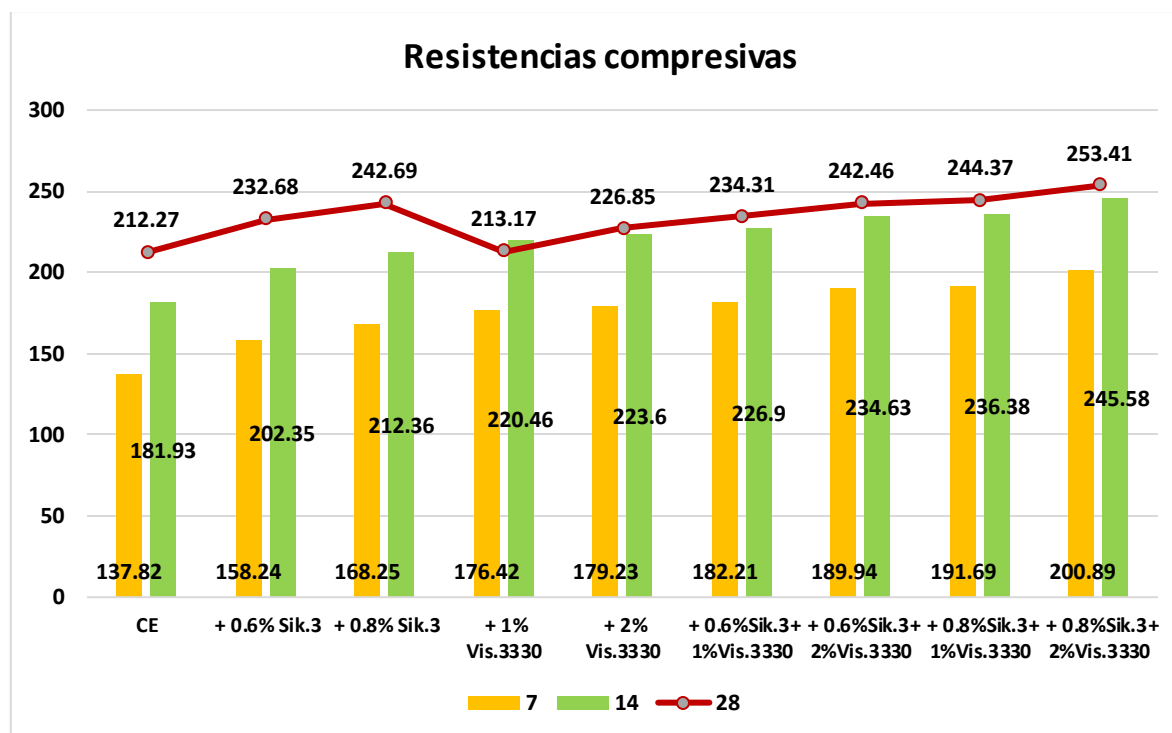
Tabla 13

Resistencias compresivas

Detalle	Resistencias Compresivas kg/cm ²		
	7	14	28
CE	137.82	181.93	212.27
+ 0.6% Sik.3	158.24	202.35	232.68
+ 0.8% Sik.3	168.25	212.36	242.69
+ 1% Vis.3330	176.42	220.46	213.17
+ 2% Vis.3330	179.23	223.6	226.85
+ 0.6% Sik.3+ 1%Vis.3330	182.21	226.9	234.31
+ 0.6% Sik.3+ 2%Vis.3330	189.94	234.63	242.46
+ 0.8% Sik.3+ 1%Vis.3330	191.69	236.38	244.37
+ 0.8% Sik.3+ 2%Vis.3330	200.89	245.58	253.41

Figura 18

Resistencias compresivas



Se muestran las resistencias compresivas del concreto con diferentes aditivos a los 7, 14 y 28 días de curado. La gráfica indica un aumento paulatino de la resistencia a medida que transcurre el tiempo, con los valores más altos alcanzándose a los 28 días. Se observa que el concreto con 0.8% de Sika Rapid-3 y 2% de Visco Crete-3330 alcanza la mayor resistencia a 28 días, con una cifra de 253.41 kg/cm², superando otras combinaciones de aditivos.

4.1.3 Influencia de la aplicación de aditivos químicos sobre la resistencia a flexión del concreto en el distrito de Asillo – Azángaro

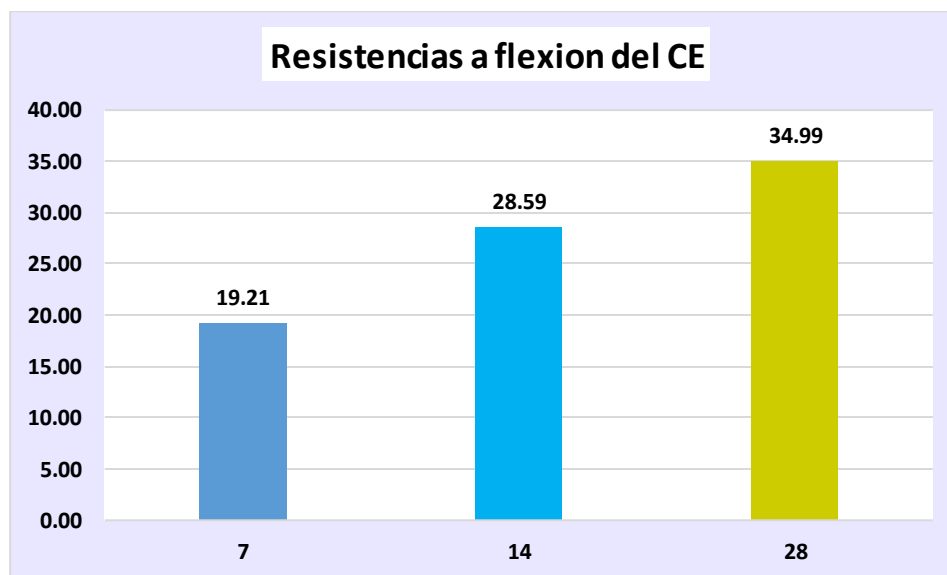
Tabla 14

Resistencias a flexión en los concretos patrones

Resistencias del concreto estándar						
Detalle	Edad	Ancho del espécimen en el lugar de la fractura (mm)	Alto del espécimen en el lugar de la fractura (mm)	Luz libre entre apoyos (mm)	Carga aplicada kg	Módulo de rotura (kg/cm2)
FBR-1	7	150.00	150.00	450.00	1449.00	19.32
FBR-2		150.00	150.00	450.00	1430.00	19.06
FBR-3		150.00	150.00	450.00	1443.00	19.24
Promedio				1440.67	19.21	
FBR-1	14	150.00	150.00	450.00	2141.00	28.55
FBR-2		150.00	150.00	450.00	2161.00	28.81
FBR-3		150.00	150.00	450.00	2130.00	28.40
Promedio				2144.00	28.59	
FBR-1	28	150.00	150.00	450.00	2631.00	35.08
FBR-2		150.00	150.00	450.00	2641.00	35.21
FBR-3		150.00	150.00	450.00	2600.00	34.67
Promedio				2624.00	34.99	

Figura 19

Resistencias a flexión en los concretos patrones



Se presentan las resistencias a flexión de los concretos patrones a lo largo de los días de curado. La gráfica demuestra un incremento progresivo en la resistencia a flexión, comenzando con 19.21 kg/cm² al séptimo día, alcanzando 28.59 kg/cm² al decimocuarto día y alcanzando un valor máximo de 34.99 kg/cm² a los 28 días.

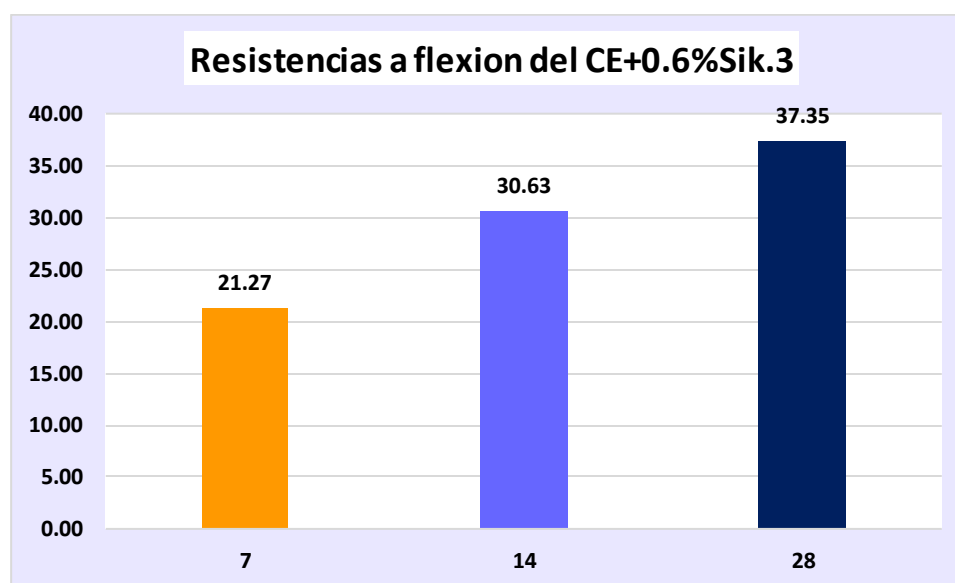
Tabla 15

Resistencias a flexión en los concretos con 0.6% Sika Rapid-3

Resistencias del concreto con 0.6% Sika Rapid-3						
Detalle	Edad	Ancho del espécimen en el lugar de la fractura (mm)	Alto del espécimen en el lugar de la fractura (mm)	Luz libre entre apoyos (mm)	Carga aplicada kg	Módulo de rotura (kg/cm2)
FBR-1	7	150.00	150.00	450.00	1596.00	21.28
FBR-2		150.00	150.00	450.00	1575.00	21.01
FBR-3		150.00	150.00	450.00	1615.00	21.54
Promedio				1595.33	21.27	
FBR-1	14	150.00	150.00	450.00	2298.00	30.65
FBR-2		150.00	150.00	450.00	2310.00	30.79
FBR-3		150.00	150.00	450.00	2283.00	30.44
Promedio				2297.00	30.63	
FBR-1	28	150.00	150.00	450.00	2819.00	37.59
FBR-2		150.00	150.00	450.00	2786.00	37.14
FBR-3		150.00	150.00	450.00	2799.00	37.32
Promedio				2801.33	37.35	

Figura 20

Resistencias a flexión en los concretos con 0.6% Sika Rapid-3



Se muestran las resistencias a flexión de los concretos con 0.6% de Sika Rapid-3 en función de los días de curado. La gráfica revela un incremento paulatino en la resistencia a flexión, comenzando con 21.27 kg/cm² al séptimo día, alcanzando 30.63 kg/cm² al decimocuarto día, y llegando a un valor máximo de 37.35 kg/cm² a los 28 días.

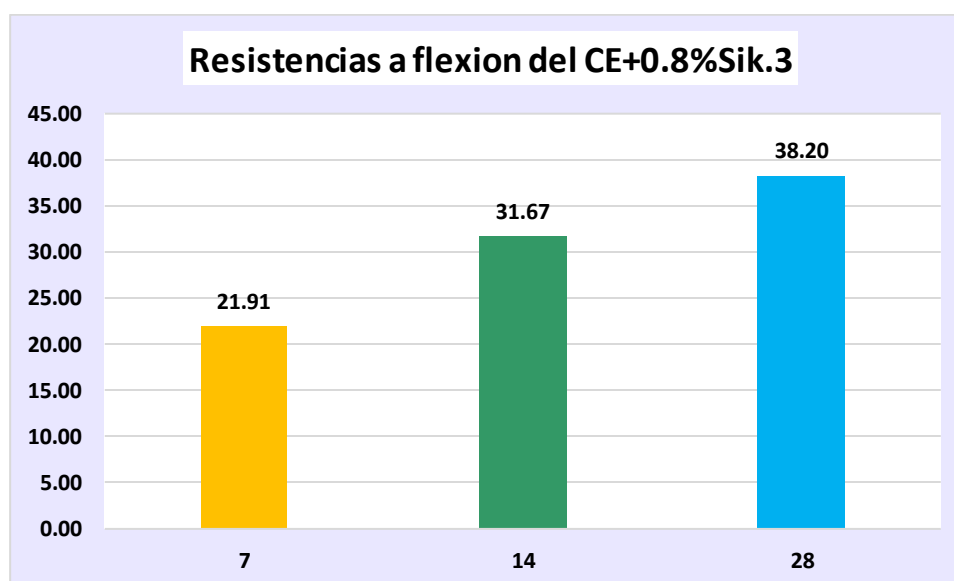
Tabla 16

Resistencias a flexión en los concretos con 0.8% Sika Rapid-3

Resistencias del concreto con 0.8% Sika Rapid-3						
Detalle	Edad	Ancho del espécimen en el lugar de la fractura (mm)	Alto del espécimen en el lugar de la fractura (mm)	Luz libre entre apoyos (mm)	Carga aplicada kg	Módulo de rotura (kg/cm2)
FBR-1	7	150.00	150.00	450.00	1644.00	21.92
FBR-2		150.00	150.00	450.00	1637.00	21.82
FBR-3		150.00	150.00	450.00	1649.00	21.98
Promedio				1643.33	21.91	
FBR-1	14	150.00	150.00	450.00	2358.00	31.43
FBR-2		150.00	150.00	450.00	2391.00	31.88
FBR-3		150.00	150.00	450.00	2378.00	31.71
Promedio				2375.67	31.67	
FBR-1	28	150.00	150.00	450.00	2860.00	38.14
FBR-2		150.00	150.00	450.00	2865.00	38.20
FBR-3		150.00	150.00	450.00	2870.00	38.27
Promedio				2865.00	38.20	

Figura 21

Resistencias a flexión en los concretos con 0.8% Sika Rapid-3



Se presentan las resistencias a flexión de los concretos con 0.8% de Sika Rapid-3 en función de los días de curado. La gráfica demuestra un incremento progresivo en la resistencia a flexión, comenzando con 21.91 kg/cm² al séptimo día, alcanzando 31.67 kg/cm² al decimocuarto día, y alcanzando un valor máximo de 38.20 kg/cm² a los 28 días.

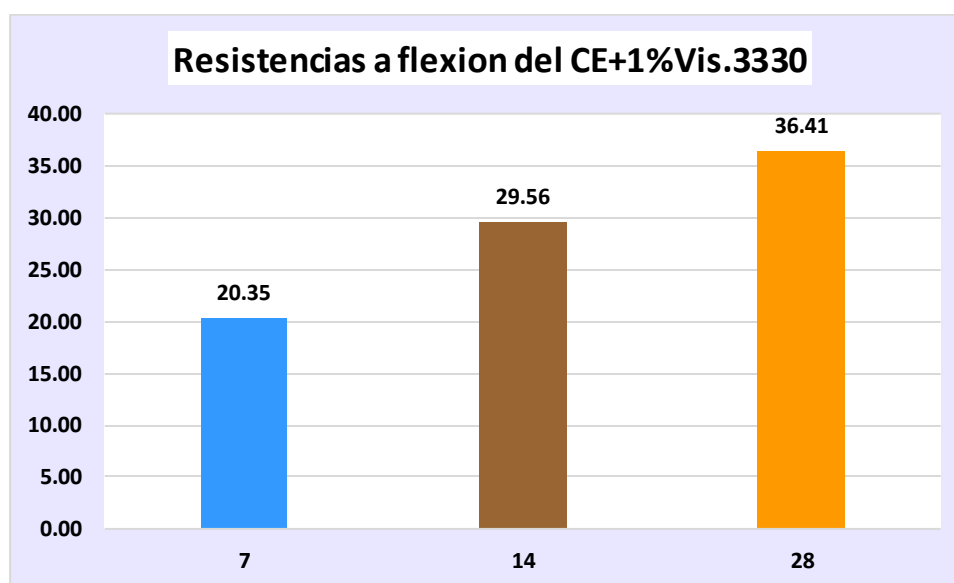
Tabla 17

Resistencias a flexión en los concretos con 1%Visco Crete-3330

Resistencias del concreto con 1% Visco Crete-3330						
Detalle	Edad	Ancho del espécimen en el lugar de la fractura (mm)	Alto del espécimen en el lugar de la fractura (mm)	Luz libre entre apoyos (mm)	Carga aplicada kg	Módulo de rotura (kg/cm2)
FBR-1	7	150.00	150.00	450.00	1542.00	20.56
FBR-2		150.00	150.00	450.00	1524.00	20.33
FBR-3		150.00	150.00	450.00	1513.00	20.18
Promedio				1526.33	20.35	
FBR-1	14	150.00	150.00	450.00	2227.00	29.69
FBR-2		150.00	150.00	450.00	2208.00	29.44
FBR-3		150.00	150.00	450.00	2217.00	29.56
Promedio				2217.33	29.56	
FBR-1	28	150.00	150.00	450.00	2748.00	36.64
FBR-2		150.00	150.00	450.00	2706.00	36.08
FBR-3		150.00	150.00	450.00	2737.00	36.49
Promedio				2730.33	36.41	

Figura 22

Resistencias a flexión en los concretos con 1%Visco Crete-3330



Se presentan las resistencias a flexión de los concretos con 1% de Visco Crete-3330 en función de los días de curado. La gráfica demuestra un incremento progresivo en la resistencia a flexión, comenzando con 20.35 kg/cm² al séptimo día, alcanzando 29.56 kg/cm² al decimocuarto día, y llegando a un valor máximo de 36.41 kg/cm² a los 28 días.

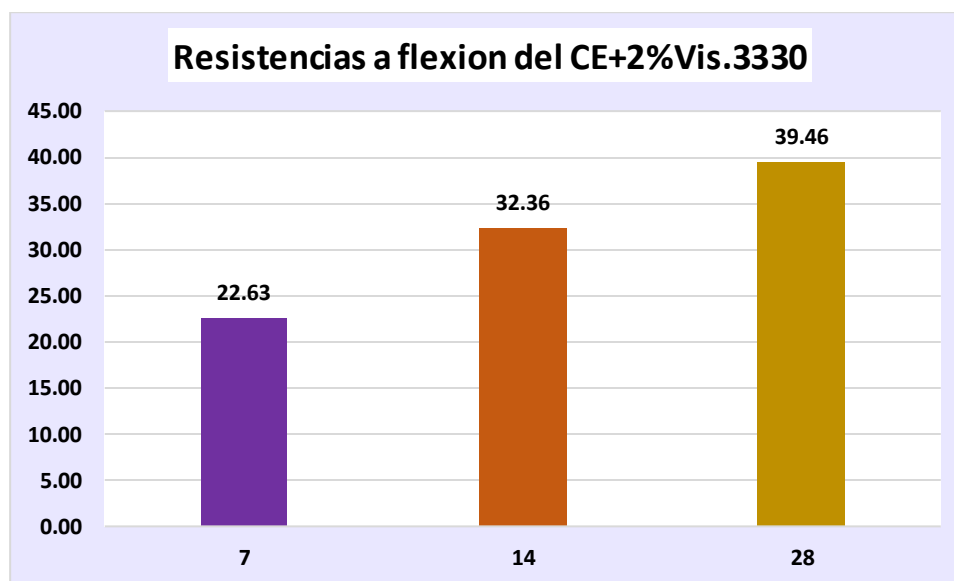
Tabla 18

Resistencias a flexión en los concretos con 2%Visco Crete-3330

Resistencias del concreto con 2% Visco Crete-3330						
Detalle	Edad	Ancho del espécimen en el lugar de la fractura (mm)	Alto del espécimen en el lugar de la fractura (mm)	Luz libre entre apoyos (mm)	Carga aplicada kg	Módulo de rotura (kg/cm2)
FBR-1	7	150.00	150.00	450.00	1698.00	22.64
FBR-2		150.00	150.00	450.00	1717.00	22.90
FBR-3		150.00	150.00	450.00	1677.00	22.37
Promedio				1697.33	22.63	
FBR-1	14	150.00	150.00	450.00	2427.00	32.36
FBR-2		150.00	150.00	450.00	2412.00	32.15
FBR-3		150.00	150.00	450.00	2442.00	32.56
Promedio				2427.00	32.36	
FBR-1	28	150.00	150.00	450.00	2952.00	39.36
FBR-2		150.00	150.00	450.00	2957.00	39.43
FBR-3		150.00	150.00	450.00	2969.00	39.59
Promedio				2959.33	39.46	

Figura 23

Resistencias a flexión en los concretos con 2%Visco Crete-3330



Se presentan las resistencias a flexión de los concretos con 2% de Visco Crete-3330 en función de los días de curado. La gráfica demuestra un incremento progresivo en la resistencia a flexión, comenzando con 22.63 kg/cm² al séptimo día, alcanzando 32.36 kg/cm² al decimocuarto día, y llegando a un valor máximo de 39.46 kg/cm² a los 28 días.

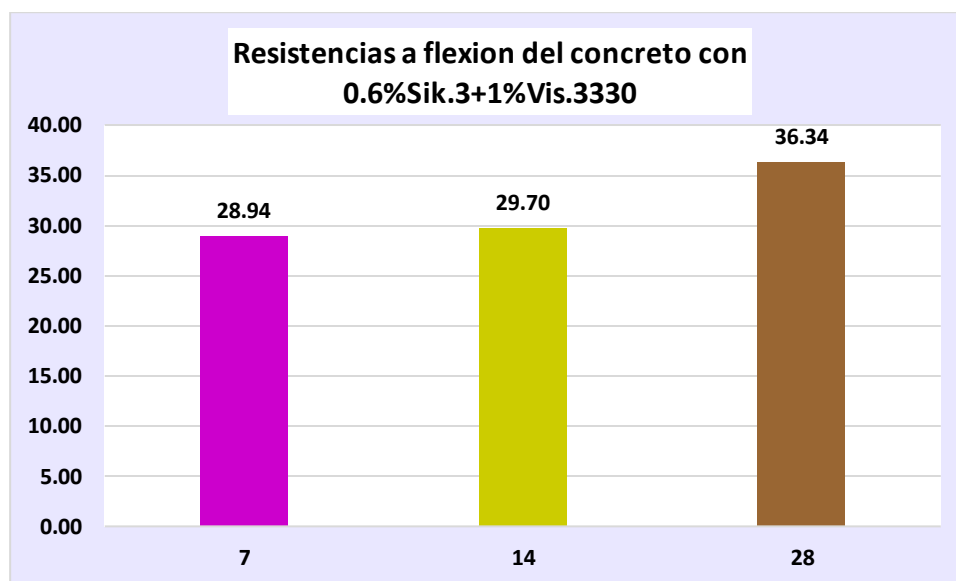
Tabla 19

Resistencias a flexión en los concretos con 0.6% Sik.3+1%Vis.3330

Resistencias del concreto con 0.6% Sika Rapid-3 + 1% Visco Crete-3330						
Detalle	Edad	Ancho del espécimen en el lugar de la fractura (mm)	Alto del espécimen en el lugar de la fractura (mm)	Luz libre entre apoyos (mm)	Carga aplicada kg	Módulo de rotura (kg/cm2)
FBR-1	7	150.00	150.00	450.00	2192.00	29.23
FBR-2		150.00	150.00	450.00	2163.00	28.84
FBR-3		150.00	150.00	450.00	2157.00	28.76
Promedio				2170.67	28.94	
FBR-1	14	150.00	150.00	450.00	2243.00	29.91
FBR-2		150.00	150.00	450.00	2232.00	29.76
FBR-3		150.00	150.00	450.00	2208.00	29.44
Promedio				2227.67	29.70	
FBR-1	28	150.00	150.00	450.00	2718.00	36.23
FBR-2		150.00	150.00	450.00	2737.00	36.49
FBR-3		150.00	150.00	450.00	2722.00	36.29
Promedio				2725.67	36.34	

Figura 24

Resistencias a flexión en los concretos con 0.6% Sik.3+1%Vis.3330



Se presentan las resistencias a flexión de los concretos con 0.6% de Sika Rapid-3 y 1% de Visco Crete-3330 en función de los días de curado. La gráfica demuestra un incremento progresivo en la resistencia a flexión, comenzando con 28.94 kg/cm² al séptimo día, alcanzando 29.70 kg/cm² al decimocuarto día, y alcanzando un valor máximo de 36.34 kg/cm² a los 28 días.

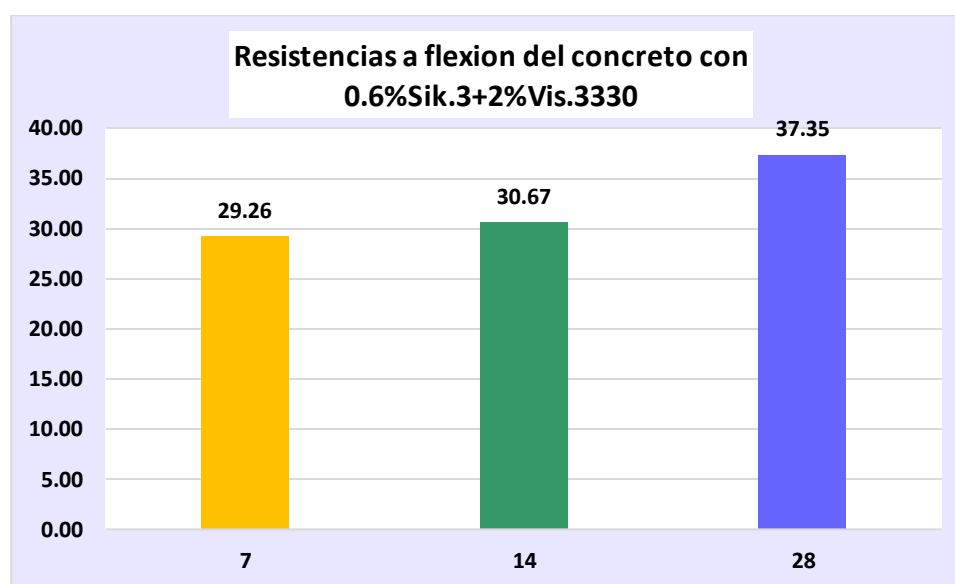
Tabla 20

Resistencias a flexión en los concretos con 0.6% Sik.3+2%Vis.3330

Resistencias del concreto con 0.6% Sika Rapid-3 + 6% Visco Crete-3330						
Detalle	Edad	Ancho del espécimen en el lugar de la fractura (mm)	Alto del espécimen en el lugar de la fractura (mm)	Luz libre entre apoyos (mm)	Carga aplicada kg	Módulo de rotura (kg/cm2)
FBR-1	7	150.00	150.00	450.00	2101.00	28.01
FBR-2		150.00	150.00	450.00	2296.00	30.62
FBR-3		150.00	150.00	450.00	2186.00	29.15
Promedio				2194.33	29.26	
FBR-1	14	150.00	150.00	450.00	2310.00	30.79
FBR-2		150.00	150.00	450.00	2289.00	30.52
FBR-3		150.00	150.00	450.00	2302.00	30.70
Promedio				2300.33	30.67	
FBR-1	28	150.00	150.00	450.00	2819.00	37.59
FBR-2		150.00	150.00	450.00	2799.00	37.32
FBR-3		150.00	150.00	450.00	2786.00	37.14
Promedio				2801.33	37.35	

Figura 25

Resistencias a flexión en los concretos con 0.6% Sik.3+2%Vis.3330



Se presentan las resistencias a flexión de los concretos con 0.6% de Sika Rapid-3 y 2% de Visco Crete-3330 en función de los días de curado. La gráfica demuestra un incremento progresivo en la resistencia a flexión, comenzando con 29.26 kg/cm² al séptimo día, alcanzando 30.67 kg/cm² al decimocuarto día, y llegando a un valor máximo de 37.35 kg/cm² a los 28 días.

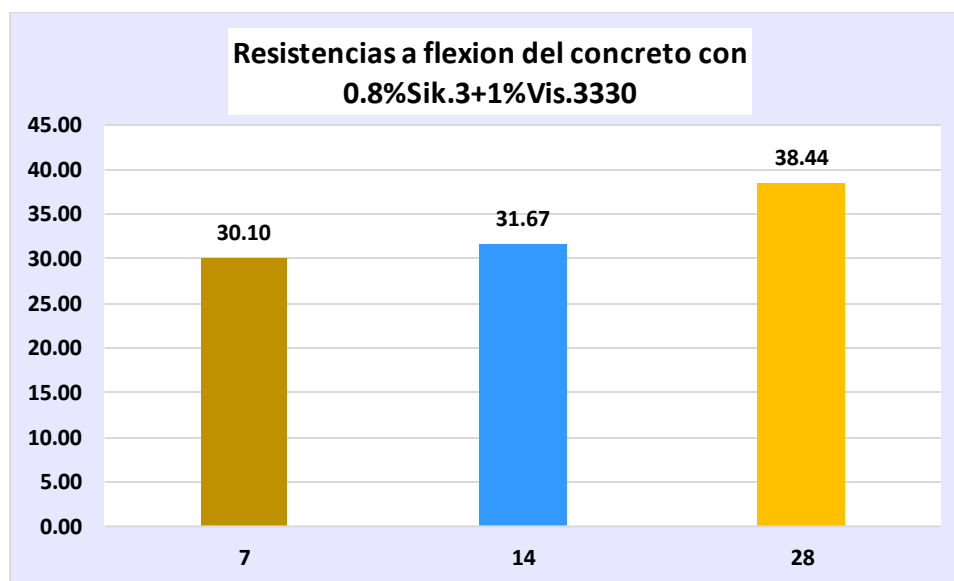
Tabla 21

Resistencias a flexión en los concretos con 0.8% Sik.3+1%Vis.3330

Resistencias del concreto con 0.8% Sika Rapid-3 + 1% Visco Crete-3330						
Detalle	Edad	Ancho del espécimen en el sitio de la fractura (mm)	Alto del espécimen en el sitio de la fractura (mm)	Luz libre entre apoyos (mm)	Carga aplicada kg	Módulo de rotura (kg/cm2)
FBR-1	7	150.00	150.00	450.00	2245.00	29.94
FBR-2		150.00	150.00	450.00	2289.00	30.52
FBR-3		150.00	150.00	450.00	2238.00	29.84
Promedio				2257.33	30.10	
FBR-1	14	150.00	150.00	450.00	2391.00	31.88
FBR-2		150.00	150.00	450.00	2378.00	31.71
FBR-3		150.00	150.00	450.00	2358.00	31.43
Promedio				2375.67	31.67	
FBR-1	28	150.00	150.00	450.00	2877.00	38.35
FBR-2		150.00	150.00	450.00	2870.00	38.27
FBR-3		150.00	150.00	450.00	2901.00	38.68
Promedio				2882.67	38.44	

Figura 26

Resistencias a flexión en los concretos con 0.8% Sik.3+1%Vis.3330



Se muestran las resistencias a flexión de los concretos con 0.8% de Sika Rapid-3 y 1% de Visco Crete-3330 en función de los días de curado. La gráfica presenta un incremento progresivo en la resistencia a flexión, comenzando con 30.10 kg/cm² al séptimo día, alcanzando 31.67 kg/cm² al decimocuarto día, y alcanzando un valor máximo de 38.44 kg/cm² a los 28 días.

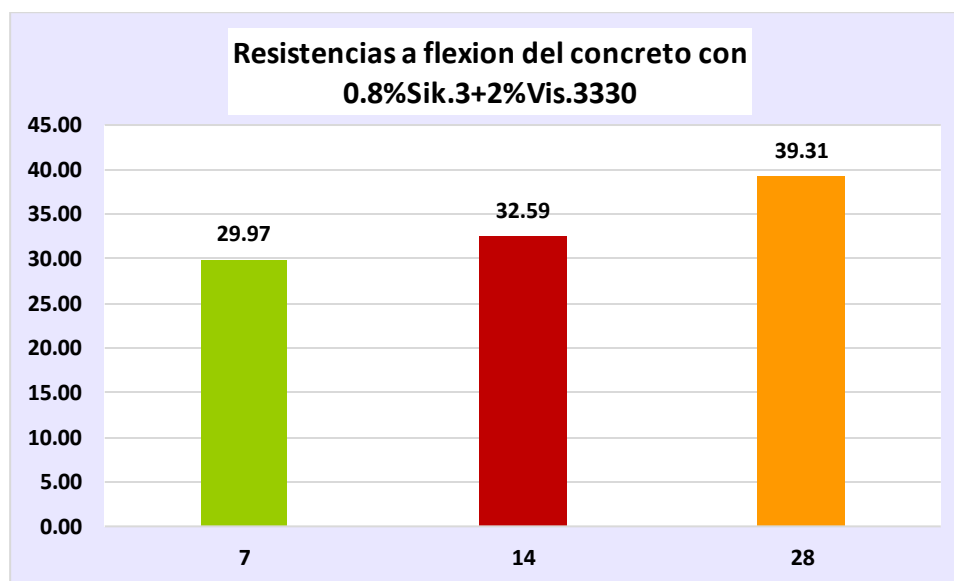
Tabla 22

Resistencias a flexión en los concretos con 0.8% Sik.3+2%Vis.3330

Resistencias del concreto con 0.8% Sika Rapid-3 + 2% Visco Crete-3330						
Detalle	Edad	Ancho del espécimen en el sitio de la fractura (mm)	Alto del espécimen en el sitio de la fractura (mm)	Luz libre entre apoyos (mm)	Carga aplicada kg	Módulo de rotura (kg/cm2)
FBR-1	7	150.00	150.00	450.00	2231.00	29.75
FBR-2		150.00	150.00	450.00	2246.00	29.95
FBR-3		150.00	150.00	450.00	2265.00	30.20
Promedio				2247.33	29.97	
FBR-1	14	150.00	150.00	450.00	2458.00	32.78
FBR-2		150.00	150.00	450.00	2442.00	32.56
FBR-3		150.00	150.00	450.00	2431.00	32.41
Promedio				2443.67	32.59	
FBR-1	28	150.00	150.00	450.00	2952.00	39.36
FBR-2		150.00	150.00	450.00	2931.00	39.07
FBR-3		150.00	150.00	450.00	2962.00	39.50
Promedio				2948.33	39.31	

Figura 27

Resistencias a flexión en los concretos con 0.8% Sik.3+2%Vis.3330



Se muestran las resistencias a flexión de los concretos con 0.8% de Sika Rapid-3 y 2% de Visco Crete-3330 en función de los días de curado. La gráfica evidencia un crecimiento progresivo en la resistencia a flexión, comenzando con 29.97 kg/cm² al séptimo día, alcanzando 32.59 kg/cm² al decimocuarto día, y alcanzando un valor máximo de 39.31 kg/cm² a los 28 días.

