



UNIVERSIDAD ANDINA
NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE DESPERDICIO DE POLIÉSTER
TEXTURIZADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y
MECÁNICAS DEL CONCRETO HIDRÁULICO
EN LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. JHUVÉR PLINIO MARIN PANCA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

JULIACA – PERÚ

2024



UNIVERSIDAD ANDINA

NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE DESPERDICIO DE POLIÉSTER
TEXTURIZADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y
MECÁNICAS DEL CONCRETO HIDRÁULICO
EN LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. JHUVÉR PLINIO MARIN PANCA

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

:



Mgtr. HERNÁN PEDRO MARTÍNEZ RAMOS

ASESOR DE TESIS

:



Dr. EFRAÍN PARILLO SOSA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

:

TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN – P17

**RESOLUCIÓN DECANAL N° 1775-2024-D-UI-FICP-UANCV**

Juliaca, 13 de diciembre del 2024

VISTO: El expediente N° 2024- 18757 presentado por el (la) Bachiller: **JHUIVER PLINIO MARIN PANCA** 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. **JHUIVER PLINIO MARIN PANCA**, quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN** de la Tesis Titulado: **INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE DESPERDICIO DE POLIÉSTER TEXTURIZADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO HIDRÁULICO EN LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN**, 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° 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 **NOMINACIÓN DE JURADOS** integrado por los siguientes docentes:

- * **Presidente** : Dr. CESAR GUILLERMO CAMARGO NAJAR
- * **1er Miembro** : Dr. ARNALDO YANA TORRES
- * **2do Miembro** : Mgtr. HERNAN PEDRO MARTINEZ RAMOS

ARTICULO SEGUNDO. - RECONOCER como asesor de la propuesta de investigación (tesis) de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras al (a la) docente, **Dr. EFRAIN PARILLO SOSA**.

ARTICULO TERCERO. - APROBAR, la **FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS** de el (la) bachiller: **JHUIVER PLINIO MARIN PANCA**; del informe final de la investigación (tesis) titulado: **INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE DESPERDICIO DE POLIÉSTER TEXTURIZADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO HIDRÁULICO EN LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN** para optar el Título Profesional de **Ingeniero Civil**. de acuerdo al siguiente detalle:

- * **FECHA** : Jueves 19 de diciembre del 2024
- * **HORA** : 16:00 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 "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CS. PURASDr. MILTHON QUISPE HUANCA
DECANO
CIP. 47790UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURASDr. Efraín Parillo Sosa
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓNcc.
Archivo
interesado (a)



“NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ”

RESOLUCIÓN DECANAL N° 1381-2024-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 29 de octubre del 2024

VISTO: El expediente N° 2024-CU - 15025 por el señor (a): **JHUVÉR PLINIO MARIN PANCA** quien solicita **REVISIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (borrador de tesis)**, el PROVEIDO – N° 1225- 2024-UI-FICP-UANCV/J, y la **FICHA DE OPINIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS)** formato N° 237- 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): **JHUVÉR PLINIO MARIN PANCA**, ha presentado su informe final de la investigación (borrador de tesis) Titulado: **INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE DESPERDICIO DE POLIÉSTER TEXTURIZADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO HIDRÁULICO EN LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN**, 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 del informe final de la investigación (borrador de tesis) formato N° 237- 2024 **aprobando** el informe final de la investigación (borrador de tesis) titulado: **INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE DESPERDICIO DE POLIÉSTER TEXTURIZADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO HIDRÁULICO EN LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN**, 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): **JHUVÉR PLINIO MARIN PANCA**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, con el Tema Titulado: **INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE DESPERDICIO DE POLIÉSTER TEXTURIZADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO HIDRÁULICO EN LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN** 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), **Dr. EFRAIN PARILLO SOSA**.

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.



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y Cs. PURAS

Dr. MILTHON QUISPE HUANCA
DECANO
CIP. 47790



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

Dr. Efraín Parillo Sosa
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc.
Archivo
interesado (a)



"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

RESOLUCIÓN DECANAL N° 863-2024-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 22 de agosto del 2024

VISTO: El expediente N° 2024-CU-10517, presentado el señor (a) **JHUVÉR PLINIO MARIN PANCA** solicitando **APROBACIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN** el PROVEIDO - N° 820-2024-UI-FICP-UANCV/J, y la **FICHA DE OPINIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN** formato N° 245-2024 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): **JHUVÉR PLINIO MARIN PANCA** ha presentado su propuesta de investigación Titulado: **INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE DESPERDICIO DE POLIÉSTER TEXTURIZADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO HIDRÁULICO EN LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN**, 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 **Mgtr. 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° 245-2024- aprobando la propuesta de investigación titulado: **INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE DESPERDICIO DE POLIÉSTER TEXTURIZADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO HIDRÁULICO EN LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN**.

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 merito 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): **JHUVÉR PLINIO MARIN PANCA**, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Civil**, con el Tema Titulado: **INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE DESPERDICIO DE POLIÉSTER TEXTURIZADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO HIDRÁULICO EN LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN** 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 **Dr. EFRAIN PARILLO SOSA**.

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 2024
Interesado (a)UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y Cs. PURASDr. MILTHON QUISEP HUANCA
DECANO
CIP. 47790UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURASDr. Efraín Parillo Sosa
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE DESPERDICIO DE PONESTER TEXTURIZADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO HIDRÁULICO EN LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN

INFORME DE ORIGINALIDAD

21%

INDICE DE SIMILITUD

16%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

14%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS


1	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	9%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
3	repositorio.upt.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	repositorio.uancv.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	repositorio.ujcm.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.uncp.edu.pe Fuente de Internet	1%



Metadatos Complementarios UANCV



Título de la tesis	
INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE DESPERDICIO DE POLIÉSTER TEXTURIZADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO HIDRÁULICO EN LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN	
Datos de autor	
Nombres y apellidos	JHUIVER PLINIO MARIN PANCA
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	46781457
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0003-9952-0152
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	EFRAIN PARILLO SOSA
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	02416058
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0001-7567-039X
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	HERNAN PEDRO MARTINEZ RAMOS

Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	01316765
Datos de investigación	
Línea de investigación	Tecnología de la Construcción - P17
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Recursos propios
Ubicación geográfica de la investigación	<p>País: Perú Departamento: Puno Provincia: San Román Distrito: Juliaca</p> <ul style="list-style-type: none"> - Latitud: S 15° 29' 27" - Longitud: O 70° 07' 37"  <p>https://www.google.com/maps/d/edit?mid=1HuDrzSHAGAR9j8ttT9_Wuj_jo0w3sfQ&usp=sharing</p>
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Agosto 2024 – Octubre 2024
URL de disciplinas OCDE https://concytec-pe.github.io/Peru-CRIS/vocabularios/ocde_ford.html - Librería	<p>Ingeniería de la construcción https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.03</p> <p>Ingeniería civil https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.01</p>

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
DIRECTOR
Dr. Efraín Parillo Sosa
DIRECTOR
OFICINA DE INVESTIGACIÓN



DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo JHUVÉR PLINIO MARIN MARCA, identificado con DNI
Nro. 46781457, 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:

INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE DESPERDICIO DE POLIÉSTER TEXTURIZADO EN LAS

PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO HIDRÁULICO EN

LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN

Asesorado por: Dr. EFRAIN PARILLO SOSA

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.

Juliaca 14 de abril del 2025


Firma del Asesor
(obligatoria)


Firma del Estudiante
(obligatoria)



Huella



DEDICATORIA

*El presente trabajo es dedicado primeramente a Dios,
mis padres y familia, quienes me apoyaron en cada
una de mis metas.*



AGRADECIMIENTO

Un especial agradecimiento a mi familia en primer lugar, a mis padres y a mi pareja por su amor incondicional, comprensión y ánimo constante. Su fe en mis capacidades ha sido una fuente de motivación y fuerza durante todo mi recorrido académico.



ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA..... i

AGRADECIMIENTO.....ii

ÍNDICE GENERALiii

ÍNDICE DE TABLASvi

ÍNDICE DE FIGURASviii

RESUMEN x

ABSTRACTxi

INTRODUCCIÓNxii

CAPÍTULO I 1

EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN..... 1

1.1 Exposición de la situación problemática 1

1.2 Planteamiento del problema 3

 1.2.1 Pregunta general 3

 1.2.2 Preguntas específicas 3

1.3 Justificación de la investigación 3

 1.3.1 Justificación practica..... 4

 1.3.2 Justificación técnica..... 4

 1.3.3 Justificación social 4

 1.3.4 Justificación ambiental..... 5

1.4 Objetivos 5

 1.4.1 Objetivo general..... 5

 1.4.2 Objetivos específicos..... 5

1.5 Hipótesis 5

 1.5.1 Hipótesis general 5

 1.5.2 Hipótesis especificas 5

1.6 Variables e indicadores 6

1.7 Operacionalización de variables 6

CAPITULO II 7

MARCO TEÓRICO..... 7

2.1 Antecedentes 7

 2.1.1 Antecedentes internacionales..... 7

 2.1.2 Antecedentes nacionales..... 8



2.1.3 Antecedentes locales.....	9
2.2 Bases teóricas	10
2.2.1 El Concreto.....	10
2.2.2 Cemento	10
2.2.3 Agregados	13
2.2.4 Agua	16
2.2.5 Concreto reforzado con fibra	18
2.2.6 Poliéster reciclado texturizado.....	23
2.2.7 Diseño de mezclas del ACI 211.1	24
2.2.1 Propiedades del concreto	27
2.3 Definición de Términos	32
CAPITULO III	34
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	34
3.1 Nivel de investigación	34
3.2 Diseño de la investigación	34
3.3 Tipo de investigación	35
3.4 Método de investigación	35
3.5 Población y muestra	35
3.5.1 Población	35
3.5.2 Muestra	35
3.6 Técnicas de procesamiento	36
3.6.1 Ensayos elaborados y ejecutados	36
CAPÍTULO IV	43
RESULTADOS Y DISCUSIÓN TADOS Y ANALISIS	43
4.1 Presentación de resultados de la investigación	43
4.1.1 Caracterización de los agregados de la cantera Cabanillas	43
4.1.2 Dosificación óptima de materiales según diseño de mezcla.....	50
4.1.3 Asentamiento de la mezcla fresca y con adición de poliéster texturizado	51
4.1.4 Resistencia a la compresión de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y con residuos de poliéster texturizado.....	53
4.1.5 Resultados promedios	64
4.2 Discusión de resultados	65
CONCLUSIONES.....	67
RECOMENDACIONES	68



REFERENCIAS.....	69
ANEXOS	71



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Ejecución de los variables	6
Tabla 2	Principales componentes del concreto.....	12
Tabla 3	Categoría de agregados por su tamaño.....	14
Tabla 4	Requisitos de la granulometría para el agregado fino	15
Tabla 5	Clas. de arena por módulo de finura.....	15
Tabla 6	Límites de Gradación para el Ag. Grueso	16
Tabla 7	Parámetros permisibles de contenidos y sustancias disueltas.....	18
Tabla 8	Determinación del asentamiento.....	29
Tabla 9	N° de muestras concreto	36
Tabla 10	Gradación AF	43
Tabla 11	Gradación del AG	44
Tabla 12	Resumen en C. Humedad	45
Tabla 13	Resumen de ensayo de absorción.....	46
Tabla 14	Peso específico	47
Tabla 15	Resumen de P. unit. suelto.....	48
Tabla 16	Resumen de P. unit. varillado	49
Tabla 17	Proporciones del diseño	51
Tabla 18	Dosificación de materiales	51
Tabla 19	Asentamiento del concreto	52
Tabla 20	Resistencia a la compresión promedio 7 días CP	53
Tabla 21	Resistencia a la compresión promedio 14 días CP	53
Tabla 22	Resistencia a la compresión promedio 28 días CP	54
Tabla 23	Capacidad de compresion con 2.5% de DPT a los 7 días.....	55
Tabla 24	Capacidad de compresion con 2.5% de con residuos de poliéster texturizado RPT a los 14 días	56



Tabla 25 Capacidad de compresion con 2.5% con residuos de poliéster texturizado RPT a los 28 días	57
Tabla 26 Capacidad de compresion con 5.5% de DPT a los 7 días.....	58
Tabla 27 Capacidad de compresion con 5.5% con residuos de poliéster texturizado RPT a los 14 días	59
Tabla 28 Capacidad de compresion con 5.5 % con residuos de poliéster texturizado RPT a los 28 días	60
Tabla 29 Capacidad de compresion con 7.5% de RPT a los 7 días.....	61
Tabla 30 Capacidad de compresion con 7.5% de RPT a los 14 días.....	62
Tabla 31 Capacidad de compresion con 7.5 % de RPT a los 28 días.....	63
Tabla 32 Resumen de la resistencia promedio	64



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Variación de proporciones del concreto común.....	10
Figura 2	Cemento	11
Figura 3	Agregados.....	13
Figura 4	Categoría de agregados por su tamaño	14
Figura 5	Agua para el concreto	17
Figura 6	Tipos de fibras sintéticas según procedencia, tamaño y longitud.	19
Figura 7	clasificación de Fibras Sintéticas.....	19
Figura 8	Macro fibra sint. Polytwist PT54	23
Figura 9	Fibras de poliéster texturizado	24
Figura 10	Materiales C°	25
Figura 11	Especímenes Cilíndricos de Concreto.....	26
Figura 12	Características del concreto en estado fresco.....	27
Figura 13	Prueba del Slump.....	28
Figura 14	Prueba de densidad con picnómetro	30
Figura 15	Prueba de resistencia comprimida	31
Figura 16	Prueb. Peso Unitario Suelto	37
Figura 17	Prueb. Peso Unitario Compactado	38
Figura 18	Contenido de Humedad (horno 24 hrs)	38
Figura 19	Compresión del concreto	41
Figura 20	Curva granulométrica del A.F.....	44
Figura 21	Curva granulométrica del A.G.	45
Figura 22	Diagrama de C. Humedad.....	46
Figura 23	Comparativa de absorción	47
Figura 24	Comparativa de peso específico	48
Figura 25	Comparativa de peso suelto.....	49
Figura 26	Comparativa de P. unit. varillado.....	50



Figura 27	Verificación del asentamiento.....	52
Figura 28	Comparativa de resistencias a los 7 días	53
Figura 29	Comparativa de resistencias a los 14 días	54
Figura 30	Comparación de resistencias a los 28 días	55
Figura 31	Comparativa de resistencias a los 7 días + 2.5% RPT	56
Figura 32	Comparativa de resistencias a los 14 días + 2.5% RPT	57
Figura 33	Comparativa de resistencias a la compresión con 2.5% con residuos de poliéster texturizado RPT a los 28 días.....	58
Figura 34	Comparativa de resistencias a los 7 días + 5.5% DPT	59
Figura 35	Comparativa de resistencias a los 14 días + 5.5% con residuos de poliéster texturizado RPT	60
Figura 36	Comparativa de resistencias a la compresión con 5.5% RPT a los 28 días... 61	
Figura 37	Comparativa de resistencias a los 7 días + 7.5% RPT	62
Figura 38	Comparativa de resistencias a los 14 días + 7.5% RPT	63
Figura 39	Comparativa de resistencias a la compresión con 7.5% de RPT a los 28 días	64
Figura 40	Valores promedios de resistencia a compresión con adición de calcio.....	65



RESUMEN

El comportamiento mecánico del hormigón al que se le habían añadido fibras de residuos de poliéster texturizadas fue objeto de la investigación. El motivo de este estudio fue examinar los efectos de los residuos de poliéster texturizados en las características mecánicas y físicas del hormigón hidráulico en la zona de San Román. A los 7, 14 y 28 días después del curado, se sometieron 36 cilindros de hormigón a pruebas de compresión simples para medir su resistencia mecánica. Las mezclas utilizaron fibra de desecho de poliéster texturizada en cantidades de 0, 2,5 %, 5,5 % y 7,5 % del peso total del cemento en estado seco. Los cilindros tenían unas dimensiones de 30 cm de diámetro y 15 cm de altura. Según la investigación, tras 28 días de curado, la resistencia a la compresión del hormigón aumentó en 229,94 kg/cm² cuando se añadieron fibras de desecho de poliéster texturizadas al material. En cuanto al efecto del tiempo de curado, se observó que la resistencia a la compresión aumentaba a medida que aumentaba el tiempo de curado. Esto se debe a que el poliéster texturizado acaba en los vertederos. Por último, los experimentos han demostrado que cantidades modestas de fibras de poliéster texturizado de desecho pueden mejorar la resistencia a la compresión del hormigón.

Palabras clave: concreto, fibras de poliéster texturizado, resistencia.



ABSTRACT

The mechanical behavior of concrete to which textured polyester waste fibers had been added was the subject of the investigation. The motive of this study was to examine the effects of textured polyester waste on the mechanical and physical characteristics of hydraulic concrete in the San Roman area. At 7, 14 and 28 days after curing, 36 concrete cylinders were subjected to simple compression tests to measure their mechanical strength. The mixtures used texturized polyester waste fiber in amounts of 0, 2.5 %, 5.5 % and 7.5 % of the total dry weight of cement. The cylinders were 30 cm in diameter and 15 cm in height. According to the research, after 28 days of curing, the compressive strength of the concrete increased by 229.94 kg/cm² when textured polyester waste fibers were added to the material. As for the effect of curing time, it was observed that the compressive strength increased as the curing time increased. This is due to the fact that the textured polyester ends up in the landfills. Finally, experiments have shown that modest amounts of waste textured polyester fibers can improve the compressive strength of concrete.

Keywords: concrete, texturized polyester fibers, strength.



INTRODUCCIÓN

Las fibras en el hormigón, ya sea premezclado, prefabricado o proyectado, están atrayendo cada vez más atención para una amplia gama de aplicaciones estructurales a escala mundial. Además de los limitados recursos locales para la investigación y los datos. Esta tesis compara el hormigón armado con el hormigón normal y tiene como objetivo averiguar cómo la adición de fibra sintética afecta a las características mecánicas y a la contracción de este último.