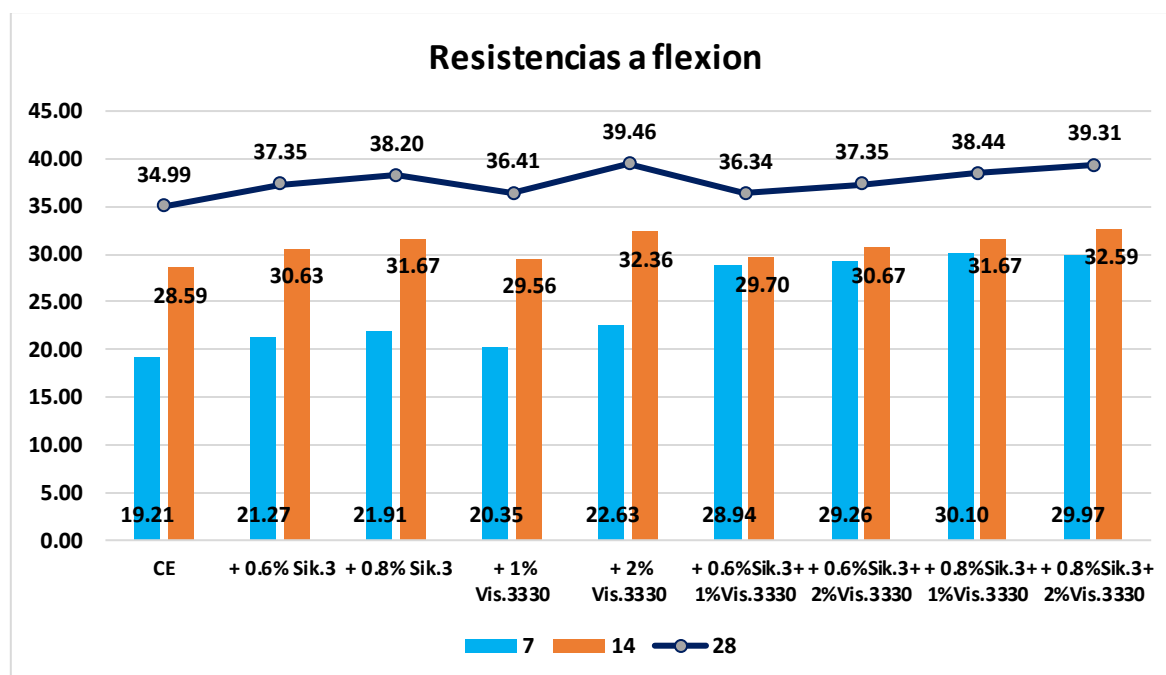
Tabla 23

Resistencias a flexión

Resistencias a flexión kg/cm ²			
Detalle	7	14	28
CE	19.21	28.59	34.99
+ 0.6% Sik.3	21.27	30.63	37.35
+ 0.8% Sik.3	21.91	31.67	38.20
+ 1% Vis.3330	20.35	29.56	36.41
+ 2% Vis.3330	22.63	32.36	39.46
+ 0.6% Sik.3+ 1% Vis.3330	28.94	29.70	36.34
+ 0.6% Sik.3+ 2% Vis.3330	29.26	30.67	37.35
+ 0.8% Sik.3+ 1% Vis.3330	30.10	31.67	38.44
+ 0.8% Sik.3+ 2% Vis.3330	29.97	32.59	39.31

Figura 28

Resistencias a flexión



Se presentan las resistencias a flexión de los concretos con diferentes aditivos a los 7, 14 y 28 días de curado. La gráfica demuestra un incremento progresivo de la resistencia a flexión a medida que avanza el tiempo de curado. Se observa que el concreto con 2% de Visco Crete-3330 alcanza la mayor resistencia a flexión a los 28 días, con un valor de 39.46 kg/cm², destacando la efectividad del aditivo para mejorar las propiedades del concreto a lo largo del curado.

4.1.4 Incidencia del empleo de aditivos químicos sobre la resistencia a tracción del concreto en el distrito de Asillo – Azángaro

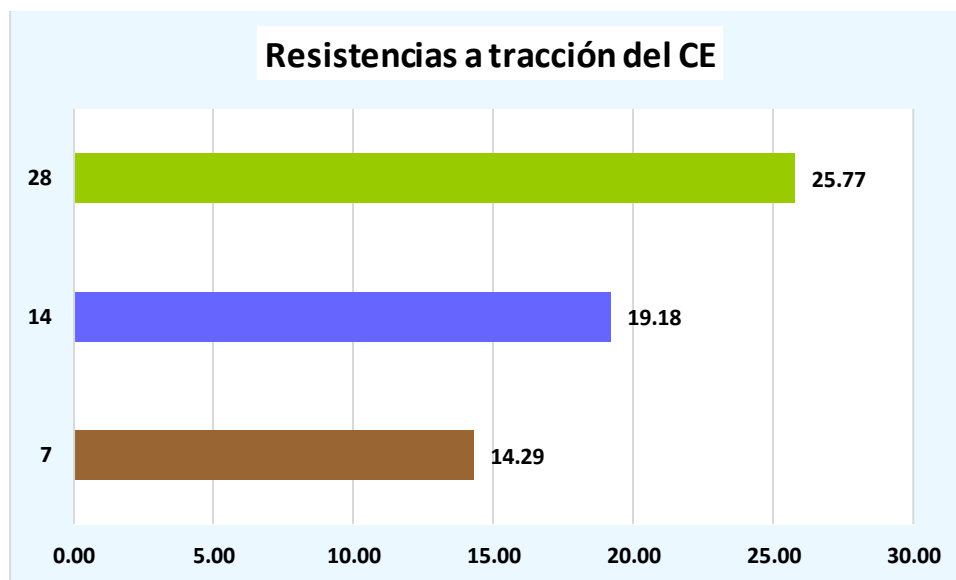
Tabla 24

Esfuerzos a tracción en los concretos patrones

Resistencias del concreto estándar					
Detalle	Edad	Diámetro	Longitud	Carga máxima kg	Tracción kg/cm2
FBR-1	7	150.20	301.00	10221.00	14.39
FBR-2		150.20	302.00	10154.00	14.25
FBR-3		150.30	300.00	10078.00	14.23
Promedio				14.29	
FBR-1	14	150.20	301.00	13521.00	19.04
FBR-2		150.20	302.00	13754.00	19.30
FBR-3		150.30	300.00	13595.00	19.20
Promedio				19.18	
FBR-1	28	150.20	301.00	18221.00	25.65
FBR-2		150.20	302.00	18365.00	25.77
FBR-3		150.30	300.00	18321.00	25.87
Promedio				25.77	

Figura 29

Esfuerzos a tracción en los concretos patrones



Se muestran los esfuerzos a tracción de los concretos patrones a lo largo del tiempo. La gráfica demuestra un incremento progresivo en la resistencia a tracción, comenzando con 14.29 kg/cm² al séptimo día, alcanzando 19.18 kg/cm² al decimocuarto día, y llegando a un valor máximo de 25.77 kg/cm² a los 28 días.

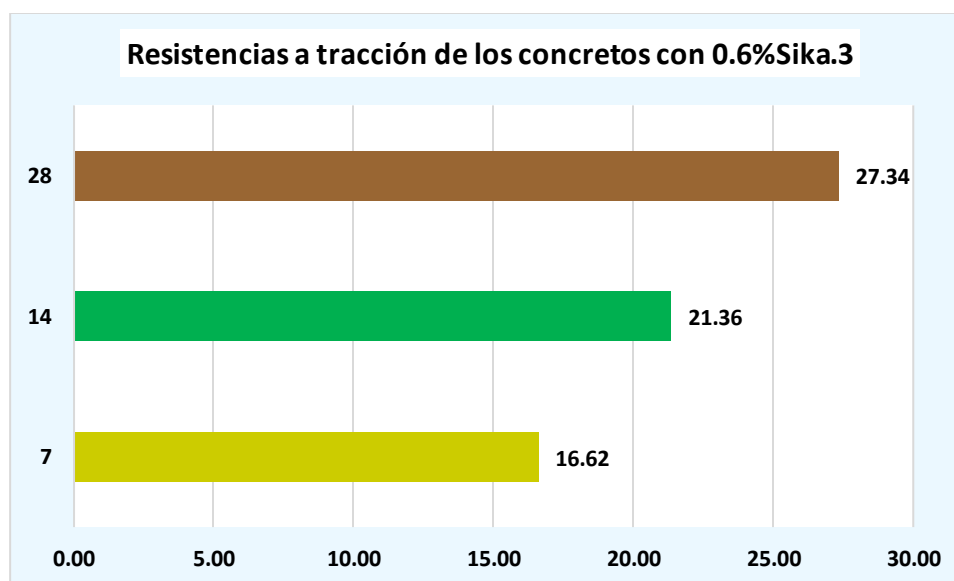
Tabla 25

Esfuerzos a tracción en los concretos con 0.6% Sika Rapid-3

Resistencias del concreto con 0.6% Sika Rapid-3					
Detalle	Edad	Diámetro	Longitud	Carga máxima kg	Tracción kg/cm2
FBR-1	7	150.20	301.00	11854.00	16.69
FBR-2		150.20	302.00	11801.00	16.56
FBR-3		150.30	300.00	11754.00	16.60
Promedio				16.62	
FBR-1	14	150.20	301.00	15121.00	21.29
FBR-2		150.20	302.00	15221.00	21.36
FBR-3		150.30	300.00	15165.00	21.42
Promedio				21.36	
FBR-1	28	150.20	301.00	19412.00	27.33
FBR-2		150.20	302.00	19432.00	27.27
FBR-3		150.30	300.00	19412.00	27.41
Promedio				27.34	

Figura 30

Esfuerzos a tracción en los concretos con 0.6% Sika Rapid-3



Se presentan los esfuerzos a tracción de los concretos con 0.6% de Sika Rapid-3 a lo largo de los días de curado. La gráfica demuestra un incremento progresivo en la resistencia a tracción, comenzando con 16.62 kg/cm² al séptimo día, alcanzando 21.36 kg/cm² al decimocuarto día, y alcanzando un valor máximo de 27.34 kg/cm² a los 28 días.

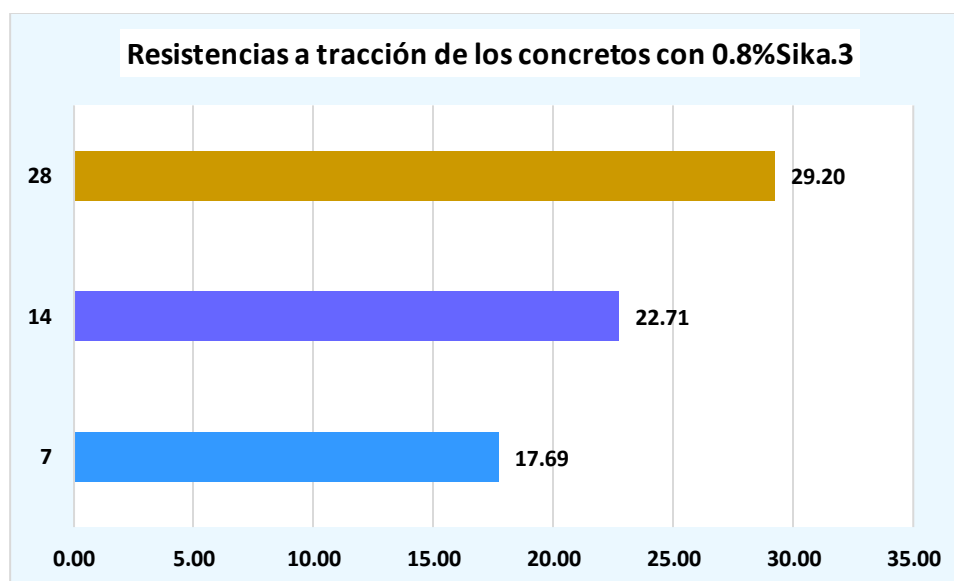
Tabla 26

Esfuerzos a tracción en los concretos con 0.8% Sika Rapid-3

Resistencias del concreto con 0.8% Sika Rapid-3					
Detalle	Edad	Diámetro	Longitud	Carga máxima kg	Tracción kg/cm2
FBR-1	7	150.20	301.00	12565.00	17.69
FBR-2		150.20	302.00	12495.00	17.54
FBR-3		150.30	300.00	12632.00	17.84
Promedio				17.69	
FBR-1	14	150.20	301.00	16054.00	22.60
FBR-2		150.20	302.00	16121.00	22.63
FBR-3		150.30	300.00	16221.00	22.91
Promedio				22.71	
FBR-1	28	150.20	301.00	20665.00	29.09
FBR-2		150.20	302.00	20795.00	29.19
FBR-3		150.30	300.00	20765.00	29.32
Promedio				29.20	

Figura 31

Esfuerzos a tracción en los concretos con 0.8% Sika Rapid-3



Se presentan los esfuerzos a tracción de los concretos con 0.8% de Sika Rapid-3 a lo largo de los días de curado. La gráfica demuestra un incremento progresivo en la resistencia a tracción, comenzando con 17.69 kg/cm² al séptimo día, alcanzando 22.71 kg/cm² al decimocuarto día, y alcanzando un valor máximo de 29.20 kg/cm² a los 28 días.

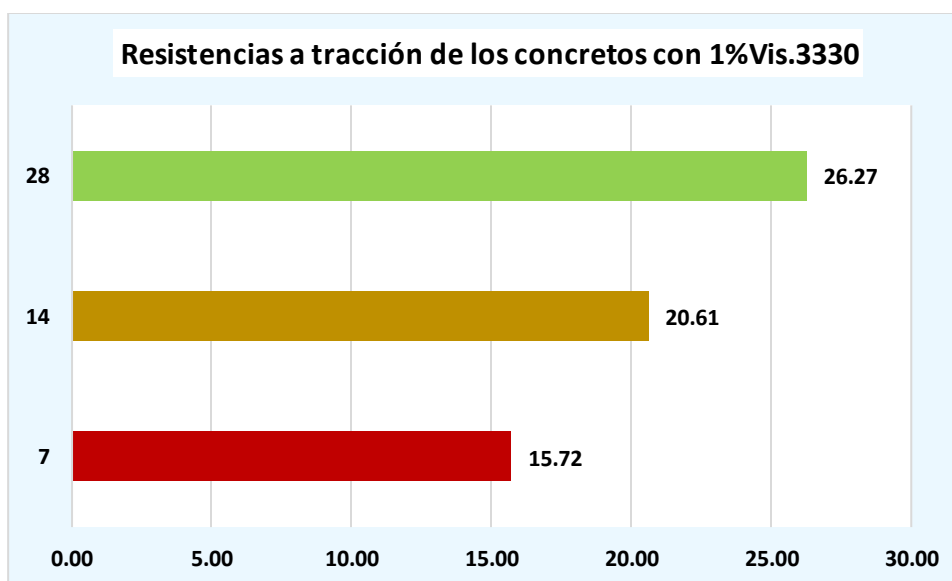
Tabla 27

Esfuerzos a tracción en los concretos con 1%Visco Crete-3330

Resistencias del concreto con 1% Visco Crete-3330					
Detalle	Edad	Diámetro	Longitud	Carga máxima kg	Tracción kg/cm2
FBR-1	7	150.20	301.00	11221.00	15.80
FBR-2		150.20	302.00	11184.00	15.70
FBR-3		150.30	300.00	11095.00	15.67
Promedio				15.72	
FBR-1	14	150.20	301.00	14554.00	20.49
FBR-2		150.20	302.00	14754.00	20.71
FBR-3		150.30	300.00	14621.00	20.65
Promedio				20.61	
FBR-1	28	150.20	301.00	18554.00	26.12
FBR-2		150.20	302.00	18665.00	26.20
FBR-3		150.30	300.00	18754.00	26.48
Promedio				26.27	

Figura 32

Esfuerzos a tracción en los concretos con 1%Visco Crete-3330



Se presentan los esfuerzos a tracción de los concretos con 1% de Visco Crete-3330 durante los días de curado. La gráfica demuestra un incremento progresivo en la resistencia a tracción, comenzando con 15.72 kg/cm² al séptimo día, alcanzando 20.61 kg/cm² al decimocuarto día, y alcanzando un valor máximo de 26.27 kg/cm² a los 28 días.

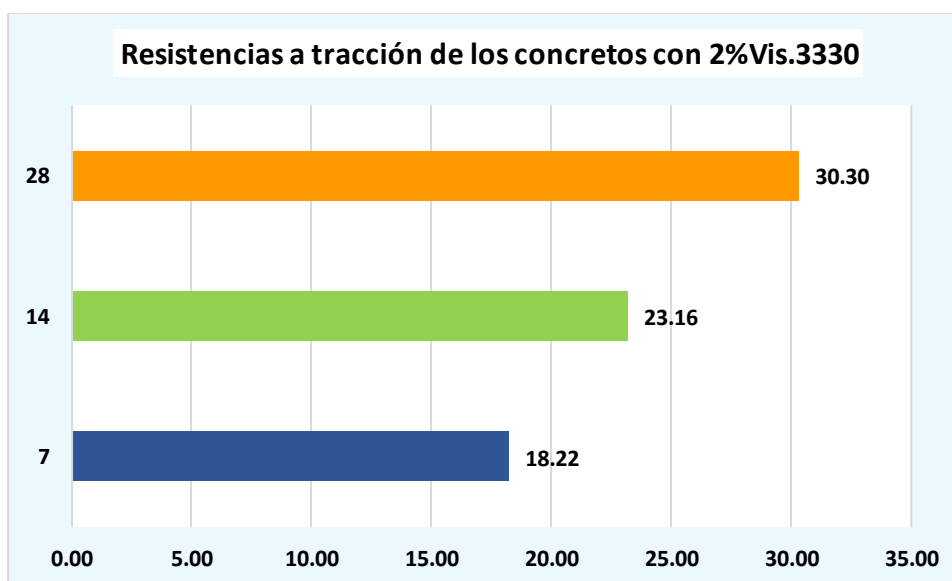
Tabla 28

Esfuerzos a tracción en los concretos con 2%Visco Crete-3330

Resistencias del concreto con 2% Visco Crete-3330					
Detalle	Edad	Diámetro	Longitud	Carga máxima kg	Tracción kg/cm2
FBR-1	7	150.20	301.00	13021.00	18.33
FBR-2		150.20	302.00	12998.00	18.24
FBR-3		150.30	300.00	12812.00	18.09
Promedio				18.22	
FBR-1	14	150.20	301.00	16554.00	23.31
FBR-2		150.20	302.00	16421.00	23.05
FBR-3		150.30	300.00	16382.00	23.13
Promedio				23.16	
FBR-1	28	150.20	301.00	21521.00	30.30
FBR-2		150.20	302.00	21421.00	30.06
FBR-3		150.30	300.00	21632.00	30.55
Promedio				30.30	

Figura 33

Esfuerzos a tracción en los concretos con 2%Visco Crete-3330



Se presentan los esfuerzos a tracción de los concretos con 2% de Visco Crete-3330 durante los días de curado. La gráfica demuestra un incremento progresivo en la resistencia a tracción, comenzando con 18.22 kg/cm² al séptimo día, alcanzando 23.16 kg/cm² al decimocuarto día, y llegando a un valor máximo de 30.30 kg/cm² a los 28 días.

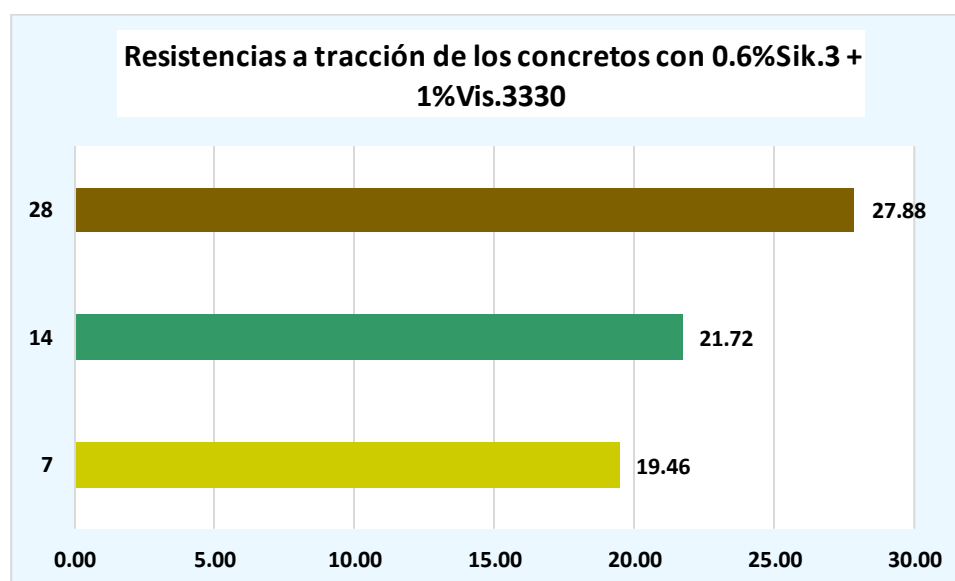
Tabla 29

Esfuerzos a tracción en los concretos con 0.6% Sik.3+1%Vis.3330

Resistencias del concreto con 0.6% Sika Rapid-3 + 1% Visco Crete-3330					
Detalle	Edad	Diámetro	Longitud	Carga máxima kg	Tracción kg/cm2
FBR-1	7	150.20	301.00	13896.00	19.56
FBR-2		150.20	302.00	13835.00	19.42
FBR-3		150.30	300.00	13745.00	19.41
Promedio				19.46	
FBR-1	14	150.20	301.00	15365.00	21.63
FBR-2		150.20	302.00	15521.00	21.78
FBR-3		150.30	300.00	15395.00	21.74
Promedio				21.72	
FBR-1	28	150.20	301.00	19754.00	27.81
FBR-2		150.20	302.00	19854.00	27.86
FBR-3		150.30	300.00	19795.00	27.95
Promedio				27.88	

Figura 34

Esfuerzos a tracción en los concretos con 0.6% Sik.3+1%Vis.3330



Se presentan los esfuerzos a tracción de los concretos con 0.6% de Sika Rapid-3 y 1% de Visco Crete-3330 durante los días de curado. La gráfica demuestra un incremento progresivo en la resistencia a tracción, comenzando con 19.46 kg/cm² al séptimo día, alcanzando 21.72 kg/cm² al decimocuarto día, y alcanzando un valor máximo de 27.88 kg/cm² a los 28 días.

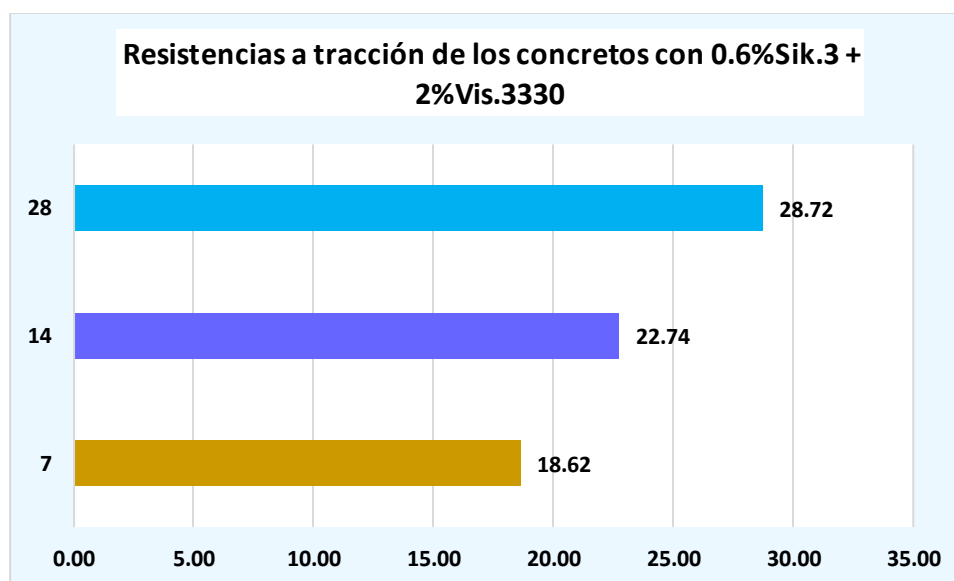
Tabla 30

Esfuerzos a tracción en los concretos con 0.6% Sik.3+2% Vis.3330

Resistencias del concreto con 0.6% Sika Rapid-3 + 2% Visco Crete-3330					
Detalle	Edad	Diámetro	Longitud	Carga máxima kg	Tracción kg/cm2
FBR-1	7	150.20	301.00	13245.00	18.65
FBR-2		150.20	302.00	13198.00	18.52
FBR-3		150.30	300.00	13231.00	18.68
Promedio					18.62
FBR-1	14	150.20	301.00	16221.00	22.84
FBR-2		150.20	302.00	16121.00	22.63
FBR-3		150.30	300.00	16121.00	22.77
Promedio					22.74
FBR-1	28	150.20	301.00	20454.00	28.80
FBR-2		150.20	302.00	20332.00	28.54
FBR-3		150.30	300.00	20421.00	28.84
Promedio					28.72

Figura 35

Esfuerzos a tracción en los concretos con 0.6% Sik.3+2% Vis.3330



Se muestran los esfuerzos a tracción de los concretos con 0.6% de Sika Rapid-3 y 2% de Visco Crete-3330 a lo largo de los días de curado. La gráfica revela un crecimiento sustancial en la resistencia a tracción, comenzando con 18.62 kg/cm² al séptimo día, alcanzando 22.74 kg/cm² al decimocuarto día, y alcanzando un valor máximo de 28.72 kg/cm² a los 28 días.

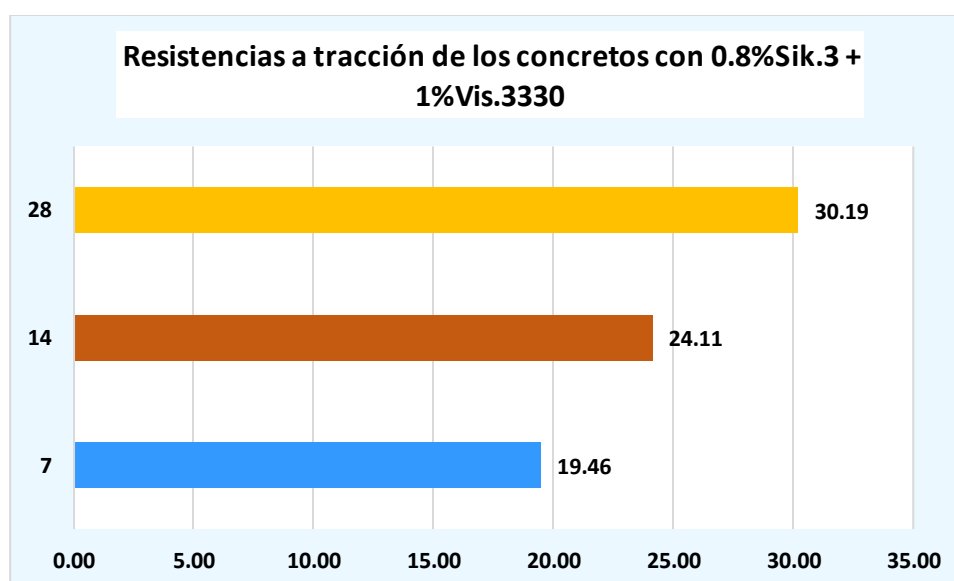
Tabla 31

Esfuerzos a tracción en los concretos con 0.8% Sik.3+1% Vis.3330

Resistencias del concreto con 0.8% Sika Rapid-3 + 1% Visco Crete-3330					
Detalle	Edad	Diámetro	Longitud	Carga máxima kg	Tracción kg/cm2
FBR-1	7	150.20	301.00	13850.00	19.50
FBR-2		150.20	302.00	13796.00	19.36
FBR-3		150.30	300.00	13823.00	19.52
Promedio				19.46	
FBR-1	7	150.20	301.00	17121.00	24.10
FBR-2		150.20	302.00	17254.00	24.22
FBR-3		150.30	300.00	17001.00	24.01
Promedio				24.11	
FBR-1	7	150.20	301.00	21495.00	30.26
FBR-2		150.20	302.00	21415.00	30.06
FBR-3		150.30	300.00	21421.00	30.25
Promedio				30.19	

Figura 36

Esfuerzos a tracción en los concretos con 0.8% Sik.3+1% Vis.3330



Se presentan los esfuerzos a tracción de los concretos con 0.8% de Sika Rapid-3 y 1% de Visco Crete-3330 durante los días de curado. La gráfica demuestra un incremento progresivo en la resistencia a tracción, comenzando con 19.46 kg/cm² al séptimo día, alcanzando 24.11 kg/cm² al decimocuarto día, y alcanzando una medida máxima de 30.19 kg/cm² a 28 días.

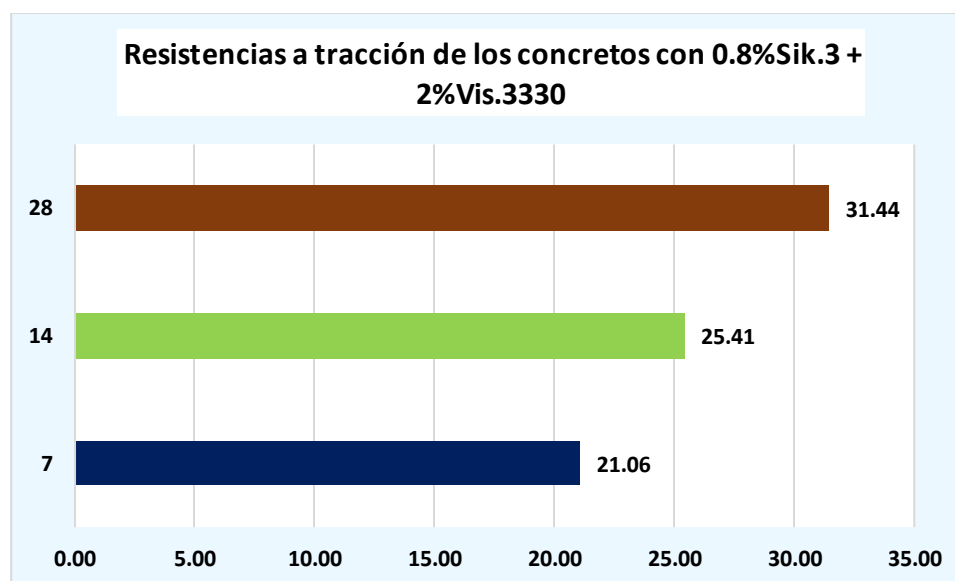
Tabla 32

Esfuerzos a tracción en los concretos con 0.8% Sik.3+2%Vis.3330

Resistencias del concreto con 0.8% Sika Rapid-3 + 2% Visco Crete-3330					
Detalle	Edad	Diámetro	Longitud	Carga máxima kg	Tracción kg/cm2
FBR-1	7	150.20	301.00	14965.00	21.07
FBR-2		150.20	302.00	14989.00	21.04
FBR-3		150.30	300.00	14931.00	21.09
Promedio				21.06	
FBR-1	7	150.20	301.00	17965.00	25.29
FBR-2		150.20	302.00	18121.00	25.43
FBR-3		150.30	300.00	18054.00	25.50
Promedio				25.41	
FBR-1	7	150.20	301.00	22254.00	31.33
FBR-2		150.20	302.00	22521.00	31.61
FBR-3		150.30	300.00	22221.00	31.38
Promedio				31.44	

Figura 37

Esfuerzos a tracción en los concretos con 0.8% Sik.3+1%Vis.3330



Se presentan los esfuerzos a tracción de los concretos con 0.8% de Sika Rapid-3 y 2% de Visco Crete-3330 durante los días de curado. La gráfica demuestra un incremento progresivo en la resistencia a tracción, comenzando con 21.06 kg/cm² al séptimo día, alcanzando 25.41 kg/cm² al decimocuarto día, y llegando a un valor máximo de 31.44 kg/cm² a los 28 días.

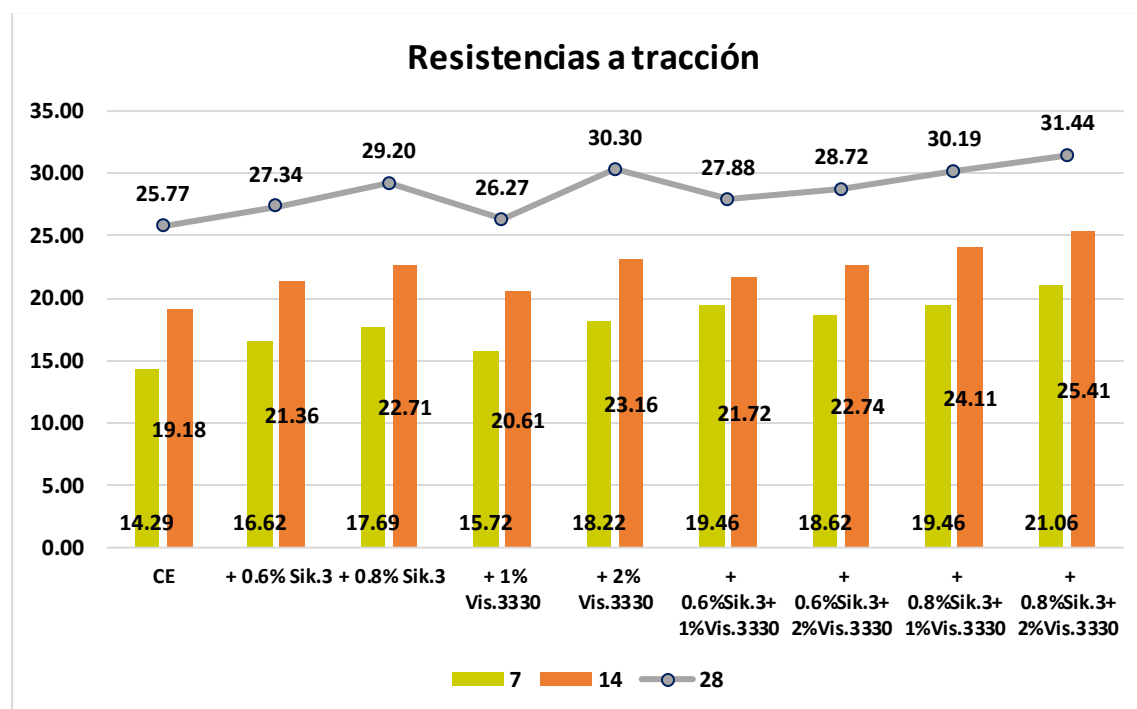
Tabla 33

Resistencias a tracción

Resistencias a tracción kg/cm ²			
Detalle	7	14	28
CE	14.29	19.18	25.77
+ 0.6% Sik.3	16.62	21.36	27.34
+ 0.8% Sik.3	17.69	22.71	29.20
+ 1% Vis.3330	15.72	20.61	26.27
+ 2% Vis.3330	18.22	23.16	30.30
+ 0.6% Sik.3+ 1% Vis.3330	19.46	21.72	27.88
+ 0.6% Sik.3+ 2% Vis.3330	18.62	22.74	28.72
+ 0.8% Sik.3+ 1% Vis.3330	19.46	24.11	30.19
+ 0.8% Sik.3+ 2% Vis.3330	21.06	25.41	31.44

Figura 38

Resistencias a tracción



Se muestran las resistencias a tracción de los concretos con diferentes aditivos a los 7, 14 y 28 días de curado. La gráfica presenta un crecimiento escalonado de la resistencia a tracción a medida que el tiempo de curado avanza. Se observa que el concreto con 0.8% de Sika Rapid-3 y 2% de Visco Crete-3330 alcanza la mayor resistencia a tracción a 28 días, con una cifra de 31.44 kg/cm², destacando la mejora en las propiedades del concreto gracias a esta combinación de aditivos.

4.2 Discusión de Resultados

La investigación sobre la evaluación de cualidades del concreto para climas fríos con aditivos químicos en Asillo Azángaro 2024 se encuentra en línea con varios estudios previos que han demostrado los beneficios de los aditivos químicos en la optimización de las cualidades del concreto en condiciones de bajas temperaturas. En primer lugar, los resultados obtenidos en el presente estudio coinciden con los de Herrera & Quito (2024), quienes encontraron mejoras significativas en la resistencia compresiva, tracción indirecta y flexión del concreto con la adición de microfibras sintéticas y superplastificantes en climas fríos. Al igual que en su investigación, la adición de superplastificantes y microfibras mostró mejoras en la resistencia compresiva, sugiriendo que estos aditivos pueden ser altamente eficaces en la optimización de las propiedades del concreto en zonas frías, como las de Asillo Azángaro. En este sentido, los resultados obtenidos en la presente investigación refuerzan la idea de que la incorporación de estos aditivos contribuye positivamente a las propiedades físico-mecánicas del concreto, especialmente cuando se consideran las altas resistencias iniciales necesarias para las condiciones de la región.

Por otro lado, Apac & Rojas (2021) también destacan la importancia de los aditivos acelerantes en la mejora de la resistencia del concreto en climas fríos. En su estudio, el uso de un 4% de aditivo acelerante incrementó la temperatura de la mezcla y mejoró la resistencia compresiva, lo que coincide con los hallazgos de la presente tesis. Aunque no se utilizaron aditivos acelerantes de la misma manera, los resultados obtenidos con los aditivos superplastificantes y fibras sintéticas en este estudio reflejan una mejora de la resistencia del concreto en comparación con el concreto sin aditivos, lo que sugiere que la manipulación de la mezcla para mejorar la hidratación del cemento en climas fríos puede tener un impacto crucial en el desempeño del material.

La investigación de Cati Zea (2022), centrada en el diseño de hormigones duraderos en condiciones frías, se vio respaldada por los resultados del presente estudio, que también coinciden con su conclusión de que la incorporación de determinados



aditivos mejora las propiedades físico-mecánicas del hormigón, en particular en lo que respecta a su resistencia compresiva y durabilidad. La optimización de la mezcla con aditivos en proporciones adecuadas contribuyó a la mejora de la resistencia del hormigón, al igual que en el estudio de Zea. Sin embargo, en este caso concreto, la atención se centró en los efectos de las fibras sintéticas de polipropileno y el superplastificante, más que en los aditivos aireantes.

Por último, el trabajo de Mullisaca Cati (2024) refuerza la tendencia observada en el presente estudio, en el cual la adición de 1.5% de superplastificante y 3 kg de fibras sintéticas mostró un desempeño superior en la resistencia compresiva, tanto a 7, 14 y 28 días. Estos resultados son consistentes con las conclusiones de Cati, donde la adición de aditivos y fibras sintéticas también resultó en una mejora significativa en la resistencia compresiva.

En resumen, los resultados obtenidos en esta investigación coinciden con los antecedentes revisados, las mejoras en la resistencia compresiva y la durabilidad del concreto indican que estos aditivos son efectivos para la optimización de mezclas en regiones con bajas temperaturas, lo que valida la aplicación de estos aditivos en la construcción de estructuras duraderas y resistentes en Asillo Azángaro.

CONCLUSIONES

General, la incorporación de aditivos químicos como Sika Rapid-3 y Visco Crete-3330 en el concreto para climas fríos en Asillo - Azángaro ha mostrado mejoras significativas en sus propiedades físico-mecánicas. Los aditivos aumentaron la trabajabilidad, la resistencia a compresión, flexión y tracción, destacándose las mezclas con 0.8% de Sika Rapid-3 y 2% de Visco Crete-3330, que alcanzaron la mayor resistencia. Estos resultados demuestran que los aditivos mejoran el desempeño del concreto en condiciones de clima frío, asegurando su durabilidad y capacidad estructural.

Primero, el análisis de los asentamientos de las mezclas de concreto muestra que la incorporación de aditivos químicos mejora significativamente la trabajabilidad del concreto. En el concreto de referencia, el slump de ensayo fue de 3.10 pulgadas, mientras que con la adición de 0.8% de Sika Rapid-3 y 1% de Visco Crete-3330 se alcanzó un valor máximo de 4.00 pulgadas, indicando un aumento progresivo del asentamiento. Este resultado confirma que los aditivos mejoran la fluidez y la facilidad de manipulación del concreto en climas fríos.

Segundo, los resultados de la resistencia a compresión revelan una mejora significativa en el concreto con la adición de aditivos químicos. El concreto de referencia mostró una resistencia de 137.82 kg/cm² al séptimo día, la cual aumentó a 212.27 kg/cm² a los 28 días. El concreto con 0.8% de Sika Rapid-3 y 2% de Visco Crete-3330 alcanzó la mayor resistencia, con un valor de 253.41 kg/cm² a los 28 días, destacando la efectividad de estos aditivos para mejorar la resistencia del concreto.

Tercero, en cuanto a la resistencia a flexión, el concreto mostró un incremento notable a medida que avanzaba el tiempo de curado. El concreto de referencia alcanzó 34.99 kg/cm² a los 28 días, mientras que las mezclas con 0.8% Sika Rapid-3 y 2% Visco Crete-3330 alcanzaron los valores más altos, con 39.31 kg/cm² a los 28 días. Esto demuestra que los



aditivos no solo incrementan la resistencia a compresión, sino que también mejoran la capacidad del concreto para resistir esfuerzos de flexión.

Cuarto, la resistencia a tracción también experimentó una mejora significativa con la adición de aditivos. El concreto de referencia mostró una resistencia de 25.77 kg/cm^2 a los 28 días, mientras que con la combinación de 0.8% Sika Rapid-3 y 1% Visco Crete-3330 se alcanzó un valor de 30.19 kg/cm^2 a los 28 días y la combinación de 8% Sika Rapid-3 y 2% Visco Crete-3330 se alcanzó un valor de 31.44 kg/cm^2 .

RECOMENDACIONES

Primero, realizar estudios adicionales que exploren la combinación de otros tipos de aditivos químicos en el concreto, como retardantes, acelerantes y plastificantes, para analizar su efecto combinado sobre las propiedades mecánicas y la durabilidad del concreto en climas fríos.

Segundo, Estudiar su comportamiento a largo plazo frente a factores como la expansión térmica, resistencia a ciclos de congelación y descongelación, permeabilidad al agua. Estas pruebas permitirían conocer cómo influyen los aditivos en la durabilidad del concreto en climas fríos a través del tiempo.

Tercero, Analizar el impacto ambiental de los aditivos del concreto en todo su ciclo de vida, desde la producción hasta la disposición final. Estudios futuros podrían explorar el uso de aditivos más sostenibles, como los basados en materiales reciclados o naturales.

Cuarto, llevar a cabo investigaciones sobre el rendimiento del concreto con aditivos en condiciones de frío extremo, tales como temperaturas bajo cero durante períodos prolongados, para evaluar cómo estos aditivos influyen en la resistencia, la fractura y la fisuración del concreto en tales condiciones extremas.

Quinto, investigar cómo la variabilidad en la calidad de los materiales utilizados (como el cemento, los áridos y los aditivos) puede afectar las propiedades del concreto. El análisis de la variabilidad del suministro de materiales y su impacto en el desempeño del concreto podría proporcionar recomendaciones para mejorar la homogeneidad y calidad en la producción de concreto para climas fríos.

BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo Velásquez, C. F. (2024). Viabilidad técnica de un subproducto natural como inhibidor de corrosión del acero de refuerzo en concretos adicionados con humo de sílice [Trabajo de grado - Maestría, Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/86681>
- Alfonso, B. M., Eusebio, M. O., Carlos, & Flavio, M. O., Juan. (2020). Metodología de la investigación. Métodos y técnicas. Grupo Editorial Patria.
- Ampuero Ramos, M. A., & Yana Espinal, A. A. (2023). Evaluación y desempeño del concreto en climas fríos con adición de fibras de cebada en el distrito de Chivay, provincia de Caylloma región Arequipa. <https://hdl.handle.net/20.500.12773/16836>
- Ampuero Zapana, A. A., & Gonzales Calle, G. P. (2024). Aditivos en las propiedades del concreto de alta resistencia para polotes en el terminal portuario de Ilo, Moquegua, 2022. Universidad Continental. <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/16222>
- Apac Misaico, J. Y., & Rojas Huamaní, V. D. (2021). Aditivos Acelerantes para Mejorar las Propiedades Físico-Mecánicas del Hormigón en Climas de Bajas Temperaturas. <https://hdl.handle.net/20.500.14138/4932>
- Beltran Manzano, B. E., & Gutierrez Vilca, K. A. (2023). Mejoramiento de las propiedades del concreto en condiciones climáticas frías mediante la adición de ceniza volcánica—Puno, 2023.
- Cabanillas Bazán, V. E. (2019). Influencia del aditivo sika viscocrete—3330, en la resistencia del concreto $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2$, a edades tempranas -Cajamarca 2018.
- Cárdenas Guilcapi, M. B., & Cárdenas Martínez, C. A. (2022). Análisis comparativo de la resistencia a la compresión de hormigón, utilizando aditivos superplastificantes sobre la base de naftalenos y policarboxilatos aplicados en la empresa Concretos.



- Cardenas More, L. F., & Conde Martinez, D. C. (2024). Aditivo químico para mejorar las propiedades físicas y mecánicas en concreto estructural con exceso de material residual pasante malla N° 200 TESI. <https://hdl.handle.net/20.500.14138/7110>
- Cardenas Papuico, F. (2022). Utilización de Aditivos en Losas de Concreto Hidráulico de Pavimentos Rígidos en Climas Fríos.
- Cati Zea, H. A. (2022). Diseño concreto durable 280 Kg/Cm² para climas gélidos utilizando cemento tipo IP con aditivo incorporador de aire Juliaca Puno 2022.
- Cruz Colque, E. (2023). Influencia del nitrato de calcio en las propiedades físico – mecánicas del concreto $F'c=210$ Kg/cm² en climas fríos, Arequipa 2023. Repositorio Académico USMP.
- Delgado Pino, O. J. (2023). Influencia del aditivo SIKAVISCOCRETE-40 HSCL sobre las propiedades mecánicas y durabilidad en concretos autocompactantes.
- Esteves Landers, R. F. (2021). Efecto del Chema-3 y Chema Estruct en la resistencia del concreto 210Kg/cm² y en el fraguado inicial—Trujillo.
- Estrella Ruiz, F. R., & Baldeon Huaricapcha, R. C. (2023). Evaluación del fraguado rápido con aditivos acelerantes de fragua y microfibras sintéticas, Pasco 2023. Universidad Daniel Alcides Carrión.
- Fernández De La Cruz, J. A. (2020). Análisis de la capilaridad en el concreto utilizando aditivo plastificante y nitrocalcita.
- García Oliva, R. J. M., & Villena Chavez, G. G. (2024). Proporción desmorte de mina y porcentaje de aditivo sobre la compresión, asentamiento y absorción de un concreto estructural Trujillo 2023. <https://hdl.handle.net/20.500.14414/21735>
- Gutiérrez, J. M. R., & Camargo, C. T. (2021). Aditivos especiales para concreto reforzado: Mejoramiento de las propiedades físicas del concreto por medio de aditivos especializados. JÓVENES EN LA CIENCIA, 12, 1-2.
- Gutierrez Martinez, A. G., & Barrios urquijo, G. (2021). Resistencia a la compresión $f'c$ de los concretos fluidos con aditivos estabilizadores de temperatura para climas cálidos [Thesis].



- Herrera Saavedra, L. M., & Quito Hinostroza, A. J. (2024). Influencia de la aplicación de microfibras sintéticas y superplastificantes en las propiedades de concretos de alta resistencia elaborado en climas fríos, Pasco – 2023.
- Huaraca Gamboa, J. L. (2021). Influencia de la aplicación del aditivo acelerante de resistencia temprana en las propiedades del concreto.
- Irigoin Idrogo, H. J. (2022). Variación de la resistencia a compresión de un concreto $f'c=280$ kg/cm² para ser vaciado dentro del agua usando cemento portland tipo MS con diferentes porcentajes del aditivo anti-deslave MasterMastrix® UW 450. 1
- Jacinto Aquino, J. E. (2021). Diseño de mezcla de concreto permeable utilizando diferentes porcentajes de agregado fino y aditivos en la ciudad de Chiclayo.
- Lemus Alvarado, J. A. (2021). Influencia de 2 aditivos acelerantes en el proceso de fraguado y la resistencia, en una mezcla de concreto utilizando cemento Pórtland modificado tipo 1 [Other, Universidad de San Carlos de Guatemala]. <https://biblioteca.ingenieria.usac.edu.gt/>
- Marin Carcausto, L. M. (2024). Influencia de los agregados de diversas canteras en el concreto $F'C=210$ Kg/Cm² para pavimentos en climas fríos, Puno 2023.
- Marín Vargas, K. N. (2024). Resistencia a compresión del concreto $f'c=210$ Kg/cm² utilizando 1% de Sikament®-290 N y 3% de Sikacem acelerante Pe en diferentes edades. Universidad Nacional de Cajamarca. <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/7368>
- Mendez Apaico, G. R. (2023). Análisis comparativo de las ventajas económicas y técnicas del curado con aditivo y curado tradicional para concretos $F'C=175$ KG/CM², Carmen Alto—Huamanga—Ayacucho—2022. Universidad Continental. <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/13457>
- Mullisaca Cati, M. J. (2024). Incidencia del empleo de aditivo superplastificante y fibras sintéticas de polipropileno en proporciones variables sobre la resistencia a la compresión del concreto en la Ciudad de Juliaca. <https://repositorio.uancv.edu.pe/handle/UANCV/3202>



- Narvaez Garcia, M. D. (2020). Analisis de un concreto $F'C=210$ kg/cm² con incorporacion del aditivo plastificante para climas frios en losas aligeradas, Juliaca,2020.
- Novoa Reina, H. T. (2025). Influencia de la variación de cantidades de cemento y aditivo sikament 290n para un concreto $f'c=210$ kg/cm² con un slump de 4"-6" en costo, resistencia a la compresión y tiempo de fragua. Universidad Nacional de Cajamarca. <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/7825>
- Pfuturi Choque, R. (2025). Bloques de concreto hueco celular y su relacion con aditivo espumante, Acomayo- Cusco, 2024. <https://repositorio.unjpsc.edu.pe/handle/20.500.14067/10919>
- Pimienta, J., Orden, A. de la, & Estrada, R. (2018). METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION.
- Pino, R. (2019). METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION.
- Quispe Guevara, J. O. (2021). Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de un concreto convencional, con aditivos superplastificantes de las marcas, Sika, Chema y Z aditivos. Universidad Privada Antenor Orrego. <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/8084>
- Ramirez Puma, R. S., & Astorga Gutierrez, J. A. (2024). Diseño y evaluación de las propiedades mecánicas del concreto $f'c=245$ kg/cm², con el uso de fibras de polipropileno, aditivo impermeabilizante y acelerante, para las estructuras construidas dentro del cauce del rio Huatanay. <https://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/10158>
- Ramos Ccoñislla, M. K. (2021). Influencia del aditivo Dynamon SP1 en las propiedades mecánicas del concreto en beneficio de la calidad de obras en la ciudad de Ica. <https://hdl.handle.net/20.500.13028/4452>
- Rojas Oncebay, N. D. (2024). Análisis del desarrollo de las propiedades del concreto con nanosílce expuesto a ciclos de congelamiento y deshielo en Huancayo-2022. <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/11846>



- Ruiz Pérez, R. J. (2021). Influencia del tiempo de mezclado en las propiedades del concreto premezclado en estado fresco en la ciudad de Tarapoto. <http://hdl.handle.net/20.500.14503/1742>
- Sifuentes Rosario, D. H. (2024). Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas del concreto F'C 210 kg/cm² empleando el cemento endurecido como agregado grueso. Universidad Nacional Federico Villarreal. <https://repositorio.unfv.edu.pe/handle/20.500.13084/9571>
- Suárez-Domínguez, E. J. (2024). Optimización sostenible de propiedades térmicas y mecánicas en concreto mediante aditivos naturales: Enfoque molecular. Vivienda y comunidades sustentables, 16, 109-117.
- Valverde Contreras, E. A., & Vargas López, J. A. (2020). Influencia de la temperatura en las propiedades mecánicas del concreto con aditivos. <https://hdl.handle.net/20.500.14138/3712>
- Vargas Salazar, C. I. (2021). Estudio comparativo de la resistencia a la compresión a tempranas edades de un concreto f'c= 300 kg/cm², modificado con aditivo Sika Cem acelerante Pe—Cajamarca 2018. Universidad Nacional de Cajamarca. <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/4131>
- Vega Cayo, M. (2024). Diseño de concreto por durabilidad con la adición de aditivos superplastificante e incorporador de aire para su empleo a bajas temperaturas en la Ciudad de Juliaca. <https://repositorio.uancv.edu.pe/handle/UANCV/2468>



ANEXOS



Anexo. Matriz de consistencia

EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRÍOS CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ASILLO AZÁNGARO 2024				
Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Inst. de Medición
Problema General: ¿Cuáles son las propiedades físico mecánicas del concreto para climas fríos con aditivos químicos en Asillo - Azángaro 2024?	Objetivo General: Evaluar las propiedades físico mecánicas del concreto para climas fríos con aditivos químicos en Asillo - Azángaro 2024.	Hipótesis General: Las propiedades físico mecánicas del concreto para climas fríos con aditivos químicos en Asillo - Azángaro 2024, serán optimizadas.		
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas	Variable Independiente	Inst. de Medición - Balanza.
¿Cuál es el efecto de la incorporación de aditivos químicos sobre el asentamiento de la mezcla de concreto destinado para climas fríos en el distrito de Asillo – Azángaro? ¿Cuál es el impacto de la adición de aditivos químicos sobre la resistencia a compresión del concreto destinado para climas fríos en el distrito de Asillo – Azángaro? ¿Cuál es la influencia de la aplicación de aditivos químicos sobre la resistencia a flexión del concreto destinado para climas fríos en el distrito de Asillo – Azángaro? ¿Cuál es la incidencia del empleo de aditivos químicos sobre la resistencia a tracción del concreto destinado para climas fríos en el distrito de Asillo – Azángaro?	- Determinar el efecto de la incorporación de aditivos químicos sobre el asentamiento de la mezcla de concreto destinado para climas fríos en el distrito de Asillo – Azángaro. - Determinar el impacto de la adición de aditivos químicos sobre la resistencia a compresión del concreto destinado para climas fríos en el distrito de Asillo – Azángaro. - Determinar la influencia de la aplicación de aditivos químicos sobre la resistencia a flexión del concreto destinado para climas fríos en el distrito de Asillo – Azángaro. - Determinar la incidencia del empleo de aditivos químicos sobre la resistencia a tracción del concreto destinado para climas fríos en el distrito de Asillo – Azángaro.	- El efecto de la incorporación de aditivos químicos sobre el asentamiento de la mezcla de concreto destinado para climas fríos en el distrito de Asillo – Azángaro, mantendrá la trabajabilidad de la mezcla fresca. - El impacto de la adición de aditivos químicos sobre la resistencia a la compresión del concreto destinado para climas fríos en el distrito de Asillo – Azángaro, mejorará el esfuerzo a la compresión del concreto endurecido. - La influencia de la aplicación de aditivos químicos sobre la resistencia a la flexión del concreto destinado para climas fríos en el distrito de Asillo – Azángaro, mejorará el esfuerzo a la flexión del concreto endurecido. - La incidencia del empleo de aditivos químicos sobre la resistencia a la tracción del concreto destinado para climas fríos en el distrito de Asillo – Azángaro, mejorará el esfuerzo a la tracción del concreto endurecido.	Variable Independiente Aditivos Químicos. Dimensiones: - <i>Aditivo tipo (Sika Rapid-3, Visco Crete-3330).</i> Variable Dependiente Propiedades del Concreto. Dimensiones: - <i>Asentamiento, resistencia a compresión, flexión y tracción.</i>	

Anexo 3. Fotografías



Fotografía 1. Adición de aditivos



Fotografía 2. Equipos usados



Fotografía 3. Curado de los especímenes



Fotografía 4. Cargas aplicadas



Fotografía 5. Roturas de briquetas



Fotografía 6. Roturas de briqueta



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcruz@uancv.edu.pe
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ 93 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TESIS	: "EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRIOS : CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ASILLO AZANGARO 2024"			
TESISTA	: BACH. JHON WILMER QUILLA MACHACA			
MUESTRA	: CONCRETO			
FECHA	: sábado, 25 de Enero de 2025			
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS				
ENSAYO DE SLUMP (ASTM - C - 143)				
Nº	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	FECHA DE ENSAYO	SLUMP DE DISEÑO	SLUMP DE ENSAYO (Pulg)
1	MUESTRA PARA CONCRETO PATRON	25/01/2025	3" - 4"	3.10
2	CONCRETO PATRON + 0.6% SIKA RAPID-3	25/01/2025	3" - 4"	3.50
3	CONCRETO PATRON + 0.6% SIKA RAPID-3	25/01/2025	3" - 4"	3.60
4	CONCRETO PATRON + 1% VISCO CRETE-3330	25/01/2025	3" - 4"	4.00
5	CONCRETO PATRON + 2% VISCO CRETE-3330	25/01/2025	3" - 4"	3.20
6	CONCRETO PATRON + 0.6% SIKA RAPID-3 + 1% VISCO CRETE-3330	25/01/2025	3" - 4"	3.40
7	CONCRETO PATRON + 0.6% SIKA RAPID-3 + 2% VISCO CRETE-3330	25/01/2025	3" - 4"	3.60
8	CONCRETO PATRON + 0.6% SIKA RAPID-3 + 1% VISCO CRETE-3330	25/01/2025	3" - 4"	4.00
9	CONCRETO PATRON + 0.6% SIKA RAPID-3 + 2% VISCO CRETE-3330	25/01/2025	3" - 4"	3.80
OBSERVACIONES :				



Edgar Gerardo Cruz Tito
TECNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zela Choque
ESPECIALISTA EN PROTECCION
CIP: 123456

TESIS	: "EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRÍOS : CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ABILLO AZANGARO 2024"
TESISTA	: BACH. JHON WILMER QUILLA NACHACA
CANTERA	: ISLA - AGREGADO GRUESO
MUESTRA	: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO - CG INGECON
FECHA	: 20 DE ENERO DEL 2025

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(ASTM D-422)[illegible]

REPRESENTACION GRAFICA
TAMAÑO DE LAS MALLAS U.S. STANDARD



Edgar Gerardo Cruz Pao
TECNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zela Choque
ESPECIALISTA EN ODONTÓLOGIA
TEL. 334003



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680, EMAIL: edgarcruzrto@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TEMA:	:"EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRÍOS CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ASOLLO AZÚCARO 3334"
TESISTA:	: SACH JHON WILMER QULLA WACHACA
CANTERA:	: ISLA - AGREGADO FINO
LUGAR:	: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO - OG INGECOH
FECHA:	: 20 DE ENERO DEL 2025

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM D-422)

Tamices ASTM	Abertura mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	75.000						Peso inicial : 3.892.00 gr
2 1/2"	63.000						
2"	50.000						CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA
1 1/2"	37.500						Módulo de finesa : 3.200
1"	25.000						
3/4"	19.000						
1/2"	12.500						
3/8"	9.500				100.00	100.00	
1/4"	4.750	292.00	7.51	7.51	92.09	85 - 100	
No.04	4.750	557.00	15.09	23.00	77.00		
No.08	1.900	629.00	16.30	41.93	58.07	45 - 80	
No.16	0.850	794.00	21.51	63.44	36.56	25 - 80	
No.30	0.300	839.00	23.51	86.95	13.05	10 - 30	
No.50	0.150	394.00	9.85	96.81	3.19	2 - 10	
No.200	0.075	79.00	2.14	98.95	1.05	0 - 3	
<No.200		38.00	1.06	100.0			
TOTAL							

REPRESENTACION GRAFICA TAMANO DE LAS MALLAS U.S. STANDARD



Edgar Gerardo Cruz Tito
TÉCNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zela Choque
ESPECIALISTA EN PROYECTOS
CIVIL



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcruzito@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TEMA:	ESTUDIO DE PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRIOS
CON ADITIVOS QUIMICOS EN ARILLO ASANDADO 2534"	
TEMA:	BASE Y SUB BASE GRANULAR PARA CLIMAS FRIOS
CANTERA:	PERU
LUGAR:	LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO - CO INGENIEROS
FECHA:	20 DE ENERO DEL 2020

ANÁLISIS MECÁNICO Y PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS (ASTM C-128)

AGREGADO FINO

Malla	Peso Retenido	% Retenido	% Ret. Acumulado	% Pasa	Peso Especifico y Absorción Método del Picnómetro
3/8"	0	0.00	0.00	100.00	A - Peso de muestra secada al horno = 481.50
N° 4	292.00	7.91	7.91	92.09	B - Peso de muestra saturada seca (SSS) = 502.20
N° 8	557.00	15.09	23.00	77.00	Wc - Peso del picnómetro con agua = 657.70
N° 16	699.00	18.93	41.93	58.07	W - Peso del Pn. + muestra + agua = 664.10
N° 30	794.00	21.51	63.44	36.55	
N° 50	868.00	23.51	86.95	13.05	
N° 100	364.00	9.86	96.81	3.19	
N° 200	79.00	2.14	98.95	1.05	
FONDO	39.00	1.06	100.0	0.00	
SUMA					
Observaciones sobre el Análisis Granulométrico					
MF = MÓDULO DE FINEZA = 3.20					

PESO ESPECÍFICO

$$Wc+B = 1190 \quad Wc+B-W = 135$$

$$Pc = \frac{B}{Wc+B-W} = \frac{502.20}{1190-135} = 2.56 \text{ gr/cm}^3$$

ABSORCIÓN

$$B = 502.20 \quad B-A = 20.70$$

$$Abs = \frac{(B-A) \times 100}{A} = \frac{20.70 \times 100}{481.50} = 4.30 \%$$

AGREGADO GUESO

Malla	Peso Retenido	% Retenido	% Ret. Acumulado	% Pasa	Peso Especifico y Absorción Método de la cápsula
2"	0	0.00	0.00	100.00	A - Peso Mat. Sat. Sup. Seca (en agua) (gr) = 2018.50
1 1/2"	95	2.16	2.16	97.84	B - Peso Mat. Sat. Sup. Seca (en agua) (gr) = 1254.00
1"	632	14.35	16.51	85.48	C - Vol. de masa + vol. de vacios = A-B (gr) = 784.50
3/4"	391	8.88	25.39	74.61	D - Peso material seco en estufa (105°C) (gr) = 1990.00
1/2"	1634	37.10	62.49	37.51	E - Vol. De masa = C - (A - D) (gr) = 736.00
3/8"	723	16.42	78.91	21.09	
1/4"					
N° 4	846	14.87	83.36	5.42	
N° 8	0	0.00	95.36	4.42	
FONDO					
SUMA					
Observaciones sobre el Análisis Granulométrico					

PESO ESPECÍFICO

$$Pc \text{ bulk (Base seca)} = D/C = \frac{1990.00}{736.00} = 2.60$$

$$Pc \text{ bulk (Base saturada)} = A/C = \frac{2018.50}{736.00} = 2.64$$

$$Pc \text{ Aparata (Base Seca)} = D/E = \frac{1990.00}{736.00} = 2.70$$

ABSORCIÓN

$$\% \text{ de absorción} = \frac{(A-D) \times 100}{D} = \frac{(2018.50 - 1990.00) \times 100}{1990.00} = 1.43$$



Edgar Gerardo Cruz Tito
ESPECIALISTA EN



Oscar Zele Choque
ESPECIALISTA EN



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

RUC: 20610697004

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680, EMAIL: edgarcia@megacontrol.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ 83 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).

TEMA	1 "EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CURAS FRÍAS
	1 "CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ASILLO AZABIGADO 2024"
TESISTA	1 BACH. IHCN WILMER QUELTA MACHACA
CANTERA	1 ISA
LUGAR	1 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO - CH. INGECON
FECHA	1 20 DE ENERO DEL 2025

PESOS UNITARIOS

NTP 400.017 - ASTM C - 29 AASHTO T - 19

PESO UNITARIO SUELTO (A. FINO)

PESO DEL MOLDE	6181 gr	6181 gr	6181 gr
VOLUMEN DEL MOLDE	2050 cm ³	2050 cm ³	2050 cm ³
COLOCACIÓN DE MUESTRA A MOLDE	CAIDA LIBRE	CAIDA LIBRE	CAIDA LIBRE
PESO DEL MOLDE + MUESTRA SUELTA	9547.00 gr	9530.00 gr	9541.00 gr
PESO DE LA MUESTRA SUELTA	3366.00 gr	3349.00 gr	3360.00 gr
DENSIDAD MINIMA DE LA MUESTRA SECA	1.642 gr/cm ³	1.834 gr/cm ³	1.639 gr/cm ³
PROMEDIO	1.838 gr/cm ³		

PESO UNITARIO VARILLADO (A. FINO)

PESO DEL MOLDE	6181 gr	6181 gr	6181 gr
VOLUMEN DEL MOLDE	2050 cm ³	2050 cm ³	2050 cm ³
Nº DE CAPAS	3	9	3
Nº DE GOLPES POR CAPA	25	25	25
PESO DEL MOLDE + MUESTRA COMPACTADA	9962.00 gr	9989.00 gr	9995.00 gr
PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA	3781.00 gr	3808.00 gr	3814.00 gr
DENSIDAD MAXIMA DE LA MUESTRA SECA	1.844 gr/cm ³	1.858 gr/cm ³	1.861 gr/cm ³
PROMEDIO	1.854 gr/cm ³		

OBSERVACIONES:








LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

RUC: 20610697004

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcia@megacontrol.com
DIRECCION: JRL MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).

TESIS	: "EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRÍOS : CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ASILLO AZANSARIO 2024"
TESISTA	: SACH. IRON WILMER QULLA MACHACA
CANTERA	: ISLA
LUGAR	: LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO - DE INGECON
FECHA	: 20 DE ENERO DEL 2025

PESOS UNITARIOS

NTP 400.017 - ASTM C - 29 AASHTO T - 19

PESO UNITARIO SUELTO (A. GRUESO)

PESO DEL MOLDE	6181 gr	6181 gr	6181 gr
VOLUMEN DEL MOLDE	2050 cm ³	2050 cm ³	2050 cm ³
COLOCACION DE MUESTRA A MOLDE	CAIDA LIBRE	CAIDA LIBRE	CAIDA LIBRE
PESO DEL MOLDE + MUESTRA SUELTA	9493.00 gr	9471.00 gr	9466.00 gr
PESO DE LA MUESTRA SUELTA	3312.00 gr	3290.00 gr	3285.00 gr
DENSIDAD MINIMA DE LA MUESTRA SECA	1.616 gr/cm ³	1.608 gr/cm ³	1.603 gr/cm ³
PROMEDIO	1.606 gr/cm ³		

PESO UNITARIO VARILLADO (A. GRUESO)

PESO DEL MOLDE	6181 gr	6181 gr	6181 gr
VOLUMEN DEL MOLDE	2050 cm ³	2050 cm ³	2050 cm ³
N° DE CAPAS	3	3	3
N° DE GOLPES POR CAPA	25	25	25
PESO DEL MOLDE + MUESTRA COMPACTADA	9741.00 gr	9755.00 gr	9749.00 gr
PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA	3560.00 gr	3574.00 gr	3568.00 gr
DENSIDAD MAXIMA DE LA MUESTRA SECA	1.737 gr/cm ³	1.744 gr/cm ³	1.741 gr/cm ³
PROMEDIO	1.740 gr/cm ³		

OBSERVACIONES:



[Handwritten signature]



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

RUC: 20610697004

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680, EMAIL: edgarcastro@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ 63 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).