Mediante la realización de experimentos de laboratorio sobre hormigón con diferentes porcentajes de fibra y un diseño de mezcla de 210 kgf/cm², esta investigación espera aprender más sobre la relación entre la adición de fibra y la resistencia y contracción del hormigón:

Comenzando con una descripción del problema y una explicación de por qué es necesario el estudio, la exposición del problema continúa con un resumen de los objetivos generales y particulares de la investigación, las hipótesis y la metodología. Los fundamentos teóricos de las variables, la información de referencia más relevante y un glosario de la terminología de la investigación se tratan en el Capítulo II, que está dedicado al marco. La metodología del estudio, incluyendo su diseño, muestra, métodos de recolección de datos y técnicas analíticas, se exponen en el Capítulo III, «Marco metodológico». Después de recopilar los datos de acuerdo con los objetivos establecidos, el Capítulo IV presenta los resultados en un formato organizado por objetivos antes de analizarlos e interpretarlos a la luz de los objetivos establecidos. Por último, esta tesis concluye con algunas recomendaciones y conclusiones.



CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Exposición de la situación problemática

Existe una necesidad apremiante de desarrollar materiales que puedan reutilizar, reciclar y mejorar las propiedades mecánicas de estos productos de desecho para hacer frente al creciente problema medioambiental y al daño ecológico causado por los residuos de la industria textil y de la construcción.

La utilización óptima de los recursos económicos y ecológicos se logra mediante materiales compuestos, que tienen cualidades superiores y pueden emplearse en numerosas aplicaciones.

Los materiales compuestos que son adecuados para el sector de la construcción podrían ser posibles con el uso de fibras naturales, que son abundantes, baratas, renovables, biodegradables y, en muchos casos, reutilizables.

La actual tendencia de la moda rápida promueve la rápida adquisición y posterior eliminación de prendas de vestir, lo que conduce a una cantidad cada vez mayor de residuos textiles, lo que a su vez contribuye al consumo mundial de ropa, que no deja de aumentar (Moazzem, 2021).



Aproximadamente 501 millones de kilos de ropa y textiles no deseados acaban en los vertederos de Australia cada año. Los vertederos y las incineradoras representan casi el 87 % del total de residuos textiles del mundo (The Guardian, 2019).

Se esperaba que el uso mundial de fibra aumentara entre un 3 y un 5 % en 2003, alcanzando los 2 millones de toneladas anuales, según los analistas. Casi todos los textiles pueden reciclarse, y más del 90 % de la basura textil podría aprovecharse de alguna manera. Aunque los estadounidenses consumen 38 kg de fibra per cápita, se desperdician aproximadamente 18 kg al año. La ingesta anual de fibra en China ha aumentado a 13 kg, un incremento de 5 kilogramos en los últimos 5 años. Aproximadamente 1,1 millones de toneladas de residuos textiles, o menos del 30 % del total de residuos textiles, se desvían cada año de los vertederos de EE. UU. gracias al negocio del reciclaje textil. Las mezclas de hormigón que incluyen fibras textiles de algodón natural tienden a tener mejores características mecánicas, sin embargo, la celulosa puede tener efectos tanto buenos como malos en estas mezclas. Pichardo, (2018).

Cada prueba creada para analizar las cualidades del hormigón tiene un origen completamente distinto, como puede verse al estudiar las fuentes proporcionadas. En los estudios se han utilizado hormigones de diferentes resistencias mecánicas, porcentajes de inclusión de fibras y longitudes medias de las fibras, y los métodos empleados para realizar las pruebas han variado. Además, los resultados de la resistencia mecánica del hormigón reforzado con fibras son muy variables, ya que cada estudio emplea un diseño de mezcla diferente y aplica técnicas variadas de vertido, curado y fraguado.

Las fibras de algodón también contribuyen a una serie de otras dificultades importantes, entre ellas:

En comparación con otros tipos de fibras, las fibras vegetales naturales tienen un menor impacto medioambiental. El uso de algodón procedente de ropa desechada genera una contaminación considerable, pero resuelve el problema de la baja sostenibilidad del algodón (Martin, 2020) causado por su alto consumo de agua durante el cultivo.

Los resultados de las pruebas muestran que el uso de fibras naturales en lugar de parte del cemento no es una opción suficiente. Las fibras sirven como refuerzo en lugar de ser un componente integral de la matriz. Dado que un reemplazo parcial requiere la incorporación de un material que forma parte de la matriz, la sustitución del cemento no se seleccionó como solución a este problema.

La resistencia mecánica del hormigón reforzado con fibras texturizadas puede determinarse de forma fiable comparando los valores de resistencia del hormigón reforzado con fibras con los del hormigón no reforzado en cada prueba y calculando a continuación el porcentaje de mejora

1.2 Planteamiento del problema

1.2.1 *Pregunta general*

¿Cómo influye la adición de desperdicio de poliéster texturizado en las propiedades físicas y mecánicas del concreto hidráulico en la provincia de San Román?

1.2.2 *Preguntas específicas*

1. ¿Cómo será el diseño óptimo de desperdicio de poliéster texturizado en las propiedades físicas y mecánicas del concreto hidráulico?
2. ¿Cuál será la trabajabilidad del nuevo concreto hidráulico con la adición de desperdicio de poliéster texturizado?
3. ¿Cuál es la relación a su resistencia a la compresión con la adición de desperdicio de poliéster texturizado del nuevo concreto hidráulico?