TESIS	: EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRÍOS
	: CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ASILLO AZARNEAR 2004"
TESISTA	: BACH. RICHY WILMER QUELLA MACHACA
CANTERA	: BLA
LUGAR	: LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO -CO INDECON
FECHA	: 30 DE ENERO DEL 2025

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216 MTC E108-2000

MUESTRA : A. FINO	
N° DE TARRO	1
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA + TARRO (gr.)	3757.00
PESO DE LA MUESTRA SECA + TARRO (gr.)	3692.00
PESO DEL TARRO (gr.)	0.00
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA (gr.)	3757.00
PESO DE LA MUESTRA SECA (gr.)	3692.00
PESO DEL AGUA (gr.)	65.00
% HUMEDAD	1.76

MUESTRA : A. GRUESO	
N° DE TARRO	2
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA + TARRO (gr.)	4449.00
PESO DE LA MUESTRA SECA + TARRO (gr.)	4404.00
PESO DEL TARRO (gr.)	0.00
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA (gr.)	4449.00
PESO DE LA MUESTRA SECA (gr.)	4404.00
PESO DEL AGUA (gr.)	45.00
% HUMEDAD	1.02

OBSERVACIONES:



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

TESIS	: "EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRIOS CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ASILLO AZÚCARO 2034"
TESISTA	: BACH. JHON WILLMER QUELLA MACHACA
CANTERA	: ISLA
UBICACIÓN	: LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO - CG INGECON
FECHA	: 20 DE ENERO DEL 2025

PROCESO DE DISEÑO:

NORMAS: ACI 211.1.74
ACI 211.1.81

El requerimiento promedio de resistencia a la compresión $F'c = 210 \text{ Kg./cm.}^2$ a los 28 días
entonces la resistencia promedio $F'cr = 284 \text{ Kg./cm.}^2$

Las condiciones de colocación permiten un asentamiento de 3" a 4" (76.2 mm. A 101.6 mm.).

SE UTILIZARA EL CEMENTO PORTLAND TIPO IP

Dado el uso del agregado grueso, se utilizará el único agregado de calidad satisfactoria y económicamente disponible, el cual cumple con las especificaciones. Cuya graduación para el diámetro máximo nominal es de: 1" (25.40mm)

Además se indica las pruebas de laboratorio para los agregados realizadas previamente:

RESULTADOS DE LABORATORIO

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO
P.e de Sólidos		
P.e SSS	2.64	2.56
P.e Bulk		
P.U. Varillado	1725	1745
P.U. Sueltos	1571	1470
% de Absorción	1.43	4.30
% de Humedad Natural	1.01	0.83
Modulo de Fineza	-	3.20

Los cálculos aparecerán únicamente en forma esquemática:

1. El asentamiento dado es de 3" a 4" (76.2 mm. A 101.6 mm.).
2. Se usará el agregado disponible en la localidad, el cual posee un diámetro nominal 1" (25.40mm)
3. Puesto que no se utilizará incorporador de aire, pero la estructura estará expuesta a intemperismo severo, la cantidad aproximada de agua de mezclado que se empleará para producir el asentamiento indicado será de: 185 Lt/m3



Edgar Gerardo Cruz Tito
TÉCNICO ESPECIALISTA EN



Cesar Zela Choque
ESPECIALISTA EN DISEÑO
GP 13242



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300660. EMAIL: edgar.cruzito@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).

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

TEMA	: "EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CUMAR FIBROS CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ASILLO AZANGARO 2024"
TESTISTA	: BACH. IRON WILLMER QUELLA MACHACA
CANTERA	: ISIA
UBICACIÓN	: LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO - OS INGECON
FECHA	: 20 DE ENERO DEL 2023

- Como el concreto estará sometido a intemperismo severo se considera un contenido de aire atrapado de: 1.5%
- Como se prevé que el concreto no será atacado por sulfatos, entonces la relación agua/cemento (a/c) será de: 0.51
- De acuerdo a la información obtenida en los ítems 3 y 4 el requerimiento de cemento será de:

$$(193 \text{ Lt/m}^3) / (0.51) = 378 \text{ Kg/m}^3$$

- De acuerdo al módulo de fineza del agregado fino = 3.20 el peso específico unitario del agregado grueso varillado-compactado de 1725 Kg/m^3 y un agregado grueso con tamaño máximo nominal de 1 " (25.40mm) se recomienda el uso de 0.580 m^3 de agregado grueso por m^3 de concreto.

$$(0.58) * (1725) = 1001 \text{ Kg/m}^3$$

- Una vez determinadas las cantidades de agua, cemento y agregado grueso, los materiales resultantes para completar un m^3 de concreto consistirán en arena y aire atrapado. La cantidad de arena requerida se puede determinar en base al volumen absoluto como se muestra a continuación.

Con las cantidades de agua, cemento y agregado grueso ya determinadas y considerando el contenido aproximado de aire atrapado, se puede calcular el contenido de arena como sigue:

Volumen absoluto de agua	$= (193) / (1000)$	$= 0.193$
Volumen absoluto de cemento	$= (378) / (2.85 * 1000)$	$= 0.133$
Volumen absoluto de agregado grueso	$= (1001) / (2.64 * 1000)$	$= 0.379$
Volumen de aire atrapado	$= (1.5) / (100)$	$= 0.015$
Volumen sub total	$=$	0.720

Volumen absoluto de arena

Por tanto el peso requerido de arena seca será de: $= (1.000 - 0.720) = 0.280 \text{ m}^3$

$$(0.280) * (2.56) * 1000 = 719 \text{ Kg/m}^3$$

- De acuerdo a las pruebas de laboratorio se tienen % de humedad, por las que se tiene que ser corregidos los pesos de los agregados:

Agregado grueso húmedo	$(1001) * (1.0101)$	$= 1011 \text{ Kg.}$
Agregado Fino húmedo	$(719) * (1.0083)$	$= 725 \text{ Kg.}$



Edgar Gerardo Cruz Tito
TECNICO ESPECIALISTA EN
CONCRETO DE CANTERAS



Oscar Zola Choque
ESPECIALISTA EN CONCRETO



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

RUC: 20610697004

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB-BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680, EMAIL: edgarzavito@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).

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

TEMA	EVOLUCIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRIOS
OBJETIVO	CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ASFALTO ALAMBADO 20347
TEJISTA	BACH. PEDRO WILMER CUELLA MACHACA
CANTERA	ISLA
UBICACIÓN	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO - CG INGECOM
FECHA	30 DE ENERO DEL 2023

10. El agua de absorción no forma parte del agua de mezclado y debe excluirse y ajustarse por adición de agua. De esta manera la cantidad de agua efectiva es:

$$193 - 1001 \cdot \left(\frac{1.01 - 1.43}{100} \right) - 719 \left(\frac{0.83 - 4.30}{100} \right) = 222$$

DOSIFICACIÓN

AGREGADO	DOSIFICACIÓN EN PESO SECO (Kg/m ³)	PROPORCIÓN EN VOLUMEN PESO SECO	DOSIFICACIÓN EN PESO HÚMEDO (Kg/m ³)	PROPORCIÓN EN VOLUMEN PESO HÚMEDO
Cemento	378	1.00	378	1.00
Agua	193	0.51	222	0.58
Agreg. Grueso	1001	2.84	1011	2.67
Agreg. Fino	719	1.90	725	1.92
Aire	1.5 %		1.5 %	

8.96 BOLSAS / m³ DE CEMENTO

DOSIFICACIÓN POR PESO:

Cemento	42.50 Kg.
Agregado fino húmedo	81.40 Kg.
Agregado grueso húmedo	113.50 Kg.
Agua efectiva	24.95 Kg.

DOSIFICACIÓN POR TANDAS:

Para Mezcladora de 9 pies³

1.0 Bolsa de Cemento:	Redondeo
- 1.96 p3 de A. Fino	1.96 p3 de Arena
- 2.55 p3 de A. Grueso	2.55 p3 de A. Grueso
- 25 Lt de Agua	25 Lt de Agua
- 450 g de aditivo SikA Aer	450 g de aditivo SikA Aer

RECOMENDACIONES

Debido a las características de los agregados, se recomienda que la dosificación tanto de la arena como de la grava se realice en forma separada, tal como se indica en el ítem DOSIFICACIÓN POR TANDAS.
* Se deberá de hacer las correcciones del W% del A.F. y A.G.



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTEBAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL, CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcurtito@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUÑO. (REF. SALIDA HUANCANE).

TESIS	: "EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRÍOS								
	: CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ASILLO AZÚCARO 2024"								
TESISTA	: BACH. JHON WILMER GULLA MACHACA								
MUESTRA	: TESTIGOS DE CONCRETO PATRON (BRIQUETAS)								
FECHA	: 25/01/2025								
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS									
ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE									
(NTP 339.034 : 2015)									
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	FECHA DE		EDAD (DÍAS)	LECTURA DIAL (H0)	AREA (cm²)	RESISTENCIA (kg/cm²)	RESISTENCIA Fc = (kg/cm²)	RESISTENCIA (%)
		MOLDEO	ROTURA						
1	CONCRETO PATRON Fc=210 KG/CM2	25/01/2025	01/02/2025	7	24116.00	176.71	138.47	210	84.95
2	CONCRETO PATRON Fc=210 KG/CM2	25/01/2025	01/02/2025	7	24381.00	176.71	138.00	210	85.75
3	CONCRETO PATRON Fc=210 KG/CM2	25/01/2025	01/02/2025	7	24356.00	176.71	139.66	210	88.17
PROMEDIO									86.28
OBSERVACIONES:		PROBETAS MOLDEADAS POR LOS TESISTAS. PRUEBA REALIZADA EN PRESENCIA DE LOS TESISTAS.							



Edgar Gerardo Cruz Tito
TECNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zela Choque
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
CIP: 122823



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

RUC: 20610697004

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUR BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300880, EMAIL: edgar@megacontrol.com
DIRECCIÓN: JR. MANCO CAPAC M2 83 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).

TEBIS	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRÍOS								
	CONCRETOS QUÍMICOS EN ASHED AÑADIDO 2024								
TEBISTA	SACH JHON WILMER QUILA MACHACA								
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO PATRON (BRQUETAS)								
FECHA	sábado, 8 de Febrero de 2025								
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS									
ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE									
(NTP 339.034 : 2015)									
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	FECHA CO.		EDAD (DÍAS)	LECTURA DIAL (Kgf)	ÁREA (cm²)	RESISTENCIA (kgf/cm²)	DISEÑO (kg/cm²)	RESISTENCIA (%)
		MOLDEO	NOTURA						
1	CONCRETO PATRON FC=210 KG/CM2	25/01/2025	08/02/2025	14	32136.00	176.71	181.88	210	86.60
2	CONCRETO PATRON FC=210 KG/CM2	25/01/2025	08/02/2025	14	32166.00	176.71	182.02	210	86.88
3	CONCRETO PATRON FC=210 KG/CM2	25/01/2025	08/02/2025	14	32147.00	176.71	181.92	210	86.82
PROMEDIO									86.80
OBSERVACIONES	PRUEBAS MOLDEADAS POR LOS TESTISTAS, PRUEBA REALIZADA EN PRESENCIA DE LOS TESTISTAS.								



Edgar Gerardo Cruz Tito
TECNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zela Choque
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
CIP: 122078



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680, EMAIL: edgarcrustito@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO, (REF. SALIDA HUANCANE).



TESIS	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRÍOS.								
	CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ASELO AVANZADO 2004								
TESISTA	DACH JHON WILMER QUIROGA MACHACA.								
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO PATRÓN (BRIQUETAS)								
FECHA	sábado, 22 de Febrero de 2025								
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS									
ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE (NTP 339.034 : 2015)									
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	FECHA DE		EDAD (días)	LECTURA DIAL (mm)	AREA (cm²)	RESISTENCIA (kg/cm²)	DISEÑO (kg/cm²)	RESISTENCIA (%)
		MOLDEO	ROTURA						
1	CONCRETO PATRON PC=210 KG/CM2	25/01/2025	22/02/2025	28	37436.00	176.70	211.88	210	100.89
2	CONCRETO PATRON PC=210 KG/CM2	25/01/2025	23/02/2025	28	37484.00	176.70	212.02	210	100.89
3	CONCRETO PATRON PC=210 KG/CM2	25/01/2025	22/02/2025	28	37627.00	176.70	212.94	210	101.40
PROMEDIO									101.00
OBSERVACIONES:		PROBETAS MOLDEADAS POR LOS TESISTAS. PRUEBA REALIZADA EN PRESENCIA DE LOS TESISTAS.							



Edgar Gerardo Cruz Tito
TECNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zeja Choque
ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD
CP. 421000



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB-BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcrustito@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REP. SALIDA HUANCANE).



TESIS	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRÍOS								
	CONVADITOS QUÍMICOS EN ABRIL ABRIL 2024								
TESISTA	BACH. JHON WILMER QUILLA MACHACA								
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO PATRON (BRQUETAS)								
FECHA	Sábado, 1 de Febrero de 2025								
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS									
ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE (NTP 338.034 : 2015)									
Nº	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	FECHA DE:		EDAD (días)	LECTURA DIAL (KG)	AREA (cm²)	RESISTENCIA (kg/cm²)	DISEÑO FC = (kg/cm²)	RESISTENCIA (%)
		MOLDEO	ROTURA						
1	CONCRETO PATRON + 0.6% SIKA RAPID-3 FC=210 KG/CM2	25/01/2025	01/02/2025	7	27724.00	176.71	159.89	210	74.71
2	CONCRETO PATRON + 0.6% SIKA RAPID-3 FC=210 KG/CM2	25/01/2025	01/02/2025	7	28000.00	176.71	158.45	210	75.45
3	CONCRETO PATRON + 0.6% SIKA RAPID-3 FC=210 KG/CM2	25/01/2025	01/02/2025	7	28184.00	176.71	159.36	210	75.93
PROMEDIO									75.35
OBSERVACIONES:		PROBETAS MOLDEADAS POR LOS TESISTAS, PRUEBA REALIZADA EN PRESENCIA DE LOS TESISTAS.							



Edgar Gerardo Cruz Tito
TECNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zela Choque
ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD
DIA: 15/2/25



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680; EMAIL: edgarcrustito@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ 83 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO, (REF. SALIDA HUANCANE).



TESIS	: "EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRÍOS								
	: CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ASILLO AZUMBARO 20M"								
TESISTA	: BACH. JHON WILMER QUILLA MADRAGA								
MUESTRA	: TESTIGOS DE CONCRETO PATRON (BRIQUETAS)								
FECHA	: sábado, 6 de Febrero de 2025								
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS									
ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE									
(NTP 339.034 : 2015)									
N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE:		EDAD (DÍAS)	LECTURA DIAL (KG)	ÁREA (cm²)	RESISTENCIA (kg/cm²)	DISEÑO FC = (kg/cm²)	RESISTENCIA (%)
		MOLDEO	ROTURA						
1	CONCRETO PATRON + 0.6% SIKA RAPID-3 FC=210 KG/CM2	25/01/2025	08/02/2025	14	35745.00	178.71	202.26	210	95.37
2	CONCRETO PATRON + 0.6% SIKA RAPID-3 FC=210 KG/CM2	25/01/2025	08/02/2025	14	35773.00	176.71	202.44	210	96.40
3	CONCRETO PATRON + 0.6% SIKA RAPID-3 FC=210 KG/CM2	25/01/2025	08/02/2025	14	35756.00	176.71	202.94	210	96.35
PROMEDIO									96.39
OBSERVACIONES:		PROBETAS MOLDEADAS POR LOS TESISTAS. PRUEBA REALIZADA EN PRESENCIA DE LOS TESISTAS.							



Edgar Gerardo Cruz Tito
TECNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zela Choque
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
CIP: 111143



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
 CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcruztito@gmail.com
 DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TESIS	1. EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRIOS								
	2. CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ASFALTO AZÚCARO 2024								
TESISTA	1. BACH. JHON WILMER QUELLA MADRACA								
MUESTRA	1. TESTIGOS DE CONCRETO PATRÓN (BRIQUETAS).								
FECHA	1. sábado, 22 de Febrero de 2025								
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS									
ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE (NTP 339.034 : 2015)									
N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE:		EDAD (Días)	LECTURA DIAL (KG)	ÁREA (cm²)	RESISTENCIA (kg/cm²)	DISEÑO f_c = (kg/cm²)	RESISTENCIA (%)
		MOLDEO	ROTURA						
1	CONCRETO PATRÓN + 0.8% SIKA RAPID-3 FFC-210 KG/CM2	25/01/2025	22/02/2025	28	41044.00	176.71	232.27	210	110.66
2	CONCRETO PATRÓN + 0.8% SIKA RAPID-3 FC-210 KG/CM2	25/01/2025	22/02/2025	28	41079.00	176.71	232.43	210	110.88
3	CONCRETO PATRÓN + 0.8% SIKA RAPID-3 FC-210 KG/CM2	25/01/2025	22/02/2025	28	41235.00	176.71	233.35	210	111.12
PROMEDIO									110.89
OBSERVACIONES	PROBETAS MOLDEADAS POR LOS TESISTAS, PRUEBA REALIZADA EN PRESENCIA DE LOS TESISTAS.								



Edgar Gerardo Cruz Tito
 TÉCNICO ESPECIALISTA EN
 CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zela Choque
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
 CP: 12543



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CONFINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcnizito@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TEBIS	: EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRÍOS								
	: OCHADIVOS QUÍMICOS EN ASILLO AZÚCARO 332"								
TEBISTA	: BACH. JHON WILMER QUELLA MACHACA								
MUESTRA	: TESTIGOS DE CONCRETO PATRON (BRUJETAS)								
FECHA	: sábado 1 de Febrero de 2025								
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS									
ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE (NTP 339.034 : 2015)									
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	FECHA DE:		EDAD (días)	LECTURA DIAL (KG)	AREA (cm²)	RESISTENCIA (kg/cm²)	DISCRO f_c (kg/cm²)	RESISTENCIA (%)
		MOLDEO	ROTURA						
1	CONCRETO PATRON + 0.8% SIKA RAPID-3 FC=210 KG/CM2	25/01/2025	01/02/2025	7	29493.00	176.71	166.90	210	75.43
2	CONCRETO PATRON + 0.8% SIKA RAPID-3 FC=210 KG/CM2	25/01/2025	01/02/2025	7	29759.00	176.71	166.46	210	88.23
3	CONCRETO PATRON + 0.8% SIKA RAPID-3 FC=210 KG/CM2	25/01/2025	01/02/2025	7	29633.00	176.71	169.39	210	80.05
PROMEDIO									83.12
OBSERVACIONES:		PROBETAS MOLDEADAS POR LOS TEBISTAS. PRUEBA REALIZADA EN PRESENCIA DE LOS TEBISTAS.							



Edgar Gerardo Cruz Tito
TECNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zeja Choque
ESPECIALISTA EN CONTROL
DE CALIDAD



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASPALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680, EMAIL: edgarcruzito@gmail.com
DIRECCION: JRL MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TEBIS	1. EVALUACION DE PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRIOS								
	2. CON ADITIVOS QUIMICOS EN ABILLO AZUAGARDO 2004								
TEBISTA	1. BACH. JHON WILMER QUEJIA MACHACA								
MUESTRA	1. TESTIGOS DE CONCRETO PATRON (BRIQUETAS)								
FECHA	1. sábado, 8 de Febrero de 2025								
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS									
ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE (NTP 339.034 : 2015)									
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	FECHA DE:		EDAD (dias)	LECTURA DIAL (KG)	AREA (cm²)	RESISTENCIA (kg/cm²)	DISEÑO f _c (kg/cm²)	RESISTENCIA (%)
		MOLDEO	ROTURA						
1	CONCRETO PATRON + 0.6% SIKA RAPID-3 FC=210 KG/CM2	25/01/2025	08/02/2025	14	37513.77	178.71	212.39	210	101.09
2	CONCRETO PATRON + 0.6% SIKA RAPID-3 FC=210 KG/CM2	25/01/2025	08/02/2025	14	37542.04	178.71	212.45	210	101.17
3	CONCRETO PATRON + 0.6% SIKA RAPID-3 FC=210 KG/CM2	25/01/2025	08/02/2025	14	37524.37	178.71	212.35	210	101.12
PROMEDIO									101.13
OBSERVACIONES:		PRUEBAS MOLDEADAS POR LOS TESTISTAS. PRUEBA REALIZADA EN PRESENCIA DE LOS TESTISTAS.							



Edgar Gerardo Cruz Tito
TECNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zeia Choque
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
DIP 132022



ESTUDIO MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACIÓN, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300880. EMAIL: edgarcrustito@gmail.com
DIRECCIÓN: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMÁN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TEBIS	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CUJAS PRÓD.								
	CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ASILLO AZANGARO 2024								
TEBISTA	BACH. JHON WILMER QUELA MACHADA								
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO PATRON (BRICLETAS)								
FECHA	15/01/2025								
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS									
ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE (NTP 339.034 : 2015)									
N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE:		EDAD (días)	LECTURA DIAL (KG)	ÁREA (cm²)	RESISTENCIA (kg/cm²)	DISEÑO f _c (kg/cm²)	RESISTENCIA (%)
		MOLDEO	ROTURA						
1	CONCRETO PATRON + 0.8% SIKA RAPID-3 FC=210 KG/CM2	25/01/2025	22/02/2025	28	43813.20	178.71	242.28	210	115.37
2	CONCRETO PATRON + 0.8% SIKA RAPID-3 FC=210 KG/CM2	25/01/2025	22/02/2025	28	43084.01	177.71	242.44	210	115.45
3	CONCRETO PATRON + 0.8% SIKA RAPID-3 FC=210 KG/CM2	25/01/2025	22/02/2025	28	45480.87	178.71	243.36	210	115.89
PROMEDIO									115.57
OBSERVACIONES:		PROBETAS MOLDEADAS POR LOS TEBISTAS, PRUEBA REALIZADA EN PRESENCIA DE LOS TEBISTAS.							



Edgar Gerardo Cruz Tito
TECNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zela Páez
SUPERVISOR TECNICO
CP: 12200



ESTUDIO MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACIÓN, DISEÑO DE BASE Y SUB-BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300880. EMAIL: edgarcruzito@gmail.com
DIRECCIÓN: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMÁN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TESIS	1. EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CURVAS FRÍAS								
	2. CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ASFALTO AZÚCAR 200F								
TESISTA	BACH. JHON WILMER QUELLA MACHACA								
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO PATRÓN (BRQUETAS)								
FECHA	elaborada: 1 de Febrero de 2025								
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS									
ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE (NTP 339.034 : 2015)									
N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE:		EDAD (días)	LECTURA DUAL (KG)	ÁREA (cm²)	RESISTENCIA (kg/cm²)	DISEÑO f_c (kg/cm²)	RESISTENCIA (%)
		MOLDEO	ROTURA						
1	CONCRETO PATRÓN + 1% VISCO CRETE-3330 FC=210 KG/CM2	25/01/2025	01/02/2025	7	30607.00	176.71	175.07	210	83.37
2	CONCRETO PATRÓN + 1% VISCO CRETE-3330 FC=210 KG/CM2	25/01/2025	01/02/2025	7	31212.00	176.71	176.53	210	84.11
3	CONCRETO PATRÓN + 1% VISCO CRETE-3330 FC=210 KG/CM2	25/01/2025	01/02/2025	7	31377.00	176.71	177.58	210	84.58
PROMEDIO									84.01
OBSERVACIONES: PRUEBAS MOLDEADAS POR LOS TESISTAS. PRUEBA REALIZADA EN PRESENCIA DE LOS TESISTAS.									



Edgar Gerardo Cruz Tito
TECNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zea Chuque
ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS
CIP 122305



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcruz@uancv.edu.pe
DIRECCION: JRL MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TESIS	1. EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRIOS. 2. CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ASILLO AZANGARO 302M								
TESISTA	BACH. JHON WILNER CUELLA MADRACA								
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO PATRON (BRIQUETAS)								
FECHA	1. sábado, 5 de Febrero de 2025								
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS									
ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE (NTP 339.034 : 2015)									
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	FECHA DE:		EDAD (días)	LECTURA DIAL (mm)	ÁREA (cm²)	RESISTENCIA (kg/cm²)	DISEÑO f _{cd} (kg/cm²)	RESISTENCIA (%)
		MOLDEO	ROTURA						
1	CONCRETO PATRON + 1% VISCO CRETE-3330 Fº=210 KG/CM2	25/01/2025	09/02/2025	14	36945.00	179.71	220.38	210	104.98
2	CONCRETO PATRON + 1% VISCO CRETE-3330 Fº=210 KG/CM2	25/01/2025	09/02/2025	14	36973.00	179.71	220.55	210	105.92
3	CONCRETO PATRON + 1% VISCO CRETE-3330 Fº=210 KG/CM2	25/01/2025	09/02/2025	14	36926.00	179.71	220.45	210	104.98
PROMEDIO									104.98
OBSERVACIONES: PROEETAS MOLDEADAS POR LOS TESISTAS, PRUEBA REALIZADA EN PRESENCIA DE LOS TESISTAS.									



[Signature]
Edgar Gerardo Cruz Tito
TÉCNICO ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD



[Signature]
Oscar Zein Chacón
ESPECIALISTA EN REDES III
Cº 12202



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACIÓN, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcriztito@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE),



TEBIS	: "EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRÍOS								
	: CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ASILLO AZÚCARO 3021"								
TEBISTA	: BACH. JHON VALNER QUELLA MACHACA								
MUESTRA	: TESTIGOS DE CONCRETO PATRON (BROQUETAS)								
FECHA	: sábado, 22 de Febrero de 2025								
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS									
ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE (NTP 339.034 : 2015)									
Nº	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	FECHA DE:		EDAD (días)	LECTURA DIAL (mm)	AREA (cm²)	RESISTENCIA (kg/cm²)	DISEÑO f_c = (kg/cm²)	RESISTENCIA (%)
		MOLEDO	ROTURA						
1	CONCRETO PATRON + 1% VISCO CRETE-3330 FC=210 KG/CM2	25/01/2025	22/02/2025	28	37002.00	178.71	212.79	210	101.33
2	CONCRETO PATRON + 1% VISCO CRETE-3330 FC=210 KG/CM2	25/01/2025	22/02/2025	28	37630.00	178.71	212.85	210	101.40
3	CONCRETO PATRON + 1% VISCO CRETE-3330 FC=210 KG/CM2	25/01/2025	22/02/2025	28	37783.00	178.71	213.87	210	101.84
PROMEDIO									101.52
OBSERVACIONES	: PROBETAS MOLDEADAS POR LOS TEBISTAS, PRUEBA REALIZADA EN PRESENCIA DE LOS TEBISTAS.								



Edgar Gerardo Cruz Tito
TÉCNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zela Chequea
ESPECIALISTA EN INVESTIGACIÓN
CP. 01000



ESTUDIO MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACIÓN, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcrutzto@gmail.com
DIRECCIÓN: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE)



TESIS	1. EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CLAVAS FRÍAS								
	2. CONCRETOS QUÍMICOS EN AEREO AZÚCARO 2017								
TESISTA	1. BACH. JHON WILMER QUILLA MACHACA								
MUESTRA	1. TESTIGOS DE CONCRETO PATRON (BRULETAS)								
FECHA	1. sábado, 1 de Febrero de 2025								
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS									
ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE (NTP 339.034 : 2015)									
Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE:		ROAD (mm)	LECTURA CUAL (Kg)	AREA (cm²)	RESISTENCIA (kg/cm²)	DISEÑO f_c (kg/cm²)	RESISTENCIA (%)
		MOLEDO	ROTURA						
1	CONCRETO PATRON + 2% VISCO CRETE-3330 FC=210 KG/CM2	25/01/2025	01/02/2025	7	21034.00	178.71	178.45	210	84.98
2	CONCRETO PATRON + 2% VISCO CRETE-3330 FC=210 KG/CM2	25/01/2025	01/02/2025	7	21810.00	178.71	180.01	210	86.72
PROMEDIO									85.35
OBSERVACIONES:		PROBETAS MOLEADAS POR LOS TESISTAS. PRUEBA REALIZADA EN PRESENCIA DE LOS TESISTAS.							



Edgar Gerardo Cruz Tito
TECNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Joscar Zela Choque
ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD
C.P. 100003



ESTUDIO MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACIÓN, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcruztlc@gmail.com
DIRECCIÓN: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TESIS	1. EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRÍOS								
	1. COMADITIVOS QUÍMICOS EN ASILLO AZUAGARDO 2024								
TESISTA	1. BACH. JHON WILVER QUILLA MACHACA								
MUESTRA	1. TESTIGOS DE CONCRETO PATRON (BRUJETAS)								
FECHA	1. sábado, 8 de Febrero de 2025								
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS									
ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE (NTP 339.034 : 2015)									
N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE:		EDAD (días)	LECTURA DIAL (KG)	ÁREA (mm²)	RESISTENCIA (kg/cm²)	DISEÑO $f_c = (kg/cm²)$	RESISTENCIA (%)
		MOLEADO	ROTURA						
1	CONCRETO PATRON + 2% VISCO CRETE-3330 FID+210 KG/CM2	28/01/2025	08/02/2025	14	32844.00	178.71	223.78	210	186.86
2	CONCRETO PATRON + 2% VISCO CRETE-3330 FID+210 KG/CM2	28/01/2025	08/02/2025	14	35481.00	178.71	223.62	210	186.39
PROMEDIO									186.48
OBSERVACIONES:		PROBETAS MOLEADAS POR LOS TESISTAS, PRUEBA REALIZADA EN PRESENCIA DE LOS TESISTAS.							



Edgar Gerardo Cruz Tito
TECNICO ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zein Choque
ESPECIALISTA EN GESTACIÓN CIP. 12345



ESTUDIO MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACIÓN, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL. CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarruizito@gmail.com DIRECCIÓN: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMÁN - PUNO. (REP. SALIDA HUANCANE).



TEBIS	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CUMBRAS FRÍAS.								
	CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ASILLO AZÚCARO 2024								
TEBISTA	BACH. JHON WILMER CUELLA MACHACA								
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO PATRÓN (BROQUETAS)								
FECHA	Elaborado: 22 de Febrero de 2025								
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS									
ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE (NTP 339.034 : 2015)									
N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE:		EDAD (días)	LECTURA DIAL (KG)	ÁREA (cm²)	RESISTENCIA (kg/cm²)	DISEÑO (N = kg/cm²)	RESISTENCIA (%)
		MOLEDO	ROTURA						
1	CONCRETO PATRÓN + 2% VISCO CRETE-3330 FC=210 KG/CM2	25/01/2025	22/02/2025	28	40075.00	178.71	228.77	210	107.99
2	CONCRETO PATRÓN + 2% VISCO CRETE-3330 FC=210 KG/CM2	25/01/2025	22/02/2025	28	40101.00	178.71	228.03	210	108.09
PROMEDIO									108.02
OBSERVACIONES:		PROBETAS MOLEADAS POR LOS TESTISTAS. PRUEBA REALIZADA EN PRESENCIA DE LOS TESTISTAS.							



Edgar Gerardo Cruz Tito
TÉCNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zela Choque
ESPECIALISTA EN PROTECCIÓN
OP. 10001



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

RUC: 20610697004

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcruz@uancv.edu.pe
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).

TESIS	1. EVALUACION DE PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRIOS								
	2. CON ADITIVOS QUIMICOS EN ABILLO AEMIGARO 2024								
TESISTA	1. BACH. JHON WILMER GUILA MACOCHA								
MUESTRA	1. TESTIGOS DE CONCRETO PATRON (ERIGISTAS)								
FECHA	1. sábado: 1 de Febrero de 2025								
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS									
ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE									
(NTP 339.034 : 2015)									
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	FECHA DE:		EDAD (días)	LECTURA DUAL (kg)	AREA (cm²)	RESISTENCIA (kg/cm²)	COSTO P. = (kg/cm²)	RESISTENCIA (%)
		MOLDEO	ROTURA						
1	CONCRETO PATRON + 0.6% SNA RAPID-3 + 1% VISCO CRETE-3330 FOC-210 KG/CM2	29/01/2025	01/02/2025	7	32080.00	176.71	181.49	210	88.28
2	CONCRETO PATRON + 0.6% SNA RAPID-3 + 1% VISCO CRETE-3330 FOC-210 KG/CM2	29/01/2025	01/02/2025	7	32336.00	176.71	182.89	210	87.14
PROMEDIO									86.77
OBSERVACIONES	PRUEBAS MOLDEADAS POR LOS TESISTAS. PRUEBA REALIZADA EN PRESENCIA DE LOS TESISTAS.								



Edgar Gerardo Cruz Tito
TECNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Óscar Zela Choque
PROFESOR EN INVESTIGACION
CP: 12442



ESTUDIO MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACIÓN, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASPALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680, EMAIL: edgarcruz Tito@gmail.com
DIRECCIÓN: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TEMA	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRÍOS.								
	CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ASILLO AZNAGARÓ 2024								
TESISTA	BACH. JHON WILMER QUILLA MACHACA								
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO PATRON (BRQUETAS)								
FECHA	Sábado, 8 de Febrero de 2025								
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS									
ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE (NTP 339.034 : 2015)									
N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE:		EDAD (días)	LECTURA DIAL (KG)	ÁREA (cm²)	RESISTENCIA (kg/cm²)	DISEÑO f _c (kg/cm²)	RESISTENCIA (%)
		MOLEDO	ROTURA						
1	CONCRETO PATRON + 0.8% Sika RAPID-3 + 1% VISCO CRETE-3330 FC=210 KG/CM2	25/01/2025	05/02/2025	14	40081.00	176.71	228.82	210	108.01
2	CONCRETO PATRON + 0.8% Sika RAPID-3 + 1% VISCO CRETE-3330 FC=210 KG/CM2	25/01/2025	08/02/2025	14	40110.00	176.71	229.88	210	108.03
PROMEDIO									108.02
OBSERVACIONES:		MOBETAS MOLEDEADAS POR LOS TESISTAS. PRUEBA REALIZADA EN PRESENCIA DE LOS TESISTAS.							



Edgar Gerardo Cruz Tito
TÉCNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Óscar Zea Choque
ESPECIALISTA EN CONTROL
C.P. 125573



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

RUC: 20610697004

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcsuaito@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).

TESIS	1. EVALUACION DE PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRIOS								
	2. CON RESULTADOS QUIMICOS EN ABILLO ABRIL 2024								
TESISTA	1. BACH. JHON WILMER QULLA MADRACA								
MUESTRA	1. TESTIGOS DE CONCRETO PATRON (BRQUETAS)								
FECHA	1. estado, 22 de Febrero de 2025								
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS									
ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE (NTP 339.034 : 2015)									
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	FECHA DE:		EDAD (DÍAS)	LECTURA CIL (KG)	AREA (cm²)	RESISTENCIA (kg/cm²)	DISEÑO Fc (kg/cm²)	RESISTENCIA (%)
		MOLDEO	ROTURA						
1	CONCRETO PATRON + 0.5% SBA RAPID-3 + 1% VISCO-CRETE-3330 FC=210 KG/CM2	19/01/2025	22/02/2025	28	41351.00	178.71	234.33	210	111.54
2	CONCRETO PATRON + 0.5% SBA RAPID-3 + 1% VISCO-CRETE-3330 FC=210 KG/CM2	25/01/2025	22/02/2025	28	41419.00	178.71	234.39	210	111.81
PROMEDIO									111.69
OBSERVACIONES	PRUEBAS MOLDEADAS POR LOS TESISTAS, PRUEBA REALIZADA EN PRESENCIA DE LOS TESISTAS.								



Edgar Gerardo Cruz Tito
TÉCNICO ESPECIALISTA EN
CONTROLES DE CALIDAD



Oscar Zea Choque
ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD
CUI 172203



ESTUDIO MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACIÓN, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgaracruzito@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TESIS	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRÍOS								
	CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ASFALTO AZÚCARO 2004								
TESISTA	BACH. JHON WILMER QUELA MACHACA								
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO PATRON (BRUJETAS)								
FECHA	Sábado, 1 de Febrero de 2025								
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS									
ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE (NTP 339.034 : 2015)									
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	FECHA DE:		EDAD (DÍAS)	LECTURA DIAL (KG)	AREA (cm²)	RESISTENCIA (kg/cm²)	DISCRO f_c (kg/cm²)	RESISTENCIA (%)
		MOLEDO	ROTURA						
1	CONCRETO PATRON + 0.6% SSKA RAPID-3 + 2% VISCO CRETE-3330 FC=210 KG/CM2	25/01/2025	01/02/2025	7	33426.00	178.71	189.16	210	90.57
2	CONCRETO PATRON + 0.6% SSKA RAPID-3 + 2% VISCO CRETE-3330 FC=210 KG/CM2	25/01/2025	01/02/2025	7	33702.00	178.71	190.72	210	90.82
PROMEDIO									90.46
OBSERVACIONES	PRUEBAS MOLDEADAS POR LOS TESTISTAS, PRUEBA REALIZADA EN PRESENCIA DE LOS TESTISTAS:								



Edgar Gerardo Cruz Tito
TÉCNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zela Choque
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
O.R. 122103



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcia.tito@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC M2 B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TESIS	1. EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRÍOS. 2. COMPLEMENTOS QUÍMICOS EN ASFALTO AZARADO 2004								
TESISTA	BACH. JHON WILMER QUILLA MACHUCA								
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO PATRON (BRIQUETAS)								
FECHA	Introducido: 8 de Febrero de 2025								
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS									
ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE (NTP 339.034 : 2015)									
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	FECHA DE:		EDAD (días)	LECTURA DIAL (kg)	ÁREA (mm²)	RESISTENCIA (kg/cm²)	DISEÑO Fc = (kg/cm²)	RESISTENCIA (%)
		MOLEDO	ROTURA						
1	CONCRETO PATRON + 0.6% Sika RAPID-3 + 2% VISCO CRETE-3330 FC=210 KG/CM2	25/01/2025	05/02/2025	14	41447.00	176.71	234.55	210	111.88
2	CONCRETO PATRON + 0.6% Sika RAPID-3 + 2% VISCO CRETE-3330 FC=210 KG/CM2	25/01/2025	05/02/2025	14	41476.00	176.71	234.71	210	111.77
PROMEDIO									111.73
OBSERVACIONES	PRUEBAS MOLDEADAS POR LOS TESTISTAS. PRUEBA REALIZADA EN PRESENCIA DE LOS TESTISTAS.								



Edgar Gerardo Cruz Tito
TECNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zela Choque
ESPECIALISTA EN GERENCIAMIENTO
C.P. 121802



ESTUDIO MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACIÓN, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300880. EMAIL: edgarcrutito@gmail.com
DIRECCIÓN: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMÁN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TESIS	1. EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRÍOS								
	1. CONADITOS QUÍMICOS EN ABILLO AZÚCARO 2024								
TESISTA	BACH. JHON INLMER QUELLA MACHACA								
MUESTRA	1. TESTIGOS DE CONCRETO PATRON (BRUQUETAS)								
FECHA	: sábado, 22 de Febrero de 2025								
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS									
ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE (NTP 339.034 : 2015)									
N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE:		EDAD (días)	LECTURA DIAL (KG)	ÁREA (cm²)	RESISTENCIA (kg/cm²)	DISEÑO FC = (kg/cm²)	RESISTENCIA (%)
		MOLEDO	ROTURA						
1	CONCRETO PATRON + 0.8% Sika RAPID-3 + 2% VISCO CRETE-3330 FC=210 KG/CM2	25/01/2025	22/02/2025	28	42601.00	178.71	242.38	210	115.42
2	CONCRETO PATRON + 0.8% Sika RAPID-3 + 2% VISCO CRETE-3330 FC=210 KG/CM2	25/01/2025	22/02/2025	28	42608.00	178.71	242.84	210	115.49
PROMEDIO									115.48
OBSERVACIONES:		PRUEBAS MOLDEADAS POR LOS TESISTAS. PRUEBA REALIZADA EN PRESENCIA DE LOS TESISTAS.							



Edgar Gerardo Cruz Tito
TECNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zela Choque
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
CIP: 122073



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB-BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcruz@uancv.edu.pe
DIRECCION: JRL MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TESIS	1. EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRÍOS. 2. CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ASILLO AZÚCARO 2024								
TESISTA	BACH. JHON WILMER QUELA MACHACA								
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO PATRÓN (DEQUEJAS)								
FECHA	sitado: 1 de Febrero del 2025								
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS									
ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE (NTP 339.034 : 2015)									
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	FECHA DE:		EDAD (días)	LECTURA DIAL (KG)	AREA (cm²)	RESISTENCIA (kg/cm²)	DISEÑO Fc (= kg/cm²)	RESISTENCIA (%)
		MOLEADO	ROTURA						
1	CONCRETO PATRÓN + 0,8% SGA RAPID-3 + 1% VISCO CRETE-3330 Fc=210 KG/CM2	25/01/2025	01/02/2025	7	33799.00	178.71	192.91	210	92.31
2	CONCRETO PATRÓN + 0,8% SGA RAPID-3 + 1% VISCO CRETE-3330 Fc=210 KG/CM2	25/01/2025	01/02/2025	7	34011.00	178.71	192.47	210	91.83
PROMEDIO									92.28
OBSERVACIONES : PRUEBAS MOLEADAS POR LOS TESISTAS, PRUEBA REALIZADA EN PRESENCIA DE LOS TESISTAS.									



Edgar Gerardo Cruz Tito
TECNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zeila Choque
ESPECIALISTA EN GEOLOGIA
CIP 121333



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgerturcruzito@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC M2 B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TESIS	1. EVALUACION DE PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO PARA CLASIFICAR								
	2. CONFADITOS QUIMICOS EN ASILLO AZUAGARDO 2024								
TESISTA	BACH. JHON WILMER QUILLA MACHACA								
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO PATRON (BRQUETAS)								
FECHA	1. muestreo: 9 de febrero de 2025								
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS									
ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE (NTP 339.034 : 2015)									
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	FECHA DE:		EDAD (días)	LECTURA DIAL (NO)	AREA (cm²)	RESISTENCIA (kg/cm²)	DISEÑO FC = (kg/cm²)	RESISTENCIA (%)
		MOLEDO	ROTURA						
1	CONCRETO PATRON + 0.8% Sika RAPID-3 + 1% VISCO CRETE-3330 FC=210 KG/CM2	25/01/2025	09/02/2025	14	41797.00	178.71	239.30	210	112.52
2	CONCRETO PATRON + 0.8% Sika RAPID-3 + 1% VISCO CRETE-3330 FC=210 KG/CM2	25/01/2025	09/02/2025	14	41795.00	178.71	238.48	210	112.80
PROMEDIO									112.66
OBSERVACIONES:	PRUEBAS MOLEADAS POR LOS TESISTAS. PRUEBA REALIZADA EN PRESENCIA DE LOS TESISTAS								



Edgar Gerardo Cruz Tito
TÉCNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zela Cheque
ESPECIALISTA EN CEMENTOS
C.P. 112003



ESTUDIO MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CONTINUES DE CIMENTACIÓN, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarocruz Tito@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TESIS	: "EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRÍOS								
	: CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ABELO AZANGARO 2024								
TESISTA	: EICH - JHON WILMER GUILLA MACHACA								
MUESTRA	: TESTIGOS DE CONCRETO PATRON (BRUJETAS)								
FECHA	: sábado, 22 de Febrero de 2025								
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS									
ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE (NTP 339.034 : 2015)									
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	FECHA DE:		EDAD (días)	LECTURA DIAL (mm)	ÁREA (cm²)	RESISTENCIA (kg/cm²)	DISEÑO Fc (kg/cm²)	RESISTENCIA (%)
		MOLEDO	ROTURA						
1	CONCRETO PATRON + 0.8% Sika RAPID-3 + 1% VISCO CRETE-3030 FC=210 KG/CM2	25/01/2025	22/02/2025	28	43168.00	178.71	244.28	210	118.33
2	CONCRETO PATRON + 0.8% Sika RAPID-3 + 1% VISCO CRETE-3030 FC=210 KG/CM2	25/01/2025	22/02/2025	28	43167.00	178.71	244.45	210	118.41
PROMEDIO									118.37
OBSERVACIONES :		PROBETAS MOLEDEADAS POR LOS TESTISTAS, PRUEBA REALIZADA EN PRESENCIA DE LOS TESTISTAS.							



Edgar Gerardo Cruz Tito
TÉCNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zela Choque
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
CIP. 122283



ESTUDIO MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACIÓN, DISEÑO DE BASE Y SUB-BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcruz Tito@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ 83 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TESIS	1. EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRIOS								
	2. CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ASILLO AZUAGARO 2024								
TESISTA	BACH. JHON WILVER QUILLA MACHACA								
MUESTRA	1. TESTIGOS DE CONCRETO PATRON (BRIQUETAS)								
FECHA	1. sábado: 1 de Febrero de 2025								
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS									
ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE (NTP 339.034 : 2015)									
Nº	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	FECHA DE:		EDAD (DÍAS)	LECTURA DIAL (MM)	AREA (cm²)	RESISTENCIA (kg/cm²)	DISEÑO Fc = (kg/cm²)	RESISTENCIA (%)
		MOLDEO	ROTURA						
1	CONCRETO PATRON + 0.8% Sika RAPID-3 + 2% VISCO CRETE-3330 FC=210 KG/CM2	26/01/2025	01/02/2025	2	35361.00	176.71	200.11	210	95.23
2	CONCRETO PATRON + 0.8% Sika RAPID-3 + 2% VISCO CRETE-3330 FC=210 KG/CM2	26/01/2025	01/02/2025	7	35637.00	178.71	201.87	210	96.03
PROMEDIO									95.60
OBSERVACIONES:	PROJETAS MOLDEADAS POR LOS TESISTAS, PRUEBA REALIZADA EN PRESENCIA DE LOS TESISTAS.								



Edgar Gerardo Cruz Tito
TECNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zela Choque
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
C/P 122503



ESTUDIO MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACIÓN, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcruz010@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ 83 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMÁN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TESIS	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRIOS								
	CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ASILLO AZÚCARO 2024								
TESISTA	BACH. JHON WILMER QUELLA MACHACA								
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO PATRON (BRIQUETAS)								
FECHA	Sitado: 5 de Febrero de 2025								
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS									
ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE (NTP 339.034 : 2015)									
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	FECHA DE:		EDAD (dias)	LECTURA DIAL (kg)	ÁREA (cm²)	RESISTENCIA (kg/cm²)	DISERO Fc (kg/cm²)	RESISTENCIA (%)
		MOLEDO	ROTURA						
1	CONCRETO PATRON + 0.6% SIKA RAPID-3 + 2% VISCO CRETE-3330 FC=210 KG/CM2	28/01/2025	08/02/2025	14	43382.00	176.71	245.50	210	136.86
2	CONCRETO PATRON + 0.6% SIKA RAPID-3 + 2% VISCO CRETE-3330 FC=210 KG/CM2	28/01/2025	08/02/2025	14	43411.00	176.71	245.66	210	136.89
PROMEDIO									136.94
OBSERVACIONES:		PROBETAS MOLDEADAS POR LOS TESISTAS, PRUEBA REALIZADA EN PRESENCIA DE LOS TESISTAS.							



Edgar Gerardo Cruz Tito
TÉCNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zela Choque
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
CP 12345



ESTUDIO MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACIÓN, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcruz1981@gmail.com
DIRECCIÓN: JR. MANCO CAPAC MZ 83 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMÁN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TEBIS	1. EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CLAVES FRÍAS.								
	2. CONADITIVOS QUIMICOS EN AMILLO AZANGARO 2024								
TESISTA	BACH. JHON WILMER QUELLA MACHACA								
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO PATRON (BRUJETAS)								
FECHA	sábado, 23 de Febrero de 2025								
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS									
ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE (NTP 339.034 : 2015)									
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	FECHA DE:		EDAD (días)	LECTURA DIAL (mm)	AREA (cm²)	RESISTENCIA (kg/cm²)	DESEÑO f_c (kg/cm²)	RESISTENCIA (%)
		MOLEDO	ROTURA						
1	CONCRETO PATRON + 0.8% Sika RAPID-3 + 2% VISCO CRETE-3330 FCM-210 KG/CM2	25/01/2025	23/02/2025	29	44766.00	176.71	253.33	210	120.63
2	CONCRETO PATRON + 0.8% Sika RAPID-3 + 2% VISCO CRETE-3330 FCM-210 KG/CM2	25/01/2025	23/02/2025	28	44754.00	176.71	253.49	210	120.71
PROMEDIO									120.67
OBSERVACIONES	PROBETAS MOLDEADAS POR LOS TESISTAS, PRUEBA REALIZADA EN PRESENCIA DE LOS TESISTAS.								



Edgar Gerardo Cruz Tito
TECNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zein Choque
ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CONFINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcruzito@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TESIS:	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CUMPLIR PRIOS CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ASILLO AZÚCARO 2024						
TESISTA:	BACH. JHON WILMER QUELLA MACHACA						
MUESTRA:	TESTIGOS DE CONCRETO (MOAS) CONCRETO PATRON						
FECHA:	01/02/2025, 1 de Febrero de 2025						
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO USANDO UNA VIGA SIMPLEMENTE APOYADA Y CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ LIBRE NTP 339.078							
VIGAS No:	1	2	3				
ELEMENTO	CONCRETO PATRON	CONCRETO PATRON	CONCRETO PATRON				
FECHA TOMA DE MUESTRA	25/01/2025	25/01/2025	25/01/2025				
EDAD ROTURA (días)	7	7	7				
FECHA DE ENSAYO	01/02/2025	01/02/2025	01/02/2025				
b: ANCHO PROMEDIO DEL ESPÉCIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	150	150	150				
d: ALTURA PROMEDIO DE LA ESPÉCIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	150	150	150				
L: LUZ LIBRE ENTRE APOYOS, mm	450	450	450				
P: CARGA MÁXIMA APLICADA	KN	14.21	14.52	14.55			
	N	14210	14320	14150			
	kgf	1445	1430	1443			
ÁREA DE FRACTURA, SI LA FRACTURA SE INICIA EN LA ZONA DE TENSION:	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L
a: DISTANCIA PROMEDIO ENTRE LÍNEA DE FRACTURA Y EL SOPORTE MAS CERCANO, MEDIDA SOBRE LA SUPERFICIE DE TENSION DE LA VIGA, mm							
R: MÓDULO DE ROTURA:							
1. Dentro del tercio medio de L	2. Fuera del tercio medio de L (pero a una distancia ≤ 0.5 de L)	Mpa	1.31	1.38	1.30		
$R = \frac{PL}{b \cdot d^2}$	$R = \frac{PL}{b \cdot d^2}$	kgf/cm ²	19.32	19.08	19.38		
PROMEDIO KG/CM2			19.21				



Edgar Gerardo Cruz Tito
TÉCNICO ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zela Choque
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
CIP: 122803



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edsarvustito@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TESIS:	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRÍOS CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ASILLO AZÚCARO 2004.
TESISTA:	BACH. JHON WILMER QUILLA MACHACA
MUESTRA:	TESTIGOS DE CONCRETO (VIGAS) CONCRETO PATRON
FECHA:	sábado, 8 de Febrero de 2025

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO USANDO UNA VIGA SIMPLEMENTE APOYADA Y CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ LIBRE
NTP 338.078

VIGAS No	1	2	3			
ELEMENTO	CONCRETO PATRON	CONCRETO PATRON	CONCRETO PATRON			
FECHA TOMA DE MUESTRA	25/01/2025	25/01/2025	25/01/2025			
EDAD ROTURA (días)	14	14	14			
FECHA DE ENSAYO	08/02/2025	08/02/2025	08/02/2025			
a) ANCHO PROMEDIO DEL ESPÉCIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	150	150	150			
b) ALTURA PROMEDIO DE LA ESPÉCIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	150	150	150			
L LUZ LIBRE ENTRE APOYOS, mm	450	450	450			
P: CARGA MÁXIMA APLICADA	kN	21.00	21.19	20.89		
	KN	21000	21180	20890		
	kgf	2141	2161	2130		
ÁREA DE FRACTURA, SI LA FRACTURA SE INICIA EN LA ZONA DE TENSION:	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L
a) DISTANCIA PROMEDIO ENTRE LINEA DE FRACTURA Y EL SOPORTE MÁS CERCANO, MEDIDA SOBRE LA SUPERFICIE DE TENSION DE LA VIGA, mm						
R: MÓDULO DE ROTURA:						
1. Dentro del tercio medio de L	2. Fuera del tercio medio de L (pero a una distancia < 5% de L)					
$R = \frac{P_L}{b \cdot d^2}$	$R = \frac{3P_u}{b \cdot d^2}$	MPa	2.82	2.84	2.80	
		Kgf/cm ²	28.65	28.81	28.40	
PROMEDIO KG/CM2	28.83					



Edgar Gerardo Cruz Tito
TÉCNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zeila Choque
ESPECIALISTA EN CIMENTACIÓN
CM 12203



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CONFINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcruztito@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ 83 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TESIS	"EVALUACION DE PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRIOS CON ADITIVOS QUIWOC EN ASF.LD AZARZARO 2024"
TESISTA	BACH. JHON WILMER QUILLA MACHACA
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO (VIGAS) CONCRETO PATRON
FECHA	Salido: 22 de Febrero de 2025

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO USANDO UNA VIGA SIMPLEMENTE APOYADA Y CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ LIBRE
NTP 335.078

VIGAS No	1	1	1			
ELEMENTO	CONCRETO PATRON	CONCRETO PATRON	CONCRETO PATRON			
FECHA TOMA DE MUESTRA	25/01/2025	25/01/2025	25/01/2025			
EDAD ROTURA (días)	28	28	28			
FECHA DE ENSAYO	22/02/2025	22/02/2025	22/02/2025			
b. ANCHO PROMEDIO DEL ESPÉCIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	150	150	150			
d. ALTURA PROMEDIO DE LA ESPÉCIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	150	150	150			
L. LUZ LIBRE ENTRE APOYOS, mm	450	450	450			
P. CARGA MÁXIMA APLICADA	KN	35.80	35.80	35.80		
	N	25000	25000	25000		
	kgf	3531	3541	2500		
ÁREA DE FRACTURA, SI LA FRACTURA SE INICIA EN LA ZONA DE TENSION:	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L
a. DISTANCIA PROMEDIO ENTRE LINEA DE FRACTURA Y EL SOPORTE MÁS CERCANO, MEDIDA SOBRE LA SUPERFICIE DE TENSION DE LA VIGA, mm						
R. MÓDULO DE ROTURA:	Mpa	3.45	3.47	3.42		
	kgf/cm ²	34.05	35.21	34.67		
PROMEDIO KG/CM2		34.88				



Edgar Gerardo Cruz Tito
TÉCNICO ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zeila Choque
ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: cdmcrustito@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TESIS	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRÍOS CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ASFALTO AZARISURO 2024					
TESISTA	SACH: JOHN WILMER QUIJUA MACHICA					
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO (VIGAS) CONCRETO PATRON					
FECHA	elaborado: 1 de Febrero de 2025					
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO USANDO UNA VIGA SIMPLEMENTE APOYADA Y CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ LIBRE ATP 339.074						
VIGAS No	1	2	3			
ELEMENTO	CONCRETO PATRON + 0.6% Sika RAPID-3	CONCRETO PATRON + 0.6% Sika RAPID-3	CONCRETO PATRON + 0.6% Sika RAPID-3			
FECHA TOMA DE MUESTRA	25/01/2025	25/01/2025	25/01/2025			
EDAD ROTURA (dias)	7	7	7			
FECHA DE ENSAYO	01/02/2025	01/02/2025	01/02/2025			
b: ANCHO PROMEDIO DEL ESPECIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	150	150	150			
d: ALTURA PROMEDIO DE LA ESPECIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	150	150	150			
L: LUZ LIBRE ENTRE APOYOS, mm	450	450	450			
P: CARGA MÁXIMA APLICADA	W	15.95	15.46	15.34		
	H	15050	15480	15940		
	kgf	1590	1575	1515		
ÁREA DE FRACTURA: si LA FRACTURA SE INICIA EN LA ZONA DE TENSION:	1.Dentro del tercio medio de L	1.Dentro del tercio medio de L	1.Dentro del tercio medio de L	1.Dentro del tercio medio de L	1.Dentro del tercio medio de L	1.Dentro del tercio medio de L
a: DISTANCIA PROMEDIO ENTRE LINEA DE FRACTURA Y EL SOPORTE MÁS CERCANO. MEDIDA SOBRE LA SUPERFICIE DE TENSION DE LA VIGA, mm						
R: MÓDULO DE ROTURA:						
1.Dentro del tercio medio de L	2.Fuera del tercio medio de L (pero a una distancia $\leq 8\%$ de L)	Mpa	2.10	2.07	2.12	
$R = \frac{P_L}{b \cdot d^2}$	$R = \frac{3 P_o}{b \cdot d^2}$	Kg/cm ²	21.38	21.01	21.64	
PROMEDIO KG/CM2			21.37			



Edgar Gerardo Cruz Tito
TECNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zela
ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: adsarcvcsito@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ 83 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TESIS	EVALUACION DE PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRIOS CON ADITIVOS QUIMICOS EN ASILLO AZAHARO 2024
TESISTA	BACH. JHON WILMER QUELLA MACHACA
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO (VIGAS) CONCRETO PATRON
FECHA	Elaborado: 5 de Febrero de 2025

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO USANDO UNA VIGA SIMPLEMENTE APOYADA Y CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ LIBRE
NTR-328-878

VIGAS No	1	2	3			
ELEMENTO	CONCRETO PATRON + 0.6% SIKKA RAPID-3	CONCRETO PATRON + 0.6% SIKKA RAPID-3	CONCRETO PATRON + 0.6% SIKKA RAPID-3			
FECHA TOMA DE MUESTRA	25/01/2025	25/01/2025	26/01/2025			
EDAD ROTURA (días)	14	14	14			
FECHA DE ENSAYO	09/02/2025	09/02/2025	09/02/2025			
b: ANCHO PROMEDIO DEL ESPÉCIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	150	150	150			
h: ALTURA PROMEDIO DE LA ESPÉCIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	150	150	150			
L: LUZ LIBRE ENTRE APOYOS, mm	450	450	450			
P: CARGA MÁXIMA APLICADA	kn	22.54	22.45	22.39		
	N	22540	22450	22390		
	kgf	2290	2310	2280		
ÁREA DE FRACTURA, SI LA FRACTURA SE INICIA EN LA ZONA DE TENSION:	1, Dentro del tercio medio de L	1, Dentro del tercio medio de L	1, Dentro del tercio medio de L	1, Dentro del tercio medio de L	1, Dentro del tercio medio de L	1, Dentro del tercio medio de L
a: DISTANCIA PROMEDIO ENTRE LINEA DE FRACTURA Y EL SOPORTE MÁS CERCANO, MEDIDA SOBRE LA SUPERFICIE DE TENSION DE LA VIGA, mm						
R: MÓDULO DE ROTURA:						
1, Dentro del tercio medio de L	2, Fuera del tercio medio de L (para a una distancia > 5% de L)					
$R = \frac{P \cdot L}{b \cdot d^2}$	$R = \frac{3 \cdot P \cdot a}{b \cdot d^2}$	Mpa	3.02	3.04	3.00	
		Kgf/cm ²	30.85	30.75	30.64	
PROMEDIO KG/CM2			30.63			



Edgar Gerardo Cruz Tito
TECNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Oscar Luis Chacón
ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcruz@uancv.edu.pe
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TESIS	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRÍOS					
	CON ADITIVOS QUÍMICOS EN AGILID AZANGARO 2024					
TESISTA	BACH. JHON WILNER QUILLA MACHACA					
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO (VIGAS) CONCRETO PATRON					
FECHA	Luzón, 22 de Febrero de 2025					
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO USANDO UNA VIGA SIMPLEMENTE APOYADA Y CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ LIBRE						
NTP 339.078						
VIGAS No	1	1	1			
ELEMENTO	CONCRETO PATRON + 0.6% Sika RAPID-3	CONCRETO PATRON + 0.6% Sika RAPID-3	CONCRETO PATRON + 0.6% Sika RAPID-3			
FECHA TOMA DE MUESTRA	26/01/2025	26/01/2025	26/01/2025			
EDAD ROTURA (días)	28	28	28			
FECHA DE ENSAYO	22/02/2025	22/02/2025	22/02/2025			
b: ANCHO PROMEDIO DEL ESPECIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	150	150	150			
d: ALTURA PROMEDIO DE LA ESPECIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	150	150	150			
L: LUZ LIBRE ENTRE APOYOS, mm	450	450	450			
P: CARGA MÁXIMA APLICADA	KN	27.65	27.32	27.46		
	N	27650	27320	27460		
	kgf	2819	2786	2799		
ÁREA DE FRACTURA, SI LA FRACTURA SE INICIA EN LA ZONA DE TENSIÓN:		1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L
a: DISTANCIA PROMEDIO ENTRE LINEA DE FRACTURA Y EL SOPORTE MÁS CERCANO, MEDIDA SOBRE LA SUPERFICIE DE TENSIÓN DE LA VIGA, mm						
R: MÓDULO DE ROTURA:						
1. Dentro del tercio medio de L	2. Fuera del tercio medio de L, pero a una distancia $\geq 9\%$ de L	88pa	3.71	3.68	3.68	
$R = \frac{P_L}{b \cdot d^2}$	$R = \frac{3 P_a}{b d^2}$	Kg/cm ²	37.33	37.14	37.32	
PROMEDIO KG/CM2			37.28			



Edgar Gerardo Cruz Tito
TÉCNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zela Choque
ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcrv.tito@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ 83 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TESIS		EVALUACION DE PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRIOS CON ADITIVOS QUIMICOS EN ASILLO ABAJADO 3024				
TESISTA		BACH. JHON WILMER GUILLA MACHACA				
MUESTRA		TESTIGOS DE CONCRETO (VIGAS) CONCRETO PATRON				
FECHA		abrado, 1 de Febrero de 2025				
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO USANDO UNA VIGA SIMPLEMENTE APOYADA Y CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ LIBRE NTP 330.072						
VIGAS No		1	2	3		
ELEMENTO		CONCRETO PATRON + 0.8% SIKA RAPID-S	CONCRETO PATRON + 0.8% SIKA RAPID-S	CONCRETO PATRON + 0.8% SIKA RAPID-S		
FECHA TOMA DE MUESTRA		25/01/2025	26/01/2025	28/01/2025		
EDAD ROTURA (dias)		7	7	7		
FECHA DE ENSAYO		01/02/2025	01/02/2025	01/02/2025		
b. ANCHO PROMEDIO DEL ESPECIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm		150	150	150		
d. ALTURA PROMEDIO DE LA ESPECIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm		150	150	150		
L. LUZ LIBRE ENTRE APOYOS, mm		450	450	450		
P. CARGA MÁXIMA APLICADA		kN	15.12	15.05	15.17	
		N	15125	15050	15170	
		kgf	1544	1537	1549	
AREA DE FRACTURA, SI LA FRACTURA SE INICIA EN LA ZONA DE TENSION		1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L
s. DISTANCIA PROMEDIO ENTRE LINEA DE FRACTURA Y EL SOPORTE MAS CERCANO, MEDIDA SOBRE LA SUPERFICIE DE TENSION DE LA VIGA, mm						
R. MÓDULO DE ROTURA:						
1. Dentro del tercio medio de L		Mpa	2.16	2.05	2.17	
2. Fuera del tercio medio de L, pero a una distancia $\leq 5\%$ de L						
$R = \frac{P \cdot L^3}{4 \cdot b \cdot h^3}$		Kg/cm ²	21.95	21.52	21.98	
PROMEDIO KG/CM2			21.81			



Edgar Gerardo Cruz Tito
TECNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zela Choque
ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD



ESTUDIO MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACIÓN, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcruztito@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TESIS	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRÍOS CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ASILLO AZANGARO 2024
TESISTA	BACH. JHON WILMER GUILLA MACINACA
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO (VIGAS) CONCRETO PATRON
FECHA	elab: 8 de Febrero de 2025

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO USANDO UNA VIGA SIMPLEMENTE APOYADA Y CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ LIBRE
NTP 338.078

VIGAS No	1	2	3			
ELEMENTO	CONCRETO PATRON + 0.8% SIKKA RAPID-3	CONCRETO PATRON + 0.8% SIKKA RAPID-3	CONCRETO PATRON + 0.8% SIKKA RAPID-3			
FECHA TOMA DE MUESTRA	25/01/2025	25/01/2025	25/01/2025			
EDAD ROTURA (días)	14	14	14			
FECHA DE ENSAYO	08/02/2025	08/02/2025	08/02/2025			
b: ANCHO PROMEDIO DEL ESPÉCIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	150	150	150			
d: ALTURA PROMEDIO DE LA ESPÉCIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	150	150	150			
L: LUZ LIBRE ENTRE APOYOS, mm	450	450	450			
P: CARGA MÁXIMA APLICADA	IN	23.15	23.45	23.32		
	N	23120	23450	23320		
	kgf	2355	2391	2378		
ÁREA DE FRACTURA, SI LA FRACTURA SE INICIA EN LA ZONA DE TENSION	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L
b: DISTANCIA PROMEDIO ENTRE LINEA DE FRACTURA Y EL SOPORTE MÁS CERCANO, MEDIDA SOBRE LA SUPERFICIE DE TENSION DE LA VIGA, mm						
R: MÓDULO DE ROTURA:						
1. Dentro del tercio medio de L	2. Fuera del tercio medio de L (pero a una distancia ≤ 5% de L)					
$R = \frac{P \cdot L}{b \cdot d^2}$	$R = \frac{P \cdot a}{b \cdot d^2}$	Mpa	3.15	3.15	3.15	
		Kg/cm ²	31.43	31.28	31.71	
PROMEDIO KG/CM2	31.47					



Edgar Gerardo Cruz Tito
TÉCNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zela Choque
ESPECIALISTA EN INVESTIGACIÓN
CS 1213



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgardsvsttito@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TESIS	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRIOS CON ADITIVOS QUIMICOS EN ARILO AZANGARO 2021					
TESISTA	BACH. JHON WILMER QUILLA MACHACA					
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO (VIGAS) CONCRETO PATRON					
FECHA	Elabado, 22 de Febrero de 2025					
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO USANDO UNA VIGA SIMPLEMENTE APOYADA Y CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ LIBRE NTP 309.078						
VIGAS No	1	1	1			
ELEMENTO	CONCRETO PATRON + 0.8% SIKKA RAPID-3	CONCRETO PATRON + 0.8% SIKKA RAPID-3	CONCRETO PATRON + 0.8% SIKKA RAPID-3			
FECHA TOMA DE MUESTRA	25/01/2025	25/01/2025	25/01/2025			
EDAD ROTURA (días)	28	28	28			
FECHA DE ENSAYO	22/02/2025	22/02/2025	22/02/2025			
5. ANCHO PROMEDIO DEL ESPECIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	150	150	150			
6. ALTURA PROMEDIO DE LA ESPECIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	150	150	150			
L: LUZ LIBRE ENTRE APOYOS, mm	450	450	450			
P: CARGA MÁXIMA APLICADA	mm	28.05	28.10	28.18		
	N	28050	28100	28150		
	kgf	2860	2865	2870		
AREA DE FRACTURA, si LA FRACTURA SE INICIA EN LA ZONA DE TENSION:	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L
a: DISTANCIA PROMEDIO ENTRE LINEA DE FRACTURA Y EL SOPORTE MAS CERCANO, MEDIDA SOBRE LA SUPERFICIE DE TENSION DE LA VIGA, mm						
R: MÓDULO DE ROTURA:						
1. Dentro del tercio medio de L	2. Fuera del tercio medio de L (pero a una distancia $\geq 5\%$ de L)					
$R = \frac{PL}{bd^2}$	$R = \frac{3Pa}{bd^2}$	kgf/cm ²	3.76	3.77	3.79	
			38.14	38.25	38.27	
PROMEDIO KG/CM2			38.20			



Edgar Gerardo Cruz Tito
TECNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zela Choque
ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680, EMAIL: edgarcrutito@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TESIS	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRÍOS CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ASILLO AZÚCARO 2024
TESISTA	BACH. JHON WILMER QUILLA MACHACA
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO (VIGAS) CONCRETO PATRON
FECHA	sesión: 1 de Febrero de 2025

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO USANDO UNA VIGA SIMPLEMENTE APOYADA Y CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ LIBRE
NTP 339.078**

VIGAS No.	1	2	3			
ELEMENTO	CONCRETO PATRON + 1% SIKA VISCO CRETE-3330	CONCRETO PATRON + 1% SIKA VISCO CRETE-3330	CONCRETO PATRON + 1% SIKA VISCO CRETE-3330			
FECHA TOMA DE MUESTRA	25/01/2025	25/01/2025	25/01/2025			
EDAD ROTURA (dias)	7	7	7			
FECHA DE ENSAYO	01/02/2025	01/02/2025	01/02/2025			
b: ANCHO PROMEDIO DEL ESPÉCIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	150	150	150			
h: ALTURA PROMEDIO DE LA ESPÉCIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	150	150	150			
L: LUZ LIBRE ENTRE APOYOS, mm	450	450	450			
P: CARGA MÁXIMA APLICADA	kgf	1512	1455	1454		
	N	15120	14550	14540		
	kgf	1542	1524	1512		
ÁREA DE FRACTURA, SI LA FRACTURA SE INICIA EN LA ZONA DE TENSION:	1, Dentro del tercio medio de L	1, Dentro del tercio medio de L	1, Dentro del tercio medio de L	1, Dentro del tercio medio de L	1, Dentro del tercio medio de L	1, Dentro del tercio medio de L
a: DISTANCIA PROMEDIO ENTRE LINEA DE FRACTURA Y EL SOPORTE MÁS CERCANO, MEDIDA SOBRE LA SUPERFICIE DE TENSION DE LA VIGA, mm						
M: MÓDULO DE ROTURA:						
1, Dentro del tercio medio de L	2, Fuera del tercio medio de L (pero a una distancia $\leq 6\%$ de L)					
$R = \frac{P \cdot L}{b \cdot d^2}$	$R = \frac{3 \cdot P \cdot a}{b \cdot d^3}$					
	kgf	2.05	2.01	1.99		
	kgf/cm ²	20.96	20.33	20.18		
PROMEDIO KG/CM2	20.33					



Edgar Gerardo Cruz Tito
TÉCNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zea Choque
ESPECIALISTA EN INVESTIGACIÓN
CIP 11104



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

RUC: 20610697004

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarruizpinto@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC M2 83 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).