1.3 Justificación de la investigación

Cada vez somos más conscientes de que los residuos de la industria textil afectan significativamente tanto a la ecología local como al medio ambiente en general debido a la creciente oleada de preocupaciones medioambientales. Tanto en los países ricos como en los emergentes, la urbanización masiva ha impulsado la construcción sin fin, según Aslam (2020). Esto tiene consecuencias desastrosas para la viabilidad a largo plazo de las ciudades, su valor económico y la protección de sus entornos naturales. Además, dado que la población mundial sigue aumentando a un ritmo acelerado, los sectores de la



construcción y textil están contribuyendo al aumento de los niveles mundiales de desechos y residuos. Uno de los principales problemas de estos negocios es la producción excesiva de esta basura, que tiene efectos negativos en el medio ambiente. La gestión eficaz de los residuos es vital para limitar los efectos nocivos para el medio ambiente, ya que el 35 % de la basura se deposita en vertederos en todo el mundo (Kabirifar, 2020). El hormigón y el algodón son dos materiales que pueden tener un uso considerable en las industrias de la construcción y textil. Por lo tanto, reutilizar, reciclar y reducir podrían ser un enfoque para disminuir este enorme problema.

1.3.1 Justificación práctica

Este estudio tiene como objetivo abordar las preocupaciones ambientales y estructurales. Los beneficios prácticos de los resultados incluyen ayudar a los residentes de las ciudades costeras de la provincia de San Román con los desafíos actuales de la eliminación final de los residuos de fibra texturizada, y proporcionar a la industria de la construcción una nueva propuesta estructural para aplicar en las obras de construcción mediante la validación de la propuesta experimental.

1.3.2 Justificación técnica

Los fundamentos teóricos de este estudio provienen de un examen de ideas relacionadas con la composición del hormigón, los valores de resistencia y la estructura de la fibra texturizada. Queremos confirmar estas ideas y aprender cosas útiles sobre cualquier cambio que pueda surgir a lo largo del ensayo mediante pruebas en un entorno controlado.

1.3.3 Justificación social

El estudio tiene ventajas sociales que se centran en el medio ambiente. Proporciona una alternativa significativa a los métodos actuales de reutilización de la basura de redes de pesca de fibra de poliéster texturizada, lo que ayuda a reducir los niveles de contaminación en Perú.



1.3.4 Justificación ambiental

Las mezclas de hormigón mejoradas con mayor resistencia a temperaturas extremas conducen a una disminución en el uso de recursos. Una menor explotación de los recursos naturales puede resultar en un menor impacto en el medio ambiente.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Analizar la adición de desperdicio de poliéster texturizado en las propiedades físicas y mecánicas del concreto hidráulico en la provincia de san Román

1.4.2 Objetivos específicos

1. Determinar el diseño óptimo de desperdicio de poliéster texturizado en las propiedades físicas y mecánicas del concreto hidráulico.
2. Analizar la trabajabilidad del nuevo concreto hidráulico con la adición de desperdicio de poliéster texturizado.
3. Analizar el nuevo concreto hidráulico con la adición de desperdicio de poliéster texturizado con relación a su resistencia a la compresión.

1.5 Hipótesis

1.5.1 Hipótesis general

La adición de desperdicio de poliéster texturizado mejora las propiedades físicas y mecánicas del concreto hidráulico.

1.5.2 Hipótesis específicas

1. El diseño óptimo de desperdicio de poliéster texturizado varía con respecto a los porcentajes que se adiciona al diseño del nuevo concreto hidráulico.
2. La adición de desperdicio de poliéster texturizado en 2.5 %, 5.5% y 7.5% es positiva en la trabajabilidad del nuevo concreto hidráulico.
3. La adición de desperdicio de poliéster texturizado aumenta la relación a su resistencia a la compresión del nuevo concreto hidráulico.



1.6 Variables e indicadores

Variable independiente

Poliéster texturizado

Indicadores

- Porcentajes de adición de poliéster texturizado

Variable dependiente

Propiedades físicas y mecánicas del concreto hidráulico

Indicadores:

- Diseño de mezclas
- Asentamiento
- Resistencia a la compresión

1.7 Operacionalización de variables

Tabla 1

Ejecución de los variables

Variables	Definición	Dimensión	Indicador
<p>Variable independiente:</p> <p>Poliéster texturizado</p>	<p>Los hilos de poliéster texturizado, ideales para coser adornos, consisten en una sola hebra de fibra continua que tiene una pequeña torsión. Estos hilos suelen ser gruesos y tienen un alto factor de cobertura debido a su composición y propiedades.</p>	<p>Porcentajes de adición de poliéster texturizado</p>	<p>2.5%</p> <p>5.5%</p> <p>7.5%</p>
<p>Variable dependiente:</p> <p>Propiedades del concreto hidráulico</p>	<p>Las cualidades mecánicas del hormigón, por otro lado, son las que lo hacen tan fuerte; puede soportar cargas de compresión, flexión, impacto y flexión.</p>	<p>Propiedades físicas y mecánicas</p>	<p>Formulación de mezclas</p> <p>Trabajabilidad</p> <p>F'c</p>



CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

2.1.1 *Antecedentes internacionales*

Se investigaron los efectos de la incorporación de fibras de polipropileno en mezclas de hormigón con resistencias de diseño de 30 y 40 MPa utilizando monofilamentos de polipropileno de 6,20 mm de longitud. Los resultados mostraron que la resistencia a la compresión alcanzó su punto máximo en condiciones de curado no estándar y, a partir de entonces, disminuyó. El hormigón no se contrajo ni perdió humedad demasiado rápido debido al uso de pequeños volúmenes de fracciones de FPP. El asentamiento se redujo a medida que aumentó el porcentaje de fibra, y el hormigón con dosis volumétricas superiores al 1 % era más rígido y más difícil de aplastar. Se descubrió que una dosis de fibra del 0,5 % mejoraba en gran medida la resistencia a la flexión y a la tracción del hormigón.

Las características del hormigón autocompactante (HAC) reforzado con fibras de nailon se examinaron en un estudio de Hussain et al. (2021). Para mejorar la resistencia a la tracción y a la flexión de la mezcla, descubrieron que las fibras cortas dispersas por toda la mezcla funcionaban mejor. El experimento incluyó una variedad de fibras en longitudes de 20 mm y 12 mm. La adición de fibras de nailon alteró las propiedades del hormigón en estado fresco, aunque solo un poco, según los resultados. Aunque su incorporación



aumentó la resistencia del material, el porcentaje de volumen recomendado para estas fibras es del 0,5 %. Las prácticas de construcción y la ingeniería de materiales respetuosas con el medio ambiente podrían beneficiarse de estos resultados.

Los investigadores Qin et al. (2019) examinaron el comportamiento del hormigón verde cuando se somete a carga axial en términos de daños y tensiones de compresión. Los resultados demostraron que las tensiones de compresión y la capacidad de absorción de energía del hormigón reforzado con malla de nailon eran un 5,37 % y un 10,74 % mayores, respectivamente. Tras comparar el hormigón que contenía fibras recicladas con las otras opciones, descubrieron que tenía importantes ventajas.

2.1.2 Antecedentes nacionales

Ramos (2020) realizó pruebas de laboratorio para comparar los efectos de dos materiales aditivos, el ichu y el nailon, en el hormigón. Los resultados se evaluaron en términos de resistencia a la tracción y a la flexión. Los materiales experimentales se añadieron al agregado fino en concentraciones del 0,5 %, 1 %, 2 % y 3 %. La incorporación de ambas fibras en el hormigón aumentó sus valores de ductilidad y mejoró su resistencia indirecta a la tracción y a la flexión, según los datos de laboratorio. Estas propiedades son útiles para fabricar vigas. El análisis comparativo reveló que la adición más eficaz es el 1,0 por ciento de nailon con una longitud de 6 centímetros, mientras que los mejores resultados para el ichu se consiguen con una adición del 0,5 por ciento con una longitud de fibra de 2 centímetros.

En su tesis de 2017, Quispe y Huamán analizaron cómo la adición de fibras de nailon al hormigón afectaba a su resistencia. Los hilos de nailon utilizados en el experimento tenían una longitud de 3 y 5 centímetros. La resistencia a la compresión se mantuvo sin cambios después de siete y catorce días de endurecimiento del hormigón, según los resultados. Pero cuando se utilizaron fibras de nailon de 3 cm, los resultados de resistencia a la tracción fueron mayores. La adición de fibras de nailon de 0,25 cm mejoró



la resistencia a la compresión en un 1,01 %, alcanzando los 275,92 kg/cm² después de 28 días, frente a los 273,16 kg/cm² del hormigón convencional.

Una investigación de la Universidad Peruana Unión de Juliaca realizada por Quispe y Ticona (2017) demostró que las propiedades de impacto, el desgaste por abrasión y la resistencia a la compresión mejoran cuando se añaden fibras de polipropileno al hormigón. La investigación concluyó que el hormigón permeable con mayor cantidad de agregados era el mejor. Según la investigación, la resistencia a la compresión del hormigón mejoró con la adición de un 40 % en peso de fibras de polipropileno. Al comparar la mezcla 7 con agregados naturales con la mezcla 5 con agregados artificiales, la mezcla 7 demostró un mayor rendimiento.

Benavente y Bejar, año 2020. Lima, la capital de Perú, se enfrenta a varios desafíos. La contaminación acústica, el cambio climático y la contaminación ambiental son algunos de los problemas más acuciantes. Por eso, para abordar estos problemas, se mezclaron bloques de hormigón con textiles desechados. Para evaluar y determinar la dosis óptima, estos bloques se construyeron con y sin residuos textiles. Las cantidades de residuos textiles utilizadas fueron del 3 %, 6 %, 9 %, 12 % y 15 % del volumen de un bloque de hormigón sin adición. La resistencia a la compresión y las propiedades de aislamiento térmico y acústico de los bloques se evaluaron en una serie de pruebas. Los resultados de la prueba de resistencia mostraron que la resistencia a la compresión del bloque se reducía cuando se añadían residuos textiles; por lo tanto, no debe utilizarse para proyectos que requieran estructuras más resistentes. A medida que aumenta la cantidad de residuos textiles, los bloques se convierten en mejores aislantes acústicos y térmicos, según las pruebas acústicas y térmicas. Por lo tanto, si necesita estructuras que aislen el sonido y la temperatura, utilice un 15 % de residuos textiles. Sin embargo, esto no indica que la proporción en cuestión sea la ideal.

2.1.3 Antecedentes locales

No se encontraron.

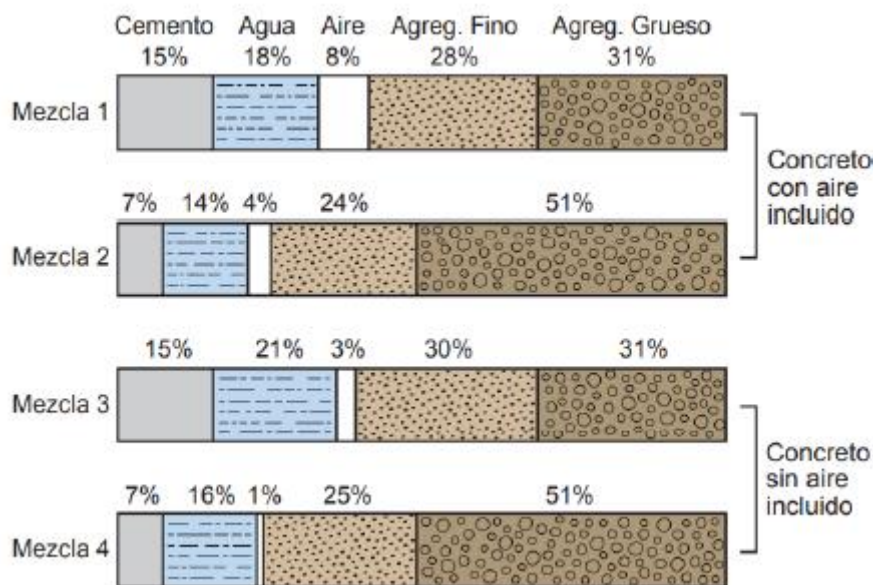
2.2 Bases teóricas

2.2.1 El Concreto

Para hacer hormigón, se mezcla una combinación de agua y cemento con agregados como piedra triturada, guijarros o grava y arena. El cemento y el agua se someten a un proceso químico que hace que la mezcla se endurezca, adquiriendo finalmente el aspecto de la roca.