TESIS	"EVALUACION DE PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO PARA CUMAS FIJOS CON ADITIVOS QUIMICOS EN ASILLO AZWAGARD 2024"
TESISTA	BACH. JHON WILMER JULIA MACHACA
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO (M30) CONCRETO PATRON
FECHA	elaborada: 3-10 Febrero de 2025

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO USANDO UNA VIGA SIMPLEMENTE APOYADA Y CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ LIBRE
NTP 339.078

VIGAS (N)	1	2	3			
ELEMENTO	CONCRETO PATRON + 1% Sika Visco CRETE-333H	CONCRETO PATRON + 1% Sika Visco CRETE-333H	CONCRETO PATRON + 1% Sika Visco CRETE-333H			
FECHA TOMA DE MUESTRA	25/01/2025	25/01/2025	25/01/2025			
EDAD ROTURA (dias)	14	14	14			
FECHA DE ENSAYO	08/02/2025	08/02/2025	08/02/2025			
b) ANCHO PROMEDIO DEL ESPÉCIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	150	150	150			
c) ALTURA PROMEDIO DE LA ESPÉCIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	150	150	150			
L LUZ LIBRE ENTRE APOYOS, mm	450	450	450			
R- CARGA MÁXIMA APLICADA	kg	21.84	21.65	21.74		
	N	21340	21350	21740		
	kgf	2227	2208	2217		
ÁREA DE FRACTURA, si LA FRACTURA SE INICIA EN LA ZONA DE TENSIÓN:	1, Dentro del tercio medio de L	1, Dentro del tercio medio de L	1, Dentro del tercio medio de L	1, Dentro del tercio medio de L	1, Dentro del tercio medio de L	1, Dentro del tercio medio de L
a) DISTANCIA PROMEDIO ENTRE LÍNEA DE FRACTURA Y EL SOPORTE MÁS CERCANO, MEDIDA SOBRE LA SUPERFICIE DE TENSIÓN DE LA VIGA, mm						
R- MÓDULO DE ROTURA:						
1, Dentro del tercio medio de L	2, Fuera del tercio medio de L (pero a una distancia ≤ 2% de L)					
$R = \frac{F.L}{b.d^2}$	$R = \frac{F.L}{b.d^2}$	kgf/cm ²	2.53	2.50	2.52	
		kgf/cm ²	25.69	25.44	25.59	
PROMEDIO KG/CMO	29.91					



Edgar Gerardo Cruz Tito
TECNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Edgar Zola Cordero
ESPECIALISTA EN CONTROL
CIP 15227



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: eduardo.ortiz@uancv.edu.pe
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TESIS	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRÍOS CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ARELLO AZÚCARO 2024					
TESISTA	BACH. JHON WILMER QUELLA MACHACA					
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO (VIGAS) CONCRETO PATRON					
FECHA	Miércoles, 22 de Febrero de 2025					
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO USANDO UNA VIGA SIMPLEMENTE APOYADA Y CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ LIBRE NTP 338.071						
VIGAS No		1	1	1		
ELEMENTO		CONCRETO PATRON + 1% SIKA VISCO CRETE-3330	CONCRETO PATRON + 1% SIKA VISCO CRETE-3330	CONCRETO PATRON + 1% SIKA VISCO CRETE-3330		
FECHA TOMA DE MUESTRA		25/01/2025	25/01/2025	25/01/2025		
EDAD ROTURA (días)		28	28	28		
FECHA DE ENSAYO		22/02/2025	22/02/2025	22/02/2025		
b: ANCHO PROMEDIO DEL ESPECIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm		100	100	100		
d: ALTURA PROMEDIO DE LA ESPECIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm		150	100	150		
L: LUZ LIBRE ENTRE APOYOS, mm		450	450	450		
P: CARGA MÁXIMA APLICADA	W	26.35	26.54	26.54		
	N	26950	26540	26540		
	kgf	2745	2706	2707		
ÁREA DE FRACTURA, SI LA FRACTURA SE INICIA EN LA ZONA DE TENSIÓN:		1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L
a: DISTANCIA PROMEDIO ENTRE LINEA DE FRACTURA Y EL SOPORTE MÁS CERCANO, MEDIDA SOBRE LA SUPERFICIE DE TENSIÓN DE LA VIGA, mm						
R: MÓDULO DE ROTURA:						
1. Dentro del tercio medio de L	2. Fuera del tercio medio de L (pero a una distancia $\leq 5\%$ de L)	Mpa	3.62	3.56	3.50	
$R = \frac{P \cdot L}{b \cdot d^2}$	$R = \frac{3 \cdot P \cdot a}{b \cdot d^2}$	kgf/cm ²	36.64	36.08	36.48	
PROMEDIO KG/CM ²			36.41			



Edgar Gerardo Cruz Tito
TECNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zela Choque
ESPECIALISTA EN FORTALECIMIENTO
DE CALIDAD



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcruxito@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TESIS	"EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRIOS CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ASILLO AZÚGARO 2024"
TESISTA	SACH JHON WILMER QUILLA MACHUCA
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO (VIGAS) CONCRETO PATRON
FECHA	estado: 1 de Febrero del 2025

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO USANDO UNA VIGA SIMPLEMENTE APOYADA Y CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ LIBRE
NTP 325.078**

VIGAS No.	1	2	3			
ELEMENTO	CONCRETO PATRON + 2% SIKA VISCO CRETE-3330	CONCRETO PATRON + 2% SIKA VISCO CRETE-3330	CONCRETO PATRON + 2% SIKA VISCO CRETE-3330			
FECHA TOMA DE MUESTRA	28/01/2025	28/01/2025	28/01/2025			
EDAD ROTURA (días)	7	7	7			
FECHA DE ENSAYO	01/02/2025	01/02/2025	01/02/2025			
b: ANCHO PROMEDIO DEL ESPÉCIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	100	100	100			
d: ALTURA PROMEDIO DE LA ESPÉCIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	150	150	150			
L: LUZ LIBRE ENTRE APOYOS, mm	400	400	400			
P: CARGA MÁXIMA APLICADA	MPa	16.95	16.94	16.48		
	N	16950	16890	16450		
	kgf	1693	1717	1677		
AREA DE FRACTURA, SI LA FRACTURA SE INICIA EN LA ZONA DE TENSION	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L
a: DISTANCIA PROMEDIO ENTRE LINEA DE FRACTURA Y EL SOPORTE MAS CERCANO, MEDIDA SOBRE LA SUPERFICIE DE TENSION DE LA VIGA, mm						
R: MÓDULO DE ROTURA:	1. Dentro del tercio medio de L $R = \frac{P \cdot L}{b \cdot d^2}$	2. Fuera del tercio medio de L (pero a una distancia $\geq 0.5 \cdot L$) $R = \frac{P \cdot a}{b \cdot d^2}$	MPa	2.20	2.20	2.21
			Kgf/cm ²	22.64	22.60	22.37
PROMEDIO KG/CM2				22.55		



Edgar Gerardo Cruz Tito
TECNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zela Choque
ESPECIALISTA EN PROTECCION
CIP 12553



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcrustito@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TESIS	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRIOS CON ADITIVOS QUIMICOS EN ABILLO AZANGARO 2004
TESISTA	BACH. JHON WILNER GUILLA MACHUCA
MUESTRA	TESTIDOS DE CONCRETO (VIGAS) CONCRETO PATRON
FECHA	elaborado: 8 de Febrero de 2025

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO USANDO UNA VIGA SIMPLEMENTE APOYADA Y CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ LIBRE
NTP 338.078

VIGAS No	1	2	3			
ELEMENTO	CONCRETO PATRON + 2% SIKA VISCO CRETE-3330	CONCRETO PATRON + 2% SIKA VISCO CRETE-3330	CONCRETO PATRON + 2% SIKA VISCO CRETE-3330			
FECHA TOMA DE MUESTRA	25/01/2025	25/01/2025	25/01/2025			
EDAD ROTURA (dias)	14	14	14			
FECHA DE ENSAYO	08/02/2025	08/02/2025	08/02/2025			
b: ANCHO PROMEDIO DEL ESPÉCIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	150	150	150			
d: ALTURA PROMEDIO DE LA ESPÉCIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	150	150	150			
L: LUZ LIBRE ENTRE APOYOS, mm	450	450	450			
P: CARGA MÁXIMA APLICADA	Q1	23.80	23.95	23.95		
	N	23800	23950	23950		
	kgf	2427	2442	2442		
ÁREA DE FRACTURA: SI LA FRACTURA SE INICIA EN LA ZONA DE TENSIÓN:	1, Dentro del tercio medio de L	1, Dentro del tercio medio de L	1, Dentro del tercio medio de L	1, Dentro del tercio medio de L	1, Dentro del tercio medio de L	1, Dentro del tercio medio de L
a: DISTANCIA PROMEDIO ENTRE LINEA DE FRACTURA Y EL SOPORTE MÁS CERCANO, MEDIDA SOBRE LA SUPERFICIE DE TENSIÓN DE LA VIGA, mm						
R: MÓDULO DE ROTURA:						
1, Dentro del tercio medio de L	2, Fuera del tercio medio de L (para a una distancia > 5% de L)	Mpa	3.19	3.17	3.21	
$R = \frac{P \cdot L}{b \cdot d^2}$	$R = \frac{P \cdot a}{b \cdot d^2}$	Kgf/cm ²	32.26	32.15	32.98	
PROMEDIO KG/CM2	32.26					



Edgar Gerardo Cruz Tito
TECNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zein Chacua
ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcia@uancv.edu.pe
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALDA HUANCANE).



TESIS	"EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRIOS CONDITIVOS QUIMICOS EN ASILLO AZANGARO 2024"
TESISTA	BACH. JHON WILMER QULLA MADRACA
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO (VIGAS) CONCRETO PATRON
FECHA	sábado, 22 de Febrero de 2025

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO USANDO UNA VIGA SIMPLEMENTE APOYADA Y CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ LIBRE
NTP 338.070**

VIGAS No.	1	2	3			
ELEMENTO	CONCRETO PATRON + 2% SIKA VISCO CRETE-3330	CONCRETO PATRON + 2% SIKA VISCO CRETE-3330	CONCRETO PATRON + 2% SIKA VISCO CRETE-3330			
FECHA TOMA DE MUESTRA	25/01/2025	25/01/2025	25/01/2025			
EDAD ROTURA (días)	28	28	28			
FECHA DE ENSAYO	22/02/2025	22/02/2025	22/02/2025			
B: ANCHO PROMEDIO DEL ESPECIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	100	100	100			
D: ALTURA PROMEDIO DE LA ESPECIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	150	150	150			
L: LUZ LIBRE ENTRE APOYOS, mm	450	450	450			
P: CARGA MÁXIMA APLICADA	mm	28.35	28.09	29.12		
	N	28950	29000	29120		
	kgf	2902	2967	2988		
ÁREA DE FRACTURA, SI LA FRACTURA SE INICIA EN LA ZONA DE TENSION	1, Dentro del tercio medio de L	1, Dentro del tercio medio de L	1, Dentro del tercio medio de L	1, Dentro del tercio medio de L	1, Dentro del tercio medio de L	1, Dentro del tercio medio de L
a: DISTANCIA PROMEDIO ENTRE LINEA DE FRACTURA Y EL SOPORTE MÁS CERCANO, MEDIDA SOBRE LA SUPERFICIE DE TENSION DE LA VIGA, mm						
R: MÓDULO DE ROTURA:						
1, Dentro del tercio medio de L	2, Fuera del tercio medio de L (pero a una distancia $\leq 5\%$ de L)					
$R = \frac{PL}{b \cdot d^2}$	$R = \frac{3Pa}{b \cdot d^2}$	Mpa	3.88	3.85	3.91	
		Kg/cm ²	39.38	39.43	39.99	
PROMEDIO HORIZO	39.46					



Edgar Gerardo Cruz Tito
TÉCNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zela Caballero
ESPECIALISTA EN COTIZACIÓN
CIP 152502



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASPALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcrutito@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TEMA	EVALUACION DE PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO PARA CLASIFICARLOS					
	CONTRATOS QUINCENALES BIVASILLO ADVISANDO 2021					
TESTISTA	SACHI JOHN WILLIER QUELLA MACHACA					
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO (VIGAS) CONCRETO PATRON					
FECHA	sabado, 1 de febrero de 2023					
RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO USANDO UNA VIGA SIMPLEMENTE APOYADA Y CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ LIBRE NTP 339.072						
VIGAS No.		1	2	3		
ELEMENTO		CONCRETO PATRON + 0.8% SGA RAPID-3 + 1% VISCO CRETE-3330	CONCRETO PATRON + 0.8% SGA RAPID-3 + 1% VISCO CRETE-3330	CONCRETO PATRON + 0.8% SGA RAPID-3 + 1% VISCO CRETE-3330		
FECHA TOMA DE MUESTRA		25/01/2023	25/01/2023	25/01/2023		
EDAD NOTURA (dias)		7	7	7		
FECHA DE ENSAYO		01/02/2023	01/02/2023	01/02/2023		
E. ANCHO PROMEDIO DEL ESPESIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm		100	100	100		
E. ALTURA PROMEDIO DE LA ESPESIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm		100	100	100		
L. LUZ LIBRE ENTRE APOYOS, mm		400	400	400		
F. CARGA MÁXIMA APLICADA	psi	21.08	21.21	21.95		
	N	21500	21750	21950		
	kgf	2100	2100	2150		
ARCA DE FRACTURA, SI LA FRACTURA SE INICIA EN LA ZONA DE TENSION		1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L
a. DISTANCIA PROMEDIO ENTRE LINEA DE FRACTURA Y EL SOPORTE MAS CERCANO, MEDIDA SOBRE LA SUPERFICIE DE TENSION DE LA VIGA, mm						
R1 MÓDULO DE ROTURA:						
1. Dentro del tercio medio de L						
2. Fuera del tercio medio de L (pero a una distancia ≥ 0.5 de L)						
$R = \frac{P_L}{L^3}$	kgf/cm ²	3.08	3.08	3.34		
		25.25	25.04	26.76		
PROMEDIO MOCHOS		18.04				



Edgar Gerardo Cruz Tito
TECNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zela Chonpe
ESPECIALISTA EN
CALIDAD



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

RUC: 20610697004

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcruz Tito@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).

TEMA	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DEL CONCRETO PARA CLASIFICAR PROYECTOS QUE SEAN EN EL MUNDO DE LA INGENIERIA					
OBJETIVO	CONSTRUYER UN PROYECTO DE INGENIERIA					
TEMA	MATERIAL DE CONCRETO					
MUESTRA	FESTIGOS DE CONCRETO (VIGAS) CONCRETO PATRON					
FECHA	10 de Febrero de 2015					
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO USANDO UNA VIGA SIMPLEMENTE APOYADA Y CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ LIBRE STP 338.079						
VIGAS No	1	2	3			
CONCRETO	CONCRETO PATRON + 0.8% SGA RAPID-2 + 1% VISCO CRETE-330	CONCRETO PATRON + 0.8% SGA RAPID-2 + 1% VISCO CRETE-330	CONCRETO PATRON + 0.8% SGA RAPID-2 + 1% VISCO CRETE-330			
FECHA TOMA DE MUESTRA	25/01/2015	25/01/2015	25/01/2015			
EDAD ROTURA (dias)	14	14	14			
FECHA DE ENSAYO	08/02/2015	08/02/2015	08/02/2015			
a. ANCHO PROMEDIO DEL ESPESOR EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	100	100	100			
b. ALTURA PROMEDIO DE LA ESPESOR EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	100	100	100			
c. LUZ LIBRE ENTRE APOYOS, mm	400	400	400			
d. CARGA MAXIMA APLICADA	W	22.88	21.88	21.88		
	N	2200	2180	2180		
	kgf	2240	2180	2180		
AREA DE FRACTURA, SI LA FRACTURA SE HICIERA EN LA ZONA DE TENSION	1 Dentro del tercio medio de L	1 Dentro del tercio medio de L	1 Dentro del tercio medio de L	1 Dentro del tercio medio de L	1 Dentro del tercio medio de L	1 Dentro del tercio medio de L
e. Distancia PROMEDIO ENTRE LINEA DE FRACTURA Y EL SOPORTE MAS CERCANO, MEDIDA SOBRE LA SUPERFICIE DE TENSION DE LA VIGA, mm						
R: MODULO DE ROTURA						
Luz libre entre apoyos de L	2 FLECHA EN EL CENTRO DEL TERCIO MEDIO DE L, entre una distancia de 1/3 de L	W = 22.88	21.88	21.88		
		kgf/cm²	22.91	21.76	21.44	
PROMEDIO ROTURA:				25.76		



Edgar Gerardo Cruz Tito
TÉCNICO ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD



OSCAR ZOLA CHAVEZ
ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

RUC: 20610697004

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680, EMAIL: edgarcruz@uancv.edu.pe
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC M2 B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).

TESIS	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CUMPLIR CON					
	CON REQUISITOS CLÍNICOS EN ABILLO (ZANGAROS)					
TESISTA	ING. JHON WILMER GUELA MACRADA					
MUESTRA	TESTEOS DE CONCRETO (VIGA) CONCRETO PATRON					
FECHA	Fecha: 22 de Febrero de 2025					
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO USANDO UNA VIGA SIMPLEMENTE APOYADA Y CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ LIBRE NTP 338.070						
VIGA EN	1	2	3			
ELEMENTO	CONCRETO PATRON + 0.1% Sika RAPID-3 + 1% VISCO CRETE 3330	CONCRETO PATRON + 0.1% Sika RAPID-3 + 1% VISCO CRETE 3330	CONCRETO PATRON + 0.1% Sika RAPID-3 + 1% VISCO CRETE 3330			
FECHA TOMA DE MUESTRA	25/01/2025	25/01/2025	25/01/2025			
EDAD ROTURA (DÍAS)	28	28	28			
FECHA DE ENSAYO	22/02/2025	22/02/2025	22/02/2025			
5- ANCHO PROMEDIO DEL ESPÉCIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	100	100	100			
6- ALTURA PROMEDIO DE LA ESPÉCIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	150	150	150			
L- LUZ LIBRE ENTRE APOYOS, mm	450	450	450			
P- CARGA MÁXIMA APLICADA	mm	26.88	26.34	26.58		
	N	30030	29640	30060		
	kgf	3018	2932	2722		
ÁREA DE FRACTURA: SI LA FRACTURA SE INICIA EN LA ZONA DE TENSIÓN:	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L
a- DISTANCIA PROMEDIO ENTRE LÍNEA DE FRACTURA Y EL SOPORTE MÁS CERCANO, MEDIDA SOBRE LA SUPERFICIE DE TENSIÓN DE LA VIGA, mm						
R- MÓDULO DE ROTURA:						
1. Dentro del tercio medio de L	2. Fuera del tercio medio de L, pero a una distancia ≤ 5% de L					
$R = \frac{P \cdot L}{b \cdot d^2}$	$R_{pot} = \frac{P \cdot L}{b \cdot d^2}$	Mpa	3.37	3.60	3.58	
		kg/cm²	36.25	36.48	36.29	
PROMEDIO RÓTULO			36.34			



Ing. Gerardo Cruz Zito
TÉCNICO ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zein Chocoma
ESPECIALISTA EN ENSAYOS



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgartrujillo@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE),



TESIS	EVALUACION DE PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO PARA CUMPLIR PREES					
	CON ADITIVOS QUIMICOS EN ASFALTO AZUMAR 2024					
TESISTA	DAVID JHON WILMER QUILLA MACHACA					
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO (VIGAS) CONCRETO PATRON					
FECHA	estado: 1 de Febrero de 2025					
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO USANDO UNA VIGA SIMPLEMENTE APOYADA Y CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ LIBRE NTP 339.978						
VIGAS No	1	2	3			
ELEMENTO	CONCRETO PATRON + 0.6% Sika RAPID-3 + 2% VISCO CRETE-3330	CONCRETO PATRON + 0.6% Sika RAPID-3 + 2% VISCO CRETE-3330	CONCRETO PATRON + 0.6% Sika RAPID-3 + 2% VISCO CRETE-3330			
FECHA TOMA DE MUESTRA	25/10/2023	25/10/2023	25/10/2023			
EDAD ROTURA (dias)	7	7	7			
FECHA DEL ENSAYO	01/02/2025	01/02/2025	01/02/2025			
b. ANCHO PROMEDIO DEL ESPECIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	150	150	150			
d. ALTURA PROMEDIO DE LA ESPECIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	150	150	150			
L. LUZ LIBRE ENTRE APOYOS, mm	450	450	450			
P. CARGA MÁXIMA APLICADA	sin	25.45	22.82	21.44		
	N	23500	22530	21440		
	kgf	2181	2088	2126		
AREA DE FRACTURA, si LA FRACTURA SE INICIA EN LA ZONA DE TENSION	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L
e. DISTANCIA PROMEDIO ENTRE LINEA DE FRACTURA Y EL SOPORTE MAS CERCANO, MEDIDA SOBRE LA SUPERFICIE DE TENSION DE LA VIGA, mm						
R. MODULO DE ROTURA)						
1. Dentro del tercio medio de L	2. Fuera del tercio medio de L (sino a una distancia $\leq 0.6 \cdot L$)					
$R = \frac{P_u}{b \cdot d}$	$R = \frac{P_u}{b \cdot d}$	Mpa	2.78	2.82	2.88	
		Kgf/cm ²	26.01	26.42	25.45	
PROMEDIO RESISTO			25.23			



Edgar Gerardo Cruz Tito
TECNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zea Choque
INGENIERO CIVIL



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcruzcto@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC M2 83 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).

TEMAS	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CLASIFICAR CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ASFALTO AZWAGARD 300F					
TECISTA	ING. JHON WILBER QUELA MAGNACA					
MUESTRA	TESTEOS DE CONCRETO (VIGAS) CONCRETO PATRON					
FECHA	válida: 8 de Febrero de 2025					
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO USANDO UNA VIGA SIMPLEMENTE APOYADA Y CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ LIBRE NTP-209.074						
VIGAS No		1	2	3		
ELEMENTO		CONCRETO PATRON + 0.0% SICA RAPID-3 + 2% VISCO CRETE- 3000	CONCRETO PATRON + 0.0% SICA RAPID-3 + 2% VISCO CRETE- 3000	CONCRETO PATRON + 0.0% SICA RAPID-3 + 2% VISCO CRETE- 3000		
FECHA TOMA DE MUESTRA		25/01/2025	25/01/2025	25/01/2025		
EDAD ROTURA (dias)		14	14	14		
FECHA DE ENSAYO		09/02/2025	09/02/2025	09/02/2025		
B. ANCHO PROMEDIO DEL ESPÉCIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm		150	150	150		
C. ALTURA PROMEDIO DE LA ESPÉCIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm		150	150	150		
L. LUZ LIBRE ENTRE APOYOS, mm		450	450	450		
P. CARGA MÁXIMA APLICADA	MPa	22.85	22.45	22.54		
	N	3060	3240	3265		
	Kgf	2010	2200	2250		
ÁREA DE FRACTURA, SI LA FRACTURA SE HICIERA EN ULTIMO DE TENSIONE		1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L
A. DISTANCIA PROMEDIO ENTRE LINEA DE FRACTURA Y EL SOPORTE MAS CERCANO, MEDIDA SOBRE LA SUPERFICIE DE TENSION DE LA VIGA, mm						
R. MÓDULO DE ROTURA:						
1. Dentro del tercio medio de L	MPa	3.04	3.01	3.03		
2. Fuera del tercio medio de L (para una distancia $\geq 25\%$ de L)		Kg/cm ²	38.79	38.52	38.70	
$R = \frac{P.L}{b.d^2}$						
PROMEDIO MÓDULO		38.67				



Edgar Gerardo Cruz Tito
TECNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zela Choque
ESPECIALISTA EN Q. TECNOL.
CIP: 122875



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: eduardocruz10@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ 93 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).

TESIS	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CLASIFICAR CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ABILLO AZANGARO 2020					
TESISTA	BACH. JHON WILMER QUILA UANCV					
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO (MARS) CONCRETO PATRON					
FECHA	abril, 27 de febrero de 2020					
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO USANDO UNA VIGA SIMPLEMENTE APOYADA Y CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ LIBRE NTP 339.078						
VIGAS No.	1	2	3			
ELEMENTO	CONCRETO PATRON + 0.5% SIKKA RAPID-3 + 2% VISCO CRETE 3330	CONCRETO PATRON + 0.5% SIKKA RAPID-3 + 2% VISCO CRETE 3336	CONCRETO PATRON + 0.5% SIKKA RAPID-3 + 2% VISCO CRETE 3339			
FECHA TOMA DE MUESTRA	25/01/2020	25/01/2020	25/01/2020			
EDAD ROTURA (Días)	28	28	28			
FECHA DE ENSAYO	29/02/2020	29/02/2020	29/02/2020			
b) ANCHO PROMEDIO DEL ESPECIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	100	100	100			
d) ALTURA PROMEDIO DE LA ESPECIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	100	100	100			
L LUZ LIBRE ENTRE APOYOS, mm	450	450	450			
P) CARGA MÁXIMA APLICADA	KN	37.60	37.45	37.52		
	N	27800	27450	27330		
	kgf	2810	2760	2766		
ARSA DE FRACTURA, SI LA FRACTURA SE INICIA EN LA ZONA DE TENSION:	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L
a) DISTANCIA PROMEDIO ENTRE LINEA DE FRACTURA Y EL SOPORTE MAS CERCANO, MEDIDA SOBRE LA SUPERFICIE DE TENSION DE LA VIGA, mm						
R) MODULO DE ROTURA:						
1. Dentro del tercio medio de L $R = \frac{P \cdot L}{b \cdot d^2}$	Mpa	5.75	5.68	5.65		
2. Fuera del tercio medio de L pero a una distancia $\leq 5\%$ de L $R = \frac{P \cdot L}{b \cdot d^2}$	kgf/cm ²	37.38	37.32	37.14		
PROMEDIO KG/CM2				37.26		



Edgar Berardo Cruz Tito
TÉCNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zela Choque
ESPECIALISTA EN CLO. TECNOL.
CIF 112004



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcruzto@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TEMA	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRIOS					
	CON ADITIVOS QUÍMICOS EN AGUAS AZÚCARO 303F					
TECISTA	EACH JON WILMER QUE LA TORRECA					
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO (VIGAS) CONCRETO PATRON					
FECHA	Evaluación 1 de Febrero de 2025					
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO USANDO UNA VIGA SIMPLEMENTE APOYADA Y CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ LIBRE						
NTP 339.070						
VIGAS NO.		1	2	3		
ELEMENTO		CONCRETO PATRON + 0.8% Sika RAPID-3 + 1% VISCO CRETE-3030	CONCRETO PATRON + 0.8% Sika RAPID-3 + 1% VISCO CRETE-3030	CONCRETO PATRON + 0.8% Sika RAPID-3 + 1% VISCO CRETE-3030		
FECHA TOMA DE MUESTRA		25/01/2025	25/01/2025	25/01/2025		
EDAD ROTURA (DÍAS)		7	7	7		
FECHA DE ENSAYO		01/02/2025	01/02/2025	01/02/2025		
D. ANCHO PROMEDIO DEL ESPESOR EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm		160	160	160		
H. ALTURA PROMEDIO DE LA ESPESOR EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm		160	160	160		
L. LUZ LIBRE ENTRE APOYOS, mm		450	450	450		
P. CARGA MÁXIMA APLICADA	KN	22.02	22.45	21.95		
	kgf	2200	2240	2180		
ÁREA DE FRACTURA, SI LA FRACTURA SE DA EN LA ZONA DE TENSION	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L
E. DISTANCIA PROMEDIO ENTRE LÍNEA DE FRACTURA Y EL SOPORTE MAS CERCANO, MEDIDA SOBRE LA SUPERFICIE DE TENSION DE LA VIGA, mm						
F. MÓDULO DE ROTURA		Mpa	2.20	3.01	2.84	
1. Dentro del tercio medio de L						
2. Fuera del tercio medio de L, pero a una distancia < 9% de L		kgf/cm²	28.54	38.32	35.88	
PROMEDIO ACIADO			30.10			



Edgar Gerardo Cruz Tito
TECNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zela Cárquez
ESPECIALISTA EN INVESTIGACIÓN
CIP 12222



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

RUC: 20610697004

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarsruizfo@uancv.edu.pe
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).

TEMA	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CLASIFICAR					
	CONCRETOS QUEBRADOS EN ABALO ATANADO 200°					
TESISTA	EDGAR JON WALTER QUELA RUZQUIA					
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO (VIGAS) CONCRETO PATRON					
FECHA	Ejecuto: 6 de Febrero de 2015					
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO USANDO UNA VIGA SIMPLEMENTE APOYADA Y CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ LIBRE NTP-339.011						
VIGAS No.	1	2	3			
ELEMENTO	CONCRETO PATRON + 6.0% SGA RAPID-3 + 1% VISCO CRETE-3000	CONCRETO PATRON + 9.5% SGA RAPID-3 + 1% VISCO CRETE-3000	CONCRETO PATRON + 9.5% SGA RAPID-3 + 1% VISCO CRETE-3000			
FECHA TOMA DE MUESTRA	26/11/2014	25/11/2014	25/11/2014			
EDAD BOTURA (días)	14	14	14			
FECHA DE ENVÍO	18/02/2015	18/02/2015	18/02/2015			
a. ANCHO PROMEDIO DE ESPESORES EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	100	100	100			
b. ALTURA PROMEDIO DE LA ESPESORES EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	160	160	160			
c. LUZ LIBRE ENTRE APOYOS, mm	400	400	400			
F. CARGA MÁXIMA APLICADA	60	33.48	33.38	33.52		
	90	23.46	23.00	23.40		
	140	30.1	23.78	33.99		
REGISTRO DE FRACTURA, SI LA FRACTURA SE INICIA EN LA ZONA DE TENSION	1. Centro del lado izquierdo de L	1. Centro del lado izquierdo de L	1. Centro del lado izquierdo de L	1. Centro del lado izquierdo de L	1. Centro del lado izquierdo de L	1. Centro del lado izquierdo de L
e. DISTANCIA PROMEDIO ENTRE LÍNEA DE FRACTURA Y EL SOPORTE MÁS CERCANO, MEDIDA SOBRE LA SUPERFICIE DE TENSION DE LA VIGA, mm						
R. MÓDULO DE ROTURA:						
1. Centro del lado izquierdo de L	2. Para cualquier medida de L que sea una potencia de 2 de 10	Rpa	3.15	3.30	3.10	
3. PL 4. SP	5. SP 6. SP	igual	31.08	36.71	31.40	
PROMEDIO RESULTADO			34.87			



Edgar Gerardo Cruz Tito
TECNICO ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zela Choque
ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD
CIP: 10000



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL
CELULAR: 983300680, EMAIL: edgarcrustito@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TESIS EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DEL CONCRETO PARA CUMPLIR CON:						
CONADITIVOS QUÍMICOS EN ABILLO AGUAYO 2008						
TESISTA BACH. JHON WILMER QUILLA MADRICA						
MUESTRA TESTIGOS DE CONCRETO (VIGAS) CONCRETO PATRON						
FECHA ciudad: 22 de Febrero de 2025						
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO USANDO UNA VIGA SIMPLEMENTE APOYADA Y CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ LIBRE NTP 338.070						
VIGAS No	1	2	3			
ELIEMENTO	CONCRETO PATRON + 0.8% SIKKA RAPID-3 + 1% VISCO CRETE 3330	CONCRETO PATRON + 0.8% SIKKA RAPID-3 + 1% VISCO CRETE 3330	CONCRETO PATRON + 0.8% SIKKA RAPID-3 + 1% VISCO CRETE 3330			
FECHA TOMA DE MUESTRA	25/01/2025	25/01/2025	25/01/2025			
EDAD ROTURA (dias)	28	28	28			
FECHA DE ENSAYO	22/02/2025	22/02/2025	22/02/2025			
B. ANCHO PROMEDIO DEL ESPECIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA mm	150	150	150			
H. ALTURA PROMEDIO DE LA ESPECIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA mm	150	150	150			
L. LUZ LIBRE ENTRE APOYOS, mm	450	450	450			
P. CARGA MAXIMA APLICADA	kN	28.21	28.15	28.49		
	N	26210	26150	26400		
	kgf	2877	2870	2901		
AREA DE FRACTURA: si LA FRACTURA SE DA EN LA ZONA DE TENSIÓN	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L
B. DISTANCIA PROMEDIO ENTRE LINEA DE FRACTURA Y EL SOPORTE MÁS CERCANO, MEDIDA SOBRE LA SUPERFICIE DE TENSIÓN DE LA VIGA, mm						
R. MÓDULO DE ROTURA:		MPa	3.74	3.76	3.83	
1. Dentro del tercio medio de L	2. Fuera del tercio medio de L para a una distancia a 5% de L	kgf/cm ²	38.35	38.27	39.06	
PROMEDIO KG/CM²			38.44			



Edgar Gerardo Cruz Tito
TECNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zeila Choque
ESPECIALISTA EN
GUP 120mm



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcruz@uancv.edu.pe
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ 83 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TESIS	EVALUACION DE PROPIEDADES RESIST MEGANAS DEL CONCRETO PARA OLIVAS FREDS					
	CON ADITIVOS CAMACOS EN ASILLO AZARUANO 3281					
TEMATICA	BACH. JHON WILVER QUESLA MORALES					
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO (VIGAS) CONCRETO PATRON					
FECHA	Estando, 1 de Febrero de 2025					
RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO USANDO UNA VIGA SIMPLEMENTE APOYADA Y CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ LIBRE NTP 339.072						
VIGAS No.	1	2	3			
ELEMENTO	CONCRETO PATRON + 0.2% SICA RAPIDO-S + 2% VISCO CRETE-3330	CONCRETO PATRON + 0.2% SICA RAPIDO-S + 2% VISCO CRETE-3330	CONCRETO PATRON + 0.4% SICA RAPIDO-S + 2% VISCO CRETE-3330			
FECHA TOMA DE MUESTRA	25/01/2025	25/01/2025	25/01/2025			
EDAD ROTURA (dias)	7	7	7			
FECHA DE ENSAYO	01/02/2025	01/02/2025	01/02/2025			
B. ANCHO PROMEDIO DEL ESPRIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	100	100	100			
C. ALTURA PROMEDIO DE LA ESPRIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	150	150	150			
L. LUZ LIBRE ENTRE APOYOS, mm	400	400	400			
D. CARGA MAXIMA APLICADA	kg	21.08	22.83	22.21		
	N	21040	22380	22210		
	kgf	22.11	23.48	23.09		
AREA DE FRACTURA, SI LA FRACTURA SE HUBO EN LA ZONA DE TENSION	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L
E. DISTANCIA PROMEDIO ENTRE LINEA DE FRACTURA Y EL SOPORTE MAS CERCANO, MEDIDA SOBRE LA SUPERFICIE DE TENSION DE LA VIGA, mm						
F. MODULO DE ROTURA:						
1. Dentro del tercio medio de L						
2. Fuera del tercio medio de L (pero a una distancia $\geq 0.5L$ de L)						
$R = \frac{P.L}{b.d^2}$						
	kgf/cm²	23.4	23.4	23.4		
	kgf/cm²	22.75	23.55	23.28		
PROMEDIO W0CM2				23.57		



Edgar Gerardo Cruz
TECNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Oscar Soto Cheque
ESPECIALISTA EN INVESTIGACION
C.P. 1234



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

RUC: 20610697004

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcruz@megacontrol.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).

TEMA	EXAMINACION DE PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO PARA CLASIFICARLOS
CONTRATADO QUEBROS EN ASLETO AZINGAROS 300'	
TESISTA	SACH JACH WILDER DUELA MACO SICA
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO (VIGA) CONCRETO PATRON
FECHA	01 de Febrero de 2020

RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO USANDO UNA VIGA SIMPLEMENTE APOYADA Y CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ LIBRE
NTP-338.075

VIGA No.	1	2	3			
ELEMENTO	CONCRETO PATRON + 0.2% SGA RAPID-3 + 2% VISO CRETE-300	CONCRETO PATRON + 0.2% SGA RAPID-3 + 2% VISO CRETE-300	CONCRETO PATRON + 0.2% SGA RAPID-3 + 2% VISO CRETE-300			
FECHA TOMA DE MUESTRA	25/01/2020	25/01/2020	25/01/2020			
EDAD ROTURA (Dias)	14	14	14			
FECHA DE ENSAYO	09/02/2020	09/02/2020	09/02/2020			
DIAMETRO PROMEDIO DEL EMPUJON EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	100	100	100			
DIAMETRO PROMEDIO DE LA EMPUJON EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	100	100	100			
L (LUZ LIBRE ENTRE APYOS), mm	400	400	400			
P-CARGA NOMINAL APLICADA	34.11	30.80	32.89			
	34.11	30.80	32.89			
	34.11	30.80	32.89			
ARRECHO FRACTURA: SI LA FRACTURA SE HIZO EN LA ZONA DE TENSION	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L
2. Distancia promedio entre linea de fractura y el soporte mas cercano, medida sobre la superficie de tension de la viga, mm						
R: MODULO DE ROTURA						
1. Calculo de modulo de L	3.35	3.21	3.29			
2. Formula de modulo de L (para la resistencia a 5% de L)	32.75	30.56	30.81			
PROMEDIO MODULO	32.02					



Edgar Gerardo Cruz Tito
TECNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Óscar Zea Choque
COORDINADOR GENERAL
CP 12203



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACIÓN, DISEÑO DE BASE Y SUB-BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgercruz@mega.com
DIRECCIÓN: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMÁN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).

TESIS	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO PATA GUANO FREJO CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ASILLO AZANGARO 2024					
TESISTA	BACH. JHON WILMER GUELLA MACHACA					
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO (VIGA) CONCRETO PATRON					
FECHA	Lunes, 22 de Febrero de 2025					
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO USANDO UNA VIGA SIMPLEMENTE APOYADA Y CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ LIBRE NTP 126.078						
UTGAS No	1	2	3			
ELEMENTO	CONCRETO PATRON + 0.3% SIKKA RAPID-3 + 2% VISCO CRETE 3338	CONCRETO PATRON + 0.3% SIKKA RAPID-3 + 2% VISCO CRETE 3330	CONCRETO PATRON + 0.3% SIKKA RAPID-3 + 2% VISCO CRETE 3338			
FECHA TOMA DE MUESTRA	25/01/2025	25/01/2025	25/01/2025			
EDAD ROTURA (días)	28	28	28			
FECHA DE ENSAYO	28/01/2025	22/02/2025	22/02/2025			
B. ANCHO PROMEDIO DEL ESPÉCIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	100	100	100			
A. ALTURA PROMEDIO DE LA ESPÉCIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	150	150	150			
L. LUZ LIBRE ENTRE APOYOS, mm	400	400	400			
P. CARGA MÁXIMA APLICADA	MPa	28.99	28.74	29.85		
	N	38200	36740	29000		
	kgf	2952	2931	2982		
ÁREA DE FRACTURA: SI LA FRACTURA SE HUBO EN LA ZONA DE TENSION	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L	1. Dentro del tercio medio de L
a. DISTANCIA PROMEDIO ENTRE LINEA DE FRACTURA Y EL SOPORTE MAS CERCANO, MIDESE SOBRE LA SUPERFICIE DE TENSION DE LA VIGA, mm						
R. MÓDULO DE ROTURA:						
1. Dentro del tercio medio de L						
2. Fuera del tercio medio de L, pero a una distancia $\leq 5\%$ de L						
$R = \frac{P \cdot L}{b \cdot d^2}$	MPa	3.28	3.20	3.30		
	MPa/cm²	39.38	39.07	39.50		
PROMEDIO GENERAL				39.31		



Edgar Gerardo Cruz Tito
TECNICO ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zela Choque
ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgar.cruz.tito@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TESIS	"EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRIOS CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ASILLO AZÚCARO 2024"
TESISTA	BACH. JHON WILMER QUELLA MAGNAGA
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO (BRIQUETAS) CONCRETO PATRON
FECHA	asado, 1 de Febrero de 2025

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A TRACCIÓN SIMPLE DEL CONCRETO, POR COMPRESIÓN DIAMETRAL DE UNA PROBETA CILÍNDRICA
NTP 339.084 2012

IDENTIFICACIÓN DEL CILINDRO:		1	2	3		
DESCRIPCIÓN O ELEMENTO ESTRUCTURAL APLICADO:		CONCRETO PATRON	CONCRETO PATRON	CONCRETO PATRON		
FECHA DE RÓTURA:		25/01/2025	25/01/2025	25/01/2025		
FECHA DE RÓTURA:		01/02/2025	01/02/2025	01/02/2025		
EDAD DEL CILINDRO (Días):		7	7	7		
DIÁMETRO	Lectura 1 (mm):	150.2	150.1	150.3		
	Lectura 2 (mm):	150.3	150.2	150.1		
	Lectura 3 (mm):	150.2	150.3	150.4		
	PROMEDIO (mm):	150.2	150.2	150.3		
LONGTUD	Lectura 1 (mm):	301.0	302.0	300.0		
	Lectura 2 (mm):	301.0	302.0	300.0		
	PROMEDIO (mm):	301.0	302.0	300.0		
CARGA MÁXIMA:	kgf	10221.0	10154.0	10078.0		
	N	100233.3	99578.2	98830.9		
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA:	kg/cm ²	14.39	14.28	14.29		
	MPa	1.41	1.40	1.40		
PROMEDIO KG/CM2				14.29		



Edgar Gerardo Cruz Tito
TÉCNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zela Choque
ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

RUC: 20610697004

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgar.mutito@uancv.edu.pe
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).

TESIS	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRÍOS CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ASLUO AZANGARO 2024
TESISTA	BACH. JHON WILMER GUILLA MACHACA
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO (BRQUETAS) CONCRETO PATRON
FECHA	elaborado: 8 de Febrero de 2025

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A TRACCIÓN SIMPLE DEL CONCRETO, POR COMPRESIÓN DIAMETRAL DE UNA PROBETA CILÍNDRICA
NTP 339.004 2012

IDENTIFICACIÓN DEL CILINDRO:		1	2	3		
DESCRIPCIÓN O ELEMENTO ESTRUCTURAL APLICADO:		CONCRETO PATRON	CONCRETO PATRON	CONCRETO PATRON		
FECHA DE RÓTURA:		25/01/2025	25/01/2025	25/01/2025		
FECHA DE RÓTURA:		06/02/2025	06/02/2025	06/02/2025		
EDAD DEL CILINDRO (Días):		14	14	14		
DIÁMETRO	Lectura 1 (mm):	150.2	150.1	150.3		
	Lectura 2 (mm):	150.3	150.2	150.1		
	Lectura 3 (mm):	150.2	150.3	150.4		
	PROMEDIO (mm):	150.2	150.2	150.3		
LONGITUD	Lectura 1 (mm):	301.0	302.0	300.0		
	Lectura 2 (mm):	301.0	302.0	300.0		
	PROMEDIO (mm):	301.0	302.0	300.0		
CARGA MÁXIMA:		kgf	13521.0	13754.0	13595.0	
		N	132595.0	134880.0	133320.7	
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA:		kg/cm ²	19.04	19.39	19.30	
		MPa	1.87	1.89	1.88	
PROMEDIO KG/CM2				19.18		



Edgar Gerardo Cruz Tito
TECNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zela Choque
ESPECIALISTA EN GESTIÓN
CIP: 122620



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASPALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680, EMAIL: edgarcruzrto@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TESIS:	"EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CUMAS FRÍOS CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ASESLO AZANGARO 2024"
TESISTA:	BACH. JHON WILMER GULLA MACHACA
MUESTRA:	TESTIGOS DE CONCRETO (BRICUETAS) CONCRETO PATRON
FECHA:	sábado, 22 de Febrero de 2025

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A TRACCIÓN SIMPLE DEL CONCRETO, POR COMPRESIÓN DIAMETRAL DE UNA PROBETA CILÍNDRICA
NTP 339.084 2012

IDENTIFICACIÓN DEL CILINDRO:		1	2	3		
DESCRIPCIÓN O ELEMENTO ESTRUCTURAL APLICADO:		CONCRETO PATRON	CONCRETO PATRON	CONCRETO PATRON		
FECHA DE RÓTURA:		25/01/2025	25/01/2025	25/01/2025		
FECHA DE RÓTURA:		22/02/2025	22/02/2025	22/02/2025		
EDAD DEL CILINDRO (Días):		28	28	28		
DIÁMETRO	Lectura 1 (mm):	150.2	150.1	150.3		
	Lectura 2 (mm):	150.3	150.2	150.1		
	Lectura 3 (mm):	150.2	150.3	150.4		
	PROMEDIO (mm):	150.2	150.2	150.3		
LONGTUD	Lectura 1 (mm):	301.0	302.0	300.0		
	Lectura 2 (mm):	301.0	302.0	300.0		
	PROMEDIO (mm):	301.0	302.0	300.0		
CARGA MÁXIMA:	kgf	18221.0	18365.0	18321.0		
	N	178886.1	180088.2	179886.7		
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA:	kg/cm ²	25.85	25.77	25.67		
	MPa	2.52	2.53	2.54		
PROMEDIO KG/CM2				25.77		



Edgar Gerardo Cruz Tito
TÉCNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zela Córdova
ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcrustito@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TESIS	"EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRÍOS CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ASILLO AZANGARO 2024"
TESISTA	BACH. JHON WILMER DULLA NACHACA
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO (BRIQUETAS) CONCRETO PATRON
FECHA	sábado, 1 de Febrero de 2025

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A TRACCIÓN SIMPLE DEL CONCRETO, POR COMPRESIÓN DIAMETRAL DE UNA PROBETA CILÍNDRICA
NTP 339.064 2012

IDENTIFICACIÓN DEL CILINDRO:		1	2	3		
DESCRIPCIÓN O ELEMENTO ESTRUCTURAL APLICADO:		CONCRETO PATRON + 0.6% SIK RAPID-3	CONCRETO PATRON + 0.6% SIK RAPID-3	CONCRETO PATRON + 0.6% SIK RAPID-3		
FECHA DE RÓTURA:		25/01/2025	25/01/2025	25/01/2025		
FECHA DE RÓTURA:		01/02/2025	01/02/2025	01/02/2025		
EDAD DEL CILINDRO (Días):		7	7	7		
DIÁMETRO	Lectura 1 (mm):	150.2	150.1	150.3		
	Lectura 2 (mm):	150.3	150.2	150.1		
	Lectura 3 (mm):	150.2	150.3	150.4		
	PROMEDIO (mm):	150.2	150.2	150.3		
LONGTUD	Lectura 1 (mm):	301.0	302.0	300.0		
	Lectura 2 (mm):	301.0	302.0	300.0		
	PROMEDIO (mm):	301.0	302.0	300.0		
CARGA MÁXIMA:	kgf	11654.0	11601.0	11754.0		
	N	116247.4	115727.7	116266.8		
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA:	kg/cm ²	16.69	16.56	16.60		
	MPa	1.64	1.62	1.63		
PROMEDIO KG/CM ²		16.62				



Edgar Gerardo Cruz Tito
TÉCNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zea Choque
ESPECIALISTA EN PROTECCIÓN
CIVIL



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

RUC: 20610697004

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarortizito@gmail.com
DIRECCION: JRL MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).

TESIS	“EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRIOS CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ABRIL AZANGARO 2024”
TESISTA	BACH. JHON WILMER QUILLA KACHACA
MUESTRIA	TESTIGOS DE CONCRETO (ETIQUETAS) CONCRETO PATRON
FECHA	sábado, 3 de Febrero de 2025

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A TRACCIÓN SIMPLE DEL CONCRETO, POR COMPRESIÓN DIAMETRAL DE UNA PROBETA CILÍNDRICA
NTP 339.084 2012

IDENTIFICACIÓN DEL CILINDRO:		1	2	3		
DESCRIPCIÓN O ELEMENTO ESTRUCTURAL APLICADO:		CONCRETO PATRON + 0.6% SIKA RAPID-3	CONCRETO PATRON + 0.6% SIKA RAPID-3	CONCRETO PATRON + 0.6% SIKA RAPID-3		
FECHA DE RÓTURA:		25/01/2025	25/01/2025	25/01/2025		
FECHA DE RÓTURA:		08/02/2025	08/02/2025	08/02/2025		
EDAD DEL CILINDRO (Días):		14	14	14		
DIÁMETRO	Lectura 1 (mm):	150.2	150.1	150.3		
	Lectura 2 (mm):	150.3	150.2	150.1		
	Lectura 3 (mm):	150.2	150.3	150.4		
	PROMEDIO (mm):	150.2	150.2	150.3		
LONGITUD	Lectura 1 (mm):	301.0	302.0	300.0		
	Lectura 2 (mm):	301.0	302.0	300.0		
	PROMEDIO (mm):	301.0	302.0	300.0		
CARGA MÁXIMA:	kgf	15121.0	15031.0	15195.0		
	N	148285.6	148290.3	148717.1		
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA:	kg/cm ²	21.29	21.36	21.42		
	MPa	2.09	2.09	2.10		
PROMEDIO KG/CM2		21.36				



Edgar Gerardo Cruz Tito
TÉCNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zela Casana
ESPECIALISTA EN INVESTIGACIÓN
CP 1211



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680, EMAIL: edgarcruz@uancv.edu.pe
DIRECCIÓN: JR. MANCO CAPAC MZ B5 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO, (REF. SALIDA HUANCANE).



TESIS	"EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRÍOS CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ASILLO AZANGARO 2024"
TESISTA	BACH. JHON WILMER GULLA MACHACA
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO (BRIQUETAS) CONCRETO PATRON
FECHA	siendo, 22 de Febrero de 2025

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A TRACCIÓN SIMPLE DEL CONCRETO, POR COMPRESIÓN DIAMETRAL DE UNA PROBETA CILÍNDRICA
NTP 339.054 2012

IDENTIFICACIÓN DEL CILINDRO:		1	2	3		
DESCRIPCIÓN O ELEMENTO ESTRUCTURAL APLICADO:		CONCRETO PATRON + 0.8% SIKA RAPID-3	CONCRETO PATRON + 0.8% SIKA RAPID-3	CONCRETO PATRON + 0.8% SIKA RAPID-3		
FECHA DE RÓTURA:		25/01/2025	25/01/2025	25/01/2025		
FECHA DE RÓTURA:		22/02/2025	22/02/2025	22/02/2025		
EDAD DEL CILINDRO (Días):		28	28	28		
DIÁMETRO	Lectura 1 (mm) :	150.2	150.1	150.3		
	Lectura 2 (mm) :	150.3	150.2	150.1		
	Lectura 3 (mm) :	150.2	150.3	150.4		
	PROMEDIO (mm) :	150.2	150.2	150.3		
LONGTUD	Lectura 1 (mm) :	301.0	302.0	300.0		
	Lectura 2 (mm) :	301.0	302.0	300.0		
	PROMEDIO (mm) :	301.0	302.0	300.0		
CARGA MÁXIMA:	kgf	19412.0	19432.0	19412.0		
	N	190365.7	190561.9	190365.7		
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA:	kg/cm ²	27.43	27.27	27.41		
	MPa	2.68	2.67	2.69		
PROMEDIO KG/CM2		27.34				



Edgar Gerardo Cruz Tito
TÉCNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zela Oroquieta
ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD
CIP 12248



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcruz1990@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TESIS	"EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CUMAS FRIOS CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ASILLO AZANGARO 2024"
TESISTA	BACH. JHON WILMER GULLA MACHACA
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO (BRIQUETAS) CONCRETO PATRON
FECHA	elabado, 1 de Febrero de 2025

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A TRACCIÓN SIMPLE DEL CONCRETO, POR COMPRESIÓN DIAMETRAL DE UNA PROBETA CILÍNDRICA
NTP 339.064 2012

IDENTIFICACIÓN DEL CILINDRO:		1	2	3		
DESCRIPCIÓN O ELEMENTO ESTRUCTURAL APLICADO:		CONCRETO PATRON + 0.8% SIKA RAPID-3	CONCRETO PATRON + 0.8% SIKA RAPID-3	CONCRETO PATRON + 0.8% SIKA RAPID-3		
FECHA DE RÓTURA:		25/01/2025	25/01/2025	25/01/2025		
FECHA DE RÓTURA:		01/02/2025	01/02/2025	01/02/2025		
EDAD DEL CILINDRO (Días):		7	7	7		
DIÁMETRO:	Lectura 1 (mm):	150.2	150.1	150.3		
	Lectura 2 (mm):	150.3	150.2	150.1		
	Lectura 3 (mm):	150.2	150.3	150.4		
	PROMEDIO (mm):	150.2	150.2	150.3		
LONGITUD	Lectura 1 (mm):	301.0	302.0	300.0		
	Lectura 2 (mm):	301.0	302.0	300.0		
	PROMEDIO (mm):	301.0	302.0	300.0		
CARGA MÁXIMA:	kgf	12595.0	12495.0	12632.0		
	N	123219.9	122533.5	123977.0		
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA:	kg/cm ²	17.69	17.54	17.84		
	MPa	1.73	1.72	1.75		
PROMEDIO KG/CM ²		17.69				



Edgar Gerardo Cruz Tito
TÉCNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zela Choque
ESPECIALISTA EN RESISTENCIA
C.R. 1224



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcruz Tito@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ 83 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TESIS	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRÍOS CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ASILLO AZANGARO 2024
TESISTA	BACH. JHON WILMER QUILLA MACHACA
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO (BRQUETAS) CONCRETO PATRON
FECHA	salida: 8 de Febrero de 2025

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A TRACCIÓN SIMPLE DEL CONCRETO, POR COMPRESIÓN DIAMETRAL DE UNA PROBETA CILÍNDRICA
NTP 339.384 2012

IDENTIFICACIÓN DEL CILINDRO:		1	2	3		
DESCRIPCIÓN O ELEMENTO ESTRUCTURAL APLICADO:		CONCRETO PATRON + 0.8% SIKA RAPID-3	CONCRETO PATRON + 0.8% SIKA RAPID-3	CONCRETO PATRON + 0.8% SIKA RAPID-3		
FECHA DE RÓTURA:		25/01/2025	25/01/2025	25/01/2025		
FECHA DE RÓTURA:		08/02/2025	05/02/2025	08/02/2025		
EDAD DEL CILINDRO (Días):		14	14	14		
DIÁMETRO	Lectura 1 (mm):	150.2	150.1	150.3		
	Lectura 2 (mm):	150.3	150.2	150.1		
	Lectura 3 (mm):	150.2	150.3	150.4		
	PROMEDIO (mm):	150.2	150.2	150.3		
LONGTUD	Lectura 1 (mm):	301.0	302.0	300.0		
	Lectura 2 (mm):	301.0	302.0	300.0		
	PROMEDIO (mm):	301.0	302.0	300.0		
CARGA MÁXIMA:	kgf	16054.0	16121.0	16221.0		
	N	157435.2	158092.2	159072.9		
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA:	kg/cm ²	22.80	22.83	22.91		
	MPa	2.22	2.22	2.25		
PROMEDIO KG/CM2		22.71				



Edgar Gerardo Cruz Tito
TECNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zela Choque
ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD
CP 40002



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcruztd@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ 83 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TESIS:	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRÍOS CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ASILLO AZANGARO 2024.
TESISTA:	SACH. JHON WILMER QUILLA MACHACA
MUESTRA:	TESTIGOS DE CONCRETO (BRIQUETAS) CONCRETO PATRON
FECHA:	11 de febrero de 2025

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A TRACCIÓN SIMPLE DEL CONCRETO, POR COMPRESIÓN DIAMETRAL DE UNA PROBETA CILÍNDRICA
NTP 339.084-2012

IDENTIFICACIÓN DEL CILINDRO:		1	2	3		
DESCRIPCIÓN O ELEMENTO ESTRUCTURAL APLICADO:		CONCRETO PATRON + 0.8% SIKA RAPID-3	CONCRETO PATRON + 0.8% SIKA RAPID-3	CONCRETO PATRON + 0.8% SIKA RAPID-3		
FECHA DE RÓTURA:		25/01/2025	25/01/2025	25/01/2025		
FECHA DE RÓTURA:		22/02/2025	22/02/2025	22/02/2025		
EDAD DEL CILINDRO (Días):		28	28	28		
DIÁMETRO	Lectura 1 (mm):	150.2	150.1	150.3		
	Lectura 2 (mm):	150.3	150.2	150.1		
	Lectura 3 (mm):	150.2	150.3	150.4		
	PROMEDIO (mm):	150.2	150.2	150.3		
LONGITUD	Lectura 1 (mm):	301.0	302.0	300.0		
	Lectura 2 (mm):	301.0	302.0	300.0		
	PROMEDIO (mm):	301.0	302.0	300.0		
CARGA MÁXIMA:		kgf	20665.0	20795.0	20765.0	
		N	202853.4	203928.2	203834.0	
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA:	kg/cm ²	29.09	29.19	29.32		
	MPa	2.85	2.88	2.88		
PROMEDIO KG/CM2				29.20		



Edgar Gerardo Cruz Tito
TECNICO ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zela Choque
ESPECIALISTA EN FOTOGRAFIA
C.C. 12345



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

RUC: 20610697004

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680, EMAIL: edgarcivazito@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ 83 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).

TESIS	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRIOS CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ABILLO AZANGARO 2534
TESISTA	BACH. JHONVIMER QULLA MACHACA
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO (BRUQUETAS) CONCRETO PATRON
FECHA	sábado, 1 de Febrero de 2025

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A TRACCIÓN SIMPLE DEL CONCRETO, POR COMPRESIÓN DIAMETRAL DE UNA PROBETA CILÍNDRICA
NTP 339.084 2012

IDENTIFICACIÓN DEL CILINDRO:		1	2	3		
DESCRIPCIÓN O ELEMENTO ESTRUCTURAL APLICADO:		CONCRETO PATRON + 1% VISCO CRETE-3330	CONCRETO PATRON + 1% VISCO CRETE-3330	CONCRETO PATRON + 1% VISCO CRETE-3330		
FECHA DE RÓTURA:		25/01/2025	25/01/2025	25/01/2025		
FECHA DE RÓTURA:		01/02/2025	01/02/2025	01/02/2025		
EDAD DEL CILINDRO (Días):		7	7	7		
DIÁMETRO	Lectura 1 (mm):	150.2	150.1	150.3		
	Lectura 2 (mm):	150.3	150.2	150.1		
	Lectura 3 (mm):	150.2	150.3	150.4		
	PROMEDIO (mm):	150.2	150.2	150.3		
LONGITUD	Lectura 1 (mm):	301.0	302.0	300.0		
	Lectura 2 (mm):	301.0	302.0	300.0		
	PROMEDIO (mm):	301.0	302.0	300.0		
CARGA MÁXIMA:		kgf	11321.0	11184.0	11065.0	
		N	110039.9	109677.0	108804.2	
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA:		kg/cm ²	15.80	15.70	15.87	
		MPa	1.55	1.54	1.54	
PROMEDIO KG/CM2					15.72	



Edgar Gerardo Cruz Tito
TECNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Osor Zela Chelue
ESPECIALISTA EN CONTROL
CIP: 15210



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680, EMAIL: edgarcruztito@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ 83 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).

TESIS:	"EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRÍOS CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ASILLO AZANGARO 2024"
TESISTA:	BACH. JHON WILMER QUILLA MACHACA
MUESTRA:	TESTIGOS DE CONCRETO (BRICUETAS) CONCRETO PATRON
FECHA:	sábado, 6 de Febrero de 2025

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A TRACCIÓN SIMPLE DEL CONCRETO, POR COMPRESIÓN DIAMETRAL DE UNA PROBETA CILÍNDRICA
NTP 339.084 2012

IDENTIFICACIÓN DEL CILINDRO:		1	2	3		
DESCRIPCIÓN O ELEMENTO ESTRUCTURAL APLICADO:		CONCRETO PATRON + 1% VISCO CRETE-3330	CONCRETO PATRON + 1% VISCO CRETE-3330	CONCRETO PATRON + 1% VISCO CRETE-3330		
FECHA DE RÓTURA:		25/01/2025	25/01/2025	25/01/2025		
FECHA DE RÓTURA:		05/02/2025	05/02/2025	05/02/2025		
EDAD DEL CILINDRO (Días):		14	14	14		
DIÁMETRO	Lectura 1 (mm) :	150.2	150.1	150.3		
	Lectura 2 (mm) :	150.3	150.2	150.1		
	Lectura 3 (mm) :	150.2	150.3	150.4		
	PROMEDIO (mm) :	150.2	150.2	150.3		
LONGITUD	Lectura 1 (mm) :	301.0	302.0	300.0		
	Lectura 2 (mm) :	301.0	302.0	300.0		
	PROMEDIO (mm) :	301.0	302.0	300.0		
CARGA MÁXIMA:	kgf	14554.0	14754.0	14821.0		
	N	142725.3	144888.6	143382.3		
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA:	kg/cm ²	20.49	20.71	20.85		
	MPa	2.01	2.03	2.02		
PROMEDIO KG/CM2		20.81				



Edgar Gerardo Cruz Tito
TÉCNICO ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zeila Chacab
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
C.P. 12190



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACIÓN, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcruz110@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TESIS:	"EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CUMAS FRÍOS CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ABILLO AZANGARO 2024"
TESISTA:	BACH. JHON WILMER QUILLA MACHACA
MUESTRA:	TESTIGOS DE CONCRETO (BROQUETAS) CONCRETO PATRON
FECHA:	11/02/2025

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A TRACCIÓN SIMPLE DEL CONCRETO, POR COMPRESIÓN DIAMETRAL DE UNA PROBETA CILÍNDRICA
NTP 339.034 2012

IDENTIFICACIÓN DEL CILINDRO:		1	2	3		
DESCRIPCIÓN O ELEMENTO ESTRUCTURAL APLICADO:		CONCRETO PATRON + 1% VISCO CRETE-3330	CONCRETO PATRON + 1% VISCO CRETE-3330	CONCRETO PATRON + 1% VISCO CRETE-3330		
FECHA DE RÓTURA:		25/01/2025	25/01/2025	25/01/2025		
FECHA DE RÓTURA:		22/02/2025	22/02/2025	22/02/2025		
EDAD DEL CILINDRO (Días):		28	28	28		
DIÁMETRO	Lectura 1 (mm):	150.2	150.1	150.3		
	Lectura 2 (mm):	150.3	150.2	150.1		
	Lectura 3 (mm):	150.2	150.3	150.4		
	PROMEDIO (mm):	150.2	150.2	150.3		
LONGTUD	Lectura 1 (mm):	301.0	302.0	300.0		
	Lectura 2 (mm):	301.0	302.0	300.0		
	PROMEDIO (mm):	301.0	302.0	300.0		
CARGA MÁXIMA:		kgf	18554.0	18865.0	18754.0	
		N	181951.7	183040.2	183213.0	
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA:	kg/cm ²	26.12	26.20	26.48		
	MPa	2.66	2.67	2.60		
PROMEDIO KG/CM2				26.27		



Edgar Gerardo Cruz Tito
TÉCNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zelmar Cárquez
ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD
C.O. 121298



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

RUC: 20610697004

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300880. EMAIL: edgarcrucetito@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ 83 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).