Figura 1

Variación de proporciones del concreto común



Nota: Kosmatka 2004.

El cemento, el agua y el aire forman la pasta que comprende entre el 25 % y el 40 % del volumen total del hormigón. El aire atrapado oscila entre el 4 % y el 8 %, el agua entre el 14 % y el 21 % y el cemento entre el 7 % y el 15 %. Los agregados gruesos o finos constituyen el 65-75 % restante, Kosmatka (2004).

2.2.2 Cemento

El cemento es un aglutinante hecho de minerales inorgánicos, concretamente piedra caliza y arcilla. Se tritura hasta formar una pasta con agua, dependiendo de su uso previsto, y luego se deja secar, donde se endurece como resultado de reacciones químicas

entre sus componentes, específicamente hidrólisis e hidratación (Neville y Brooks, 2010).

Según Neville y Brooks (2010).

Figura 2

Cemento



Una característica clave del cemento es su capacidad para, cuando se combina con agua, formar una pasta con excelentes propiedades adhesivas y cohesivas. Esta pasta, cuando se combina con agregados (materiales derivados de rocas), forma el hormigón, el material que ha dominado la industria de la construcción mundial durante las últimas décadas. El cemento prepara una mezcla de hormigón lubricándola lo suficiente, lo que mejora su trabajabilidad y fluidez en estado fresco, y endureciéndola para que pueda resistir las tensiones deseadas en estado sólido, por lo que es importante utilizar cemento al mezclar el hormigón.

Según Abdev Merrys y Blanco Posse (2002), la función principal del cemento en esta mezcla es proporcionar fluidez y lubricación al hormigón mientras aún está húmedo, y luego darle la cantidad adecuada de resistencia cuando fragüe.

2.2.2.1 Cemento portland

Según la Norma Técnica Peruana 334.009 de 2022, el cemento hidráulico es un clínker molido compuesto por silicatos de calcio hidráulicos, normalmente con sulfatos de calcio y piedra caliza añadidos.

Continúa clasificándolos de la siguiente manera:

Tipo I: Adecuado para uso general; no necesita cualidades particulares.

Tipo II (MH): caracterizado por un calor de hidratación moderado y una resistencia moderada a los sulfatos, es adecuado para uso general y representa un nivel moderado de resistencia a los sulfatos.

Tipo III: cuando se necesita una alta resistencia inicial; Clase IV: cuando se necesita un calor de hidratación mínimo; Clase V: cuando se necesita una alta resistencia a los sulfatos.

La cal, la sílice, la alúmina y el óxido de hierro son algunos de los componentes básicos utilizados en la fabricación del cemento Portland. Para lograr el equilibrio químico es necesario calentar estos materiales a altas temperaturas en un horno. La escoria, a veces llamada clínker, es un subproducto de esta operación. Es a partir de estas escorias que el cemento se tritura finalmente (Neville & Brooks, 2010).

La Tabla 2 muestra la composición química del cemento, que incluye los componentes clave (cal, sílice, alúmina, óxido de hierro, etc.) en varios porcentajes utilizados a lo largo del proceso de producción de cemento y en sus aplicaciones comerciales.

Tabla 2

Principales componentes del concreto

%	Componente Químico	Procedencia Usual
95	Oxido; Calcio (CaO), Sílice (SiO ₂)	Rocas Calizas Areniscas
	O. Aluminio (Al ₂ O ₃)	Arcillas
	O. Hierro (Fe ₂ O ₃).	Arcillas, Mineral de Hierro, Piritita
5	O. Sodio, Potasio, Titanio, Azufre, Fósforo y Manganeso.	Minerales Varios

Nota: Carbajal (1993)

2.2.3 Agregados

Ya sean naturales o artificiales, estos materiales son el resultado de procesos mecánicos en el suelo o en determinadas canteras; se presentan en una variedad de tamaños y se utilizan principalmente como ingrediente clave en mezclas de hormigón (Rivva, 2000).

Figura 3

Agregados



Sánchez (2001), Rivva (2000) y Niño (2010) coinciden en que los áridos son un componente rentable del hormigón, ya que constituyen el 70 % de un metro cúbico del material.

Las características a posteriori, como la resistencia, la trabajabilidad, la cohesión y la tenacidad, pueden reflejar la estructura del árido, que es crucial para determinar su aplicación prevista.

Según Niño (2010), la calidad de los áridos viene determinada por factores como su origen, la distribución del tamaño de los granos, la forma, la densidad y la superficie.

Los agregados naturales se clasifican según Abanto (s. f.)

- Los agregados gruesos incluyen grava y piedra (p. 23),
- Los agregados finos incluyen arena, tanto fina como gruesa.

En relación con sus dimensiones: Una de las formas más comunes de clasificar los agregados naturales es según su tamaño, lo que también se denomina granulometría. Los tamaños pueden variar desde milímetros hasta varios centímetros, y los datos de la tabla 3 se utilizan para este propósito.

Tabla 3

Categoría de agregados por su tamaño

Tamaño de las Partículas en mm (Tamiz)	Denominación Corriente	Clasificación	Clasificación como Agregado para Concreto
<0,002	Arcilla	Fracción muy fina	No recomendable
0,002 – 0,074 (No. 200)	Limo		
0,075 – 4,76 (No. 200) – (No. 4)	Arena	Agregado fino	Material apto para producir concreto
4,76 – 19,1 (No. 4) – (3/4")	Gravilla	Agregado grueso	
19,1 – 50,8 (3/4") – (2")	Grava		
50,8 – 152,4 (2") – (6")	Piedra		
> 152,4 (6")	Rajón Piedra bola		

Nota. Adaptada de Niño Hernández

Figura 4

Categoría de agregados por su tamaño



a) Agregado fino

En geología, el agregado fino es un tipo de material conglomerado que se forma cuando las rocas se descomponen de forma natural, dando lugar a partículas más pequeñas; en geología artificial, es un subproducto de las canteras que debe pasar por un tamiz de 9,4 mm (3/8") y cumplir todos los demás requisitos de la norma (NTP 400.037, 2021).