TESIS	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRIOS.
	CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ASILLO AZANGARO 2024
TESISTA	SACH. JHON WILMER GULLA MACHACA
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO (BRICUETAS) CONCRETO PATRON
FECHA	Elaborado: 1 de Febrero de 2025

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A TRACCIÓN SIMPLE DEL CONCRETO, POR COMPRESIÓN DIAMETRAL DE UNA PROBETA CILÍNDRICA
NTP 339.084 2012

IDENTIFICACIÓN DEL CILINDRO:		1	2	3		
DESCRIPCIÓN O ELEMENTO ESTRUCTURAL APLICADO:		CONCRETO PATRON + 2% VISCO CRETE-3330	CONCRETO PATRON + 2% VISCO CRETE-3330	CONCRETO PATRON + 2% VISCO CRETE-3330		
FECHA DE RÓTURA:		25/01/2025	25/01/2025	26/01/2025		
FECHA DE RÓTURA:		01/02/2025	01/02/2025	01/02/2025		
EDAD DEL CILINDRO (Días):		7	7	7		
DIÁMETRO	Lectura 1 (mm):	150.2	150.1	150.3		
	Lectura 2 (mm):	150.3	150.2	150.1		
	Lectura 3 (mm):	150.2	150.3	150.4		
	PROMEDIO (mm):	150.2	150.2	150.3		
LONGITUD	Lectura 1 (mm):	301.0	302.0	300.0		
	Lectura 2 (mm):	301.0	302.0	300.0		
	PROMEDIO (mm):	301.0	302.0	300.0		
CARGA MÁXIMA:	kgf	13021.0	12988.0	12812.0		
	N	127691.7	127488.2	125842.2		
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA:	kg/cm ²	18.33	18.24	18.08		
	MPa	1.80	1.79	1.77		
PROMEDIO KG/CM ²				18.22		



Edgar Gerardo Cruz Tito
TECNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zein
ESPECIALISTA EN
C.R. 12.12



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CONFINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcruz Tito@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TESIS	"EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRÍOS CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ASILLO AZANGARO 2024"
TESISTA	ISACH JHON WILMER GULLA MACHACA
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO (BRIQUETAS) CONCRETO PATRON
FECHA	sábado, 8 de Febrero de 2025

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A TRACCIÓN SIMPLE DEL CONCRETO, POR COMPRESIÓN DIAMETRAL DE UNA PROBETA CILÍNDRICA
NTP 339.084 2012

IDENTIFICACIÓN DEL CILINDRO:		1	2	3		
DESCRIPCIÓN O ELEMENTO ESTRUCTURAL APLICADO:		CONCRETO PATRON + 2% VISCO CRETE-3330	CONCRETO PATRON + 2% VISCO CRETE-3330	CONCRETO PATRON + 2% VISCO CRETE-3330		
FECHA DE RÓTURA:		25/01/2025	25/01/2025	25/01/2025		
FECHA DE RÓTURA:		08/02/2025	08/02/2025	08/02/2025		
EDAD DEL CILINDRO (Días):		14	14	14		
DIÁMETRO	Lectura 1 (mm):	150.2	150.1	150.3		
	Lectura 2 (mm):	150.3	150.2	150.1		
	Lectura 3 (mm):	150.2	150.3	150.4		
	PROMEDIO (mm):	150.2	150.2	150.3		
LONGTUD	Lectura 1 (mm):	301.0	302.0	300.0		
	Lectura 2 (mm):	301.0	302.0	300.0		
	PROMEDIO (mm):	301.0	302.0	300.0		
CARGA MÁXIMA:		kgf	16554.0	16421.0	16342.0	
		N	162336.5	161034.2	160851.7	
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA:		kg/cm ²	23.21	23.05	23.13	
		MPa	2.29	2.26	2.27	
PROMEDIO KG/CM2					23.16	



Edgar Gerardo Cruz Tito
TÉCNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zea
ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcruz Tito@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TESIS	"EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRÍOS CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ASILLO AZANGARO 2024"
TESISTA	BACH. JHON WILMER QUILLA MACHACA
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO (BRQUETAS) CONCRETO PATRON
FECHA	sisado. 22 de Febrero de 2025

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A TRACCIÓN SIMPLE DEL CONCRETO, POR COMPRESIÓN DIAMETRAL DE UNA PROBETA CILÍNDRICA
NTP 398.004 2012

IDENTIFICACIÓN DEL CILINDRO:		1	2	3		
DESCRIPCIÓN O ELEMENTO ESTRUCTURAL APLICADO:		CONCRETO PATRON + 2% VISCO CRETE-3330	CONCRETO PATRON + 2% VISCO CRETE-3330	CONCRETO PATRON + 2% VISCO CRETE-3330		
FECHA DE RÓTURA:		25/01/2025	25/01/2025	25/01/2025		
FECHA DE RÓTURA:		22/02/2025	22/02/2025	22/02/2025		
EDAD DEL CILINDRO (Días):		28	28	28		
DIÁMETRO	Lectura 1 (mm):	150.2	150.1	150.3		
	Lectura 2 (mm):	150.3	150.2	150.1		
	Lectura 3 (mm):	150.2	150.3	150.4		
	PROMEDIO (mm):	150.2	150.2	150.3		
LONGTUD	Lectura 1 (mm):	301.8	302.0	300.0		
	Lectura 2 (mm):	301.0	302.0	300.0		
	PROMEDIO (mm):	301.0	302.0	300.0		
CARGA MÁXIMA:		kgf	21521.0	21421.0	21832.0	
		N	211047.8	210067.2	212138.4	
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA:		kg/cm ²	30.30	30.06	30.55	
		MPa	2.97	2.95	3.00	
PROMEDIO KG/CM2					30.30	



Edgar Gerardo Cruz Tito
TECNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zela Choque
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
CP. 181075



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcruztito@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ 83 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).

TESIS	"EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CUMAS FRÍOS CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ABLLO AZANGARO 2024"
TESISTA	BACH. JHON WILMER GULLA MACHACA
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO (BRICUETAS) CONCRETO PATRON
FECHA	siendo, 1 de Febrero de 2025

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A TRACCIÓN SIMPLE DEL CONCRETO, POR COMPRESIÓN DIAMETRAL DE UNA PROBETA CILÍNDRICA
NTP 339.084 2012

IDENTIFICACIÓN DEL CILINDRO:		1	2	3		
DESCRIPCIÓN O ELEMENTO ESTRUCTURAL APLICADO:		CONCRETO PATRON + 0.8% SIKA RAPID-3 + 1% VISCO CRETE-3330	CONCRETO PATRON + 0.6% SIKA RAPID-3 + 1% VISCO CRETE-3330	CONCRETO PATRON + 0.6% SIKA RAPID-3 + 1% VISCO CRETE-3330		
FECHA DE RÓTURA:		25/01/2025	25/01/2025	25/01/2025		
FECHA DE RÓTURA:		01/02/2025	01/02/2025	01/02/2025		
EDAD DEL CILINDRO (Días):		7	7	7		
DIÁMETRO	Lectura 1 (mm) :	150.2	150.1	150.3		
	Lectura 2 (mm) :	150.3	150.2	150.1		
	Lectura 3 (mm) :	150.2	150.3	150.4		
	PROMEDIO (mm) :	150.2	150.2	150.3		
LONGTUD	Lectura 1 (mm) :	301.0	302.0	300.0		
	Lectura 2 (mm) :	301.0	302.0	300.0		
	PROMEDIO (mm) :	301.0	302.0	300.0		
CARGA MÁXIMA:	kgf	13896.0	13833.0	13745.0		
	N	136272.5	135574.3	134781.7		
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA:	kg/cm ²	18.86	18.42	19.41		
	MPa	1.92	1.90	1.90		
PROMEDIO KG/CM2				19.46		



Edgar Gerardo Cruz Tito
TECNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Osvaldo Zela Churruarín
ESPECIALISTA EN INVESTIGACIÓN
CIP 12334



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300580. EMAIL: edgarcruz Tito@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TESIS	"EVALUACION DE PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRÍOS CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ABRIL AZANGARO 2024"
TESISTA	BACH. JHON WILMER QULLA MACHACA
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO (BRIQUETAS) CONCRETO PATRON
FECHA	sisado, 6 de Febrero de 2025

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A TRACCIÓN SIMPLE DEL CONCRETO, POR COMPRESIÓN DIAMETRAL DE UNA PROBETA CILÍNDRICA
NTP 339.084 2012

IDENTIFICACIÓN DEL CILINDRO:		1	2	3		
DESCRIPCIÓN O ELEMENTO ESTRUCTURAL APLICADO:		CONCRETO PATRON + 0.6% SIKA RAPID-3 + 1% VISCO CRETE-3330	CONCRETO PATRON + 0.6% SIKA RAPID-3 + 1% VISCO CRETE-3330	CONCRETO PATRON + 0.6% SIKA RAPID-3 + 1% VISCO CRETE-3330		
FECHA DE RÓTURA:		25/01/2025	25/01/2025	25/01/2025		
FECHA DE RÓTURA:		08/02/2025	08/02/2025	08/02/2025		
EDAD DEL CILINDRO (Días):		14	14	14		
DIÁMETRO	Lectura 1 (mm) :	150.2	150.1	150.3		
	Lectura 2 (mm) :	150.3	150.2	150.1		
	Lectura 3 (mm) :	150.2	150.3	150.4		
	PROMEDIO (mm) :	150.2	150.2	150.3		
LONGTUD	Lectura 1 (mm) :	301.0	302.0	300.0		
	Lectura 2 (mm) :	301.0	302.0	300.0		
	PROMEDIO (mm) :	301.0	302.0	300.0		
CARGA MÁXIMA:	kgf	15365.0	15521.0	15395.0		
	N	150878.4	152208.2	150872.8		
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA:	kg/cm ²	21.63	21.78	21.74		
	MPa	2.12	2.14	2.13		
PROMEDIO KG/CM2				21.72		


Edgar Gerardo Cruz Tito
TÉCNICO ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD


Oscar Zela Cárquez
ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcruztito@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TESIS	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRIOS CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ASILLO AZANGARO 2024
TESISTA	BACH. JHON WILMER QUELLA MACHACA
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO (BRIGUETAS) CONCRETO PATRON
FECHA	sábado, 22 de Febrero de 2025

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A TRACCIÓN SIMPLE DEL CONCRETO, POR COMPRESIÓN DIAMETRAL DE UNA PROBETA CILÍNDRICA
NTP 339.084 2012

IDENTIFICACIÓN DEL CILINDRO:		1	2	3		
DESCRIPCIÓN O ELEMENTO ESTRUCTURAL APLICADO:		CONCRETO PATRON + 0.8% SIKA RAPID-3 + 1% VISCO CRETE-3330	CONCRETO PATRON + 0.8% SIKA RAPID-3 + 1% VISCO CRETE-3330	CONCRETO PATRON + 0.8% SIKA RAPID-3 + 1% VISCO CRETE-3330		
FECHA DE RÓTURA:		25/01/2025	25/01/2025	25/01/2025		
FECHA DE RÓTURA:		22/02/2025	22/02/2025	22/02/2025		
EDAD DEL CILINDRO (Días):		28	28	28		
DIÁMETRO	Lectura 1 (mm):	150.2	150.1	150.3		
	Lectura 2 (mm):	150.3	150.2	150.1		
	Lectura 3 (mm):	150.2	150.3	150.4		
	PROMEDIO (mm):	150.2	150.2	150.3		
LONGITUD	Lectura 1 (mm):	301.0	302.0	300.0		
	Lectura 2 (mm):	301.0	302.0	300.0		
	PROMEDIO (mm):	301.0	302.0	300.0		
CARGA MÁXIMA:	kgf	19754.0	19854.0	19785.0		
	N	193719.6	194700.2	194121.6		
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA:	kgf/cm ²	27.81	27.88	27.96		
	MPa	2.73	2.73	2.74		
PROMEDIO KG/CM2		27.88				



Edgar Gerardo Cruz Tito
TECNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zea Choque
ESPECIALISTA EN ISO/IEC 17025
D.P. 122852



ESTUDIO MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACIÓN, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcruzitp@gmail.com
DIRECCION: JRL MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TESIS	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CUMAS FRÍOS CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ABILLO AZANGARO 2024
TESISTA	BACH. JHON WILMER QULLA MACHACA
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO (BRQUETAS) CONCRETO PATRON
FECHA	elaborado: 1 de Febrero de 2025

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A TRACCIÓN SIMPLE DEL CONCRETO, POR COMPRESIÓN DIAMETRAL DE UNA PROBETA CILÍNDRICA
NTP 339.084 2012

IDENTIFICACIÓN DEL CILINDRO:		1	2	3		
DESCRIPCIÓN O ELEMENTO ESTRUCTURAL APLICADO:		CONCRETO PATRON + 0.6% SIKA RAPID-3 + 2% VISCO CRETE-3330	CONCRETO PATRON + 0.6% SIKA RAPID-3 + 2% VISCO CRETE-3330	CONCRETO PATRON + 0.6% SIKA RAPID-3 + 2% VISCO CRETE-3330		
FECHA DE RÓTURA:		25/01/2025	25/01/2025	25/01/2025		
FECHA DE RÓTURA:		01/02/2025	01/02/2025	01/02/2025		
EDAD DEL CILINDRO (Días):		7	7	7		
DIÁMETRO	Lectura 1 (mm):	150.2	150.1	150.3		
	Lectura 2 (mm):	150.3	150.2	150.1		
	Lectura 3 (mm):	150.2	150.3	150.4		
	PROMEDIO (mm):	150.2	150.2	150.3		
LONGTUD	Lectura 1 (mm):	301.0	302.0	300.0		
	Lectura 2 (mm):	301.0	302.0	300.0		
	PROMEDIO (mm):	301.0	302.0	300.0		
CARGA MÁXIMA:		kgf	13245.0	13196.0	13231.0	
		N	129686.4	129427.6	129751.1	
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA:	kg/cm ²	18.65	18.62	18.98		
	MPa	1.83	1.82	1.83		
PROMEDIO KG/CM2				18.62		



Edgar Gerardo Cruz
TÉCNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Osber Zela Obando
COORDINADOR DE INVESTIGACIÓN
CIP 124200



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcia@megacontrol.com
DIRECCIÓN: JR. MANCO CAPAC MZ 89 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).

TESIS	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRÍOS CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ASILLO AZÚCARO 2024
TESISTA	BACH. JHON WILMER QUILLA MACHACA
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO (BROQUETAS) CONCRETO PATRON
FECHA	Elaborado: 5 de Febrero de 2025

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A TRACCIÓN SIMPLE DEL CONCRETO, POR COMPRESIÓN DIAMETRAL DE UNA PROBETA CILÍNDRICA
NTP 339.064 2012

IDENTIFICACIÓN DEL CILINDRO:		1	2	3		
DESCRIPCIÓN O ELEMENTO ESTRUCTURAL APLICADO:		CONCRETO PATRON + 0.8% SIKA RAPID-3 + 2% VISCO CRETE-3330	CONCRETO PATRON + 0.8% SIKA RAPID-3 + 2% VISCO CRETE-3330	CONCRETO PATRON + 0.8% SIKA RAPID-3 + 2% VISCO CRETE-3330		
FECHA DE RÓTURA:		25/01/2025	25/01/2025	25/01/2025		
FECHA DE RÓTURA:		08/02/2025	08/02/2025	08/02/2025		
EDAD DEL CILINDRO (Días):		14	14	14		
DIÁMETRO	Lectura 1 (mm):	150.2	150.1	150.3		
	Lectura 2 (mm):	150.3	150.2	150.1		
	Lectura 3 (mm):	150.2	150.3	150.4		
	PROMEDIO (mm):	150.2	150.2	150.3		
LONGTUD	Lectura 1 (mm):	301.0	302.0	300.0		
	Lectura 2 (mm):	301.0	302.0	300.0		
	PROMEDIO (mm):	301.0	302.0	300.0		
CARGA MÁXIMA:		kgf	16121.0	16121.0	16121.0	
		N	159072.9	160082.2	158082.2	
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA:	kgf/cm ²	22.64	22.63	22.77		
	MPa	2.24	2.22	2.23		
PROMEDIO KG/CM2				22.74		



Edgar Gerardo Cruz Tito
TÉCNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zola Rosque
ESPECIALISTA EN
C.A. TALLER



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcrutito@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TESIS	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRÍOS CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ARILO AZANGARO 2024
TESISTA	BACH. JHON WILNER CULLA MACHACA
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO (BRIQUETAS) CONCRETO PATRON
FECHA	sábado, 22 de Febrero de 2025

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A TRACCIÓN SIMPLE DEL CONCRETO, POR COMPRESIÓN DIAMETRAL DE UNA PROBETA CILÍNDRICA
NTP 339.084 2012

IDENTIFICACIÓN DEL CILINDRO		1	2	3		
DESCRIPCIÓN O ELEMENTO ESTRUCTURAL APLICADO:		CONCRETO PATRON + 0.8% SIKA RAPID-3 + 2% VISCO CRETE-3330	CONCRETO PATRON + 0.8% SIKA RAPID-3 + 2% VISCO CRETE-3330	CONCRETO PATRON + 0.8% SIKA RAPID-3 + 2% VISCO CRETE-3330		
FECHA DE RÓTURA:		25/01/2025	25/01/2025	25/01/2025		
FECHA DE RÓTURA:		22/02/2025	22/02/2025	22/02/2025		
EDAD DEL CILINDRO (Días):		28	28	28		
DIÁMETRO	Lectura 1 (mm):	150.2	150.1	150.3		
	Lectura 2 (mm):	150.3	150.2	150.1		
	Lectura 3 (mm):	150.2	150.3	150.4		
	PROMEDIO (mm):	150.2	150.2	150.3		
LONGTUD	Lectura 1 (mm):	301.0	302.0	300.0		
	Lectura 2 (mm):	301.0	302.0	300.0		
	PROMEDIO (mm):	301.0	302.0	300.0		
CARGA MÁXIMA:	kgf	20454.0	20332.0	20421.0		
	N	200584.2	199387.8	200260.6		
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA:	kg/cm ²	28.80	28.54	28.34		
	MPa	2.82	2.80	2.83		
PROMEDIO KG/CM2				28.72		


Edgar Gerardo Cruz Tito
TECNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD




Oscar Zela Choque
ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcrustito@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC M2 B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TESIS	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRIOS CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ARIEL AZANGARO 2024
TESISTA	BACH. JHON WILMER QUILLA MACHACA
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO (BRIQUETAS) CONCRETO PATRON
FECHA	sábado, 1 de Febrero de 2025

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A TRACCIÓN SIMPLE DEL CONCRETO, POR COMPRESIÓN DIAMETRAL DE UNA PROBETA CILÍNDRICA
NTP 339.004 2012

IDENTIFICACIÓN DEL CILINDRO:		1	2	3		
DESCRIPCIÓN O ELEMENTO ESTRUCTURAL APLICADO:		CONCRETO PATRON + 0.8% SIKA RAPID-3 + 1% VISCO CRETE-3330	CONCRETO PATRON + 0.8% SIKA RAPID-3 + 1% VISCO CRETE-3330	CONCRETO PATRON + 0.8% SIKA RAPID-3 + 1% VISCO CRETE-3330		
FECHA DE RÓTURA:		25/01/2025	25/01/2025	25/01/2025		
FECHA DE RÓTURA:		01/02/2025	01/02/2025	01/02/2025		
EDAD DEL CILINDRO (Días):		7	7	7		
DIÁMETRO	Lectura 1 (mm):	150.2	150.1	150.3		
	Lectura 2 (mm):	150.3	150.2	150.1		
	Lectura 3 (mm):	150.2	150.3	150.4		
	PROMEDIO (mm):	150.2	150.2	150.3		
LONGTUD	Lectura 1 (mm):	301.0	302.0	300.0		
	Lectura 2 (mm):	301.0	302.0	300.0		
	PROMEDIO (mm):	301.0	302.0	300.0		
CARGA MÁXIMA:	kgf	13550.0	13786.0	13823.0		
	N	135821.4	135291.9	135556.6		
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA:	kg/cm ²	19.60	19.35	19.62		
	MPa	1.91	1.90	1.91		
PROMEDIO KG/CM2				19.46		



Edgar Gerardo Cruz Tito
TÉCNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zela Choque
ESPECIALISTA EN OFICINA



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACIÓN, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASPALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarczuitito@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC M2 B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TESIS:	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRÍOS CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ASILLO AZANGARO 2024
TESISTA:	SACH. JHONWILMER QULLA MACHACA
MUESTRA:	TESTIGOS DE CONCRETO (BRIQUETAS) CONCRETO PATRÓN
FECHA:	otido: 8 de Febrero de 2025

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A TRACCIÓN SIMPLE DEL CONCRETO, POR COMPRESIÓN DIAMETRAL DE UNA PROBETA CILÍNDRICA
NTP 339.084 2012

IDENTIFICACIÓN DEL CILINDRO:		1	2	3		
DESCRIPCIÓN O ELEMENTO ESTRUCTURAL APLICADO:		CONCRETO PATRON + 0.8% SIKA RAPID-3 + 1% VISCO CRETE-3330	CONCRETO PATRON + 0.8% SIKA RAPID-3 + 1% VISCO CRETE-3330	CONCRETO PATRON + 0.8% SIKA RAPID-3 + 1% VISCO CRETE-3330		
FECHA DE RÓTURA:		25/01/2025	25/01/2025	25/01/2025		
FECHA DE RÓTURA:		08/02/2025	08/02/2025	08/02/2025		
EDAD DEL CILINDRO (Días):		14	14	14		
DIÁMETRO	Lectura 1 (mm):	150.2	150.1	150.3		
	Lectura 2 (mm):	150.3	150.2	150.1		
	Lectura 3 (mm):	150.2	150.3	150.4		
	PROMEDIO (mm):	150.2	150.2	150.3		
LONGITUD	Lectura 1 (mm):	301.0	302.0	300.0		
	Lectura 2 (mm):	301.0	302.0	300.0		
	PROMEDIO (mm):	301.0	302.0	300.0		
CARGA MÁXIMA:	kgf	17121.0	17254.0	17001.0		
	N	167898.8	169203.1	168722.0		
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA:	kg/cm ²	24.10	24.22	24.01		
	MPa	2.36	2.37	2.35		
PROMEDIO KG/CM2				24.11		



Edgar Gerardo Cruz Tito
TECNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zela Choque
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
CIP 11503



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

RUC: 20610697004

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB-BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcrusito@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).

TESIS:	"EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRIOS- CON AGITIVOS QUÍMICOS EN AGILLO AZANGARO 2014"
TESISTA:	BACH. JHON WILMER GUILLA MACHACA
MUESTRA:	TESTIGOS DE CONCRETO (BRIGUETAS) CONCRETO PATRON
FECHA:	Elaborada: 22 de Febrero de 2025

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A TRACCIÓN SIMPLE DEL CONCRETO, POR COMPRESIÓN DIAMETRAL DE UNA PROBETA CILÍNDRICA
NTP 339.004 2012

IDENTIFICACIÓN DEL CILINDRO:		1	2	3		
DESCRIPCIÓN O ELEMENTO ESTRUCTURAL APLICADO:		CONCRETO PATRON + 0.8% SIKA RAPID-3 + 1% VISCO CRETE-3330	CONCRETO PATRON + 0.8% SIKA RAPID-3 + 1% VISCO CRETE-3330	CONCRETO PATRON + 0.8% SIKA RAPID-3 + 1% VISCO CRETE-3330		
FECHA DE RÓTURA:		25/01/2025	25/01/2025	25/01/2025		
FECHA DE RÓTURA:		22/02/2025	22/02/2025	22/02/2025		
EDAD DEL CILINDRO (Días):		28	28	28		
DIÁMETRO	Lectura 1 (mm) :	150.2	150.1	150.3		
	Lectura 2 (mm) :	150.3	150.2	150.1		
	Lectura 3 (mm) :	150.2	150.3	150.4		
	PROMEDIO (mm) :	150.2	150.2	150.3		
LONGTUD	Lectura 1 (mm) :	301.0	302.0	300.0		
	Lectura 2 (mm) :	301.0	302.0	300.0		
	PROMEDIO (mm) :	301.0	302.0	300.0		
CARGA MÁXIMA:	kgf	21455.0	21415.0	21421.0		
	N	210792.9	210009.3	210067.2		
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA:	kg/cm ²	30.26	30.06	30.28		
	MPa	2.97	2.95	2.97		
PROMEDIO KG/CM2		30.19				



Edgar Gerardo Cruz Tito
TECNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zela Choque
ESPECIALISTA EN INVESTIGACIÓN
CIP 152513



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcruz Tito@gmail.com
DIRECCION: JR. NIANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TESIS	"EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRÍOS CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ASILLO AZANGARO 2024"
TESISTA	BACH. JHON WILMER QUILLA MACHACA
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO (BRIQUETAS) CONCRETO PATRON
FECHA	sábado, 1 de Febrero de 2025

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A TRACCIÓN SIMPLE DEL CONCRETO, POR COMPRESIÓN DIAMETRAL DE UNA PROBETA CILÍNDRICA
NTP 339.084 2012

IDENTIFICACIÓN DEL CILINDRO:		1	2	3		
DESCRIPCIÓN O ELEMENTO ESTRUCTURAL APLICADO:		CONCRETO PATRON + 0.8% SIKA RAPID-3 + 2% VISCO CRETE-3330	CONCRETO PATRON + 0.8% SIKA RAPID-3 + 2% VISCO CRETE-3330	CONCRETO PATRON + 0.8% SIKA RAPID-3 + 2% VISCO CRETE-3330		
FECHA DE RÓTURA:		25/01/2025	25/01/2025	25/01/2025		
FECHA DE RÓTURA:		01/02/2025	01/02/2025	01/02/2025		
EDAD DEL CILINDRO (Días):		7	7	7		
DIÁMETRO	Lectura 1 (mm):	150.2	150.1	150.3		
	Lectura 2 (mm):	150.3	150.2	150.1		
	Lectura 3 (mm):	150.2	150.3	150.4		
	PROMEDIO (mm):	150.2	150.2	150.3		
LONGTUD	Lectura 1 (mm):	301.0	302.0	300.0		
	Lectura 2 (mm):	301.0	302.0	300.0		
	PROMEDIO (mm):	301.0	302.0	300.0		
CARGA MÁXIMA:	kgf	14985.0	14989.0	14931.0		
	N	148766.0	146991.1	148422.3		
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA:	kg/cm ²	21.07	21.04	21.09		
	MPa	2.07	2.06	2.07		
PROMEDIO KG/CM ²				21.06		



Edgar Gerardo Cruz Tito
TECNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Cesar Zeis Choque
COORDINADOR EN MEDICINA
CIP TACNO



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACIÓN, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcruz Tito@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC M2 B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TESIS	"EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CLIMAS FRÍOS CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ABRIL AZARADO 2024"
TESISTA	BACH. JHON WILMER GULLA MACHACA
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO (BRICUETAS) CONCRETO PATRON
FECHA	elaborado: 8 de Febrero de 2025

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A TRACCIÓN SIMPLE DEL CONCRETO, POR COMPRESIÓN DIAMETRAL DE UNA PROBETA CILÍNDRICA
NTP 339.004 2012

IDENTIFICACIÓN DEL CILINDRO:		1	2	3		
DESCRIPCIÓN O ELEMENTO ESTRUCTURAL APLICADO:		CONCRETO PATRON + 0.8% SIKA RAPID-3 + 2% VISCO CRETE-3330	CONCRETO PATRON + 0.8% SIKA RAPID-3 + 2% VISCO CRETE-3330	CONCRETO PATRON + 0.8% SIKA RAPID-3 + 2% VISCO CRETE-3330		
FECHA DE RÓTURA:		25/01/2025	25/01/2025	25/01/2025		
FECHA DE RÓTURA:		08/02/2025	08/02/2025	08/02/2025		
EDAD DEL CILINDRO (Días):		14	14	14		
DIÁMETRO	Lectura 1 (mm):	150.2	150.1	150.3		
	Lectura 2 (mm):	150.3	150.2	150.1		
	Lectura 3 (mm):	150.2	150.3	150.4		
	PROMEDIO (mm):	150.2	150.2	150.3		
LONGTUD.	Lectura 1 (mm):	301.0	302.0	300.0		
	Lectura 2 (mm):	301.0	302.0	300.0		
	PROMEDIO (mm):	301.0	302.0	300.0		
CARGA MÁXIMA:	kgf	17985.0	18121.0	18054.0		
	N.	178175.6	177706.4	177048.4		
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA:	kg/cm ²	25.29	25.43	25.60		
	MPa	2.48	2.49	2.60		
PROMEDIO KG/CM2				25.41		



Edgar Gerardo Cruz Tito
TÉCNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Cesar Zein Chacua
SUPERVISOR EN CONTROL



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcruztito@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TESIS	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA CUMAS FRÍAS CON ADITIVOS QUÍMICOS EN AGILLO AZANGARO 2024
TESISTA	BACH. JHON WILMER QUILLA MACHACA
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO (BRIQUETAS) CONCRETO PATRON
FECHA	elaborado: 22 de Febrero de 2025

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A TRACCIÓN SIMPLE DEL CONCRETO, POR COMPRESIÓN DIAMETRAL DE UNA PROBETA CILÍNDRICA
NTP 339.004 2012

IDENTIFICACIÓN DEL CILINDRO:		1	2	3		
DESCRIPCIÓN O ELEMENTO ESTRUCTURAL APLICADO:		CONCRETO PATRON + 0.8% SIKA RAPID-3 + 2% VISCO CRETE-3330	CONCRETO PATRON + 0.8% SIKA RAPID-3 + 2% VISCO CRETE-3330	CONCRETO PATRON + 0.8% SIKA RAPID-3 + 2% VISCO CRETE-3330		
FECHA DE RÓTURA:		25/01/2025	25/01/2025	25/01/2025		
FECHA DE RÓTURA:		22/02/2025	22/02/2025	22/02/2025		
EDAD DEL CILINDRO (Días):		28	28	28		
DIÁMETRO	Lectura 1 (mm) :	150.2	150.1	150.3		
	Lectura 2 (mm) :	150.3	150.2	150.1		
	Lectura 3 (mm) :	150.2	150.3	150.4		
	PROMEDIO (mm) :	150.2	150.2	150.3		
LONGTUD	Lectura 1 (mm) :	301.0	302.0	300.0		
	Lectura 2 (mm) :	301.0	302.0	300.0		
	PROMEDIO (mm) :	301.0	302.0	300.0		
CARGA MÁXIMA:	kgf	22254.0	22521.0	22221.0		
	N	218238.1	220854.4	217912.5		
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA:	kg/cm ²	31.33	31.41	31.38		
	MPa	3.07	3.10	3.08		
PROMEDIO KG/CM2				31.44		



Edgar Gerardo Cruz Tito
TECNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Oscar Zela Choque
ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD

LOS ENSAYOS SE REALIZAN SEGUN EL INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD "INACAL"



ANEXO 1
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

AUTORIZACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE LOS
TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN
EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UANCV

Formato digital ☒

Fecha de entrega: 07-10-2015

1. Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: JHON WILMER QUILLA MACHACA

Dirección: Jr. CALLE 2 Mz F Ll 5

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 70087640

Teléfono: 946 615 944 email: wiljhonson.20@gmail.com

Nombres y Apellidos: _____

Dirección: _____

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: _____

Teléfono: _____ email: _____

Facultad y/o Escuela de Posgrado: INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

Escuela Profesional o Mención: INGENIERÍA CIVIL

Título o Grado Académico a optar: TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

Asesor: Mgtr. FRANZ JOSEPH BARAHONA PERALES

Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:

Trabajo de Investigación ☐ Tesis ☒ Trabajo de Suficiencia Profesional ☐ Trabajo Académico ☐

Título: EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO PARA
CLIMAS FRÍOS CON ADITIVOS QUÍMICOS EN ASILCO AZANGARO 2024

Palabras claves, (3 a 5 términos): CONCRETO, PROPIEDADES, ADITIVOS QUÍMICOS Y CLIMA FRÍO

¿Esta obra se desarrolló en la UANCV ^{1, 2}?

1

¹ Indicar si su producción intelectual ha empleado recursos tales como, instalaciones, laboratorios, insumos, equipos, bases de datos, asesoría técnica por parte del personal de la UANCV, financiamiento, entre otros relacionados.

² Si su producción intelectual se desarrolló en la UANCV totalmente o parcialmente, deberá autorizar el depósito en el Repositorio de manera obligatoria.



2. Referencia de tesis:

☐ Bachiller ☒ Título ☐ 2da Especialidad ☐ Maestría ☐ Doctorado

3. Licencias:

a) Licencia estándar:

Bajo los siguientes términos, autorizo el depósito de mi tesis en el Repositorio Digital de la UANCV.

Con la autorización de depósito de mi producción intelectual, otorgo a la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi producción intelectual (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de tesis UANCV, colección de producción intelectual, entre otros, en el Perú y en el extranjero por el tiempo y veces que considere necesarias, y libres de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" podrá reproducir mi producción intelectual en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que la producción intelectual es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicha producción intelectual no infringe derechos de autor de terceras personas.

La Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" consignará el nombre del y/o los autor(es) de la producción intelectual, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la licencia.

Autorizo su publicación (marque con una X)

- ☒ Sí, autorizo que se deposite inmediatamente.
- ☐ Sí, autorizo que se deposite a partir de la fecha (d/m/a): _____
- ☐ No autorizo.

b) Licencia CREATIVE COMMONS 4.0 INTERNACIONAL:

Si usted concede una licencia CREATIVE COMMONS sobre su producción intelectual, mantiene la titularidad de los derechos de autor de esta y, a la vez, permite que otras personas puedan reproducirla, comunicarla al público y distribuir ejemplares de esta, bajo las condiciones siguientes:

¿Quiere permitir usos comerciales de su producción intelectual?

Sí: significa que usted permite la reproducción, distribución y comunicación pública de la producción intelectual incluso con fines comerciales.

No: significa que usted permite la reproducción, y comunicación pública de la producción intelectual, pero sin fines comerciales.

- ☐ Sí autorizo
- ☒ No autorizo



Jurisdicción de su Licencia

Todas las licencias CREATIVE COMMONS son de ámbito mundial, sin embargo, usted puede elegir entre la opción "internacional" o una adaptada a su jurisdicción, como para el caso peruano.

La opción "internacional" emplea el lenguaje y la terminología de los tratados internacionales; en cambio, la adaptada a su jurisdicción, recoge las particularidades de la legislación peruana.

En consecuencia, la opción "internacional" goza de una mayor eficacia a nivel mundial, gracias a que tiene jurisdicción neutral. Mientras que la opción adaptada a la jurisdicción del Perú goza de una mayor eficacia ante los tribunales peruanos.

☒ Internacional

☐ Nacional

Línea de investigación: TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN - P17

Firma de Autor



huella digital

07-10-2025

Fecha