- Granulometría: Para obtener resultados óptimos, la granulometría debe ser constante e ininterrumpida, con valores mantenidos que abarquen la malla n.º 4 a n.º 100 de la serie Tyler. Rivva López (2000) sugiere los siguientes límites. Se muestran en el panel 4.

Tabla 4

Requisitos de la granulometría para el agregado fino

Malla Tamiz número	% Que pasa	
	Mínimo	Máximo
3/8"	100	
Nº 4	95	100
Nº 8	80	100
Nº 16	50	85
Nº 30	25	60
Nº 50	10	30
Nº 100	2	10

Nota: (NTP 400.037)

La tabla 5 muestra su tipo y módulo de finura.

Tabla 5

Clas. de arena por módulo de finura.

Tipo	Módulo de Finura
Gruesa	2,9 – 3,2 gramos
Media	2,2 – 2,9 gramos
Fina	1,5 – 2,2 gramos
Muy Fina	1,5 gramos

Nota: NTP 400.037, 2021.

b) Agregado grueso

Según (NTP 400.037, 2021), este material debe pasar un filtro de 4,75 mm (N.º 4), y se origina a partir de la desintegración natural o artificial de roca volcánica en partículas más pequeñas en plantas o canteras. Estará compuesto por guijarros o partículas esféricas.

- La Tabla 5 muestra las limitaciones de granulometría para las mallas de la Serie Tyler, que se utilizan para determinar la aceptabilidad del material grueso.

Tabla 6

Límites de Gradación para el Ag. Grueso

Tamaño Nominal	% que pasa por las siguientes mallas							Nro.4	Nro.8
	2"	1 ½"	1"	¾"	½"	3/8"			
2"	95-100	-	35-70	-	10-30	-	0.50	-	
1 ½"	100	95-100	-	35-70	-	10-30	0.50	-	
1"	-	100	95-100	-	25-60	-	0.10	0.50	
¾"	-	-	100	90-100	-	20-55	0.10	0.50	
½"	-	-	-	100	90-100	40-70	0.15	0.50	
3/8"	-	-	-	-	100	85-100	10.30	0.10	

Nota: Norma NTP 400.037, 2021.

2.2.4 Agua

El agua es un líquido incoloro, inodoro e insípido compuesto por dos moléculas de hidrógeno y una de oxígeno (H₂O). Sin embargo, en la práctica, no siempre se encuentra en su forma más pura, ya que puede incluir gases, minerales, polvo e incluso bacterias (Absalon y Salas, 2010).

En la industria de la construcción, el agua tiene dos usos principales:

- Agua para la mezcla de hormigón: Los compuestos activos del cemento se hidratan cuando se introduce agua en la mezcla con los demás ingredientes. (Fernández Cánovas, 2011).

- Agua para el curado: La misma agua utilizada para la mezcla también puede emplearse para el curado del hormigón.

Es importante señalar que el agua utilizada para mezclar el hormigón debe estar libre de contaminantes y ser lo suficientemente limpia como para evitar alteraciones en la hidratación del cemento, ya que esto podría ralentizar el proceso de fraguado y endurecimiento, debilitando así el hormigón y comprometiendo su durabilidad.

Figura 5

Agua para el concreto



Nota. Concretos monterrey, (2024)

La resistencia, trabajabilidad y características del hormigón dependen de la cantidad de agua utilizada (Abanto, 1998).

- ✓ El agua limpia, sin aceites, ácidos, álcalis, sales, materia orgánica u otras sustancias que puedan dañar el hormigón o el acero, es esencial para el proceso de preparación del hormigón.
- ✓ Al preparar una mezcla de hormigón, es importante asegurarse de que el agua sea de calidad suficiente. Para ello, realice un análisis químico del agua y compare los resultados con los valores máximos permitidos de las sustancias que se enumeran a continuación:

Tabla 7

Parámetros permisibles de contenidos y sustancias disueltas

Descripción	Límite permisibles
Sólidos en suspensión	5000 ppm máximo
Material Orgánica	3 ppm máximo
Alcalinidad (NaHCO ₃)	100 ppm máximo
Sulfatos (ion SO ₄)	600 ppm máximo
Cloruros (ion Cl)	1000 ppm máximo
PH	5 a 8 máximo

Nota: Norma Técnica Peruana (NTP 339.088, 2014)

- ✓ Además, a los 7 y 28 días, se debe probar la resistencia a la compresión del hormigón. Los núcleos deben prepararse utilizando agua potable o destilada, dependiendo de los criterios de evaluación. Los núcleos que producen una resistencia igual o superior al 90 % de la resistencia del hormigón preparado con agua potable se consideran satisfactorios.

2.2.4.1 Aditivos

La estructura, la dureza y la hidratación pueden verse afectadas por la adición de materiales inorgánicos u orgánicos al mortero. El hormigón puede mejorarse añadiendo aditivos además de áridos, agua y cemento. En función de sus características químicas, funcionales y físicas, Hewlett (1978) clasifica los aditivos en siete grupos distintos.

2.2.5 Concreto reforzado con fibra

El hormigón reforzado con fibra, o FRC (por sus siglas en inglés), es un tipo de hormigón que combina los ingredientes habituales con fibras, que pueden ser inorgánicas u orgánicas y tener un propósito estructural o no estructural.

Con el fin de mejorar la calidad general del hormigón, se añaden a la mezcla fibras, que son componentes de corta longitud y sección diminuta (Código Estructural - 08, 2021).

La Figura 2 muestra las numerosas fibras disponibles en el mercado que se utilizan en el sector de la construcción.

Figura 6

Tipos de fibras sintéticas según procedencia, tamaño y longitud.



Nota: sdluke.

Figura 7

clasificación de Fibras Sintéticas



Nota: Tomada de Made-in-China.

2.2.5.1 Fibra sintética

A diferencia de las fibras naturales, que se originan en un estado inalterado, las fibras sintéticas a menudo se fabrican a partir de productos de piedra; esto significa que su composición es completamente química, ya que el hilo se produce mediante la intervención humana tanto en el proceso de sinterización como en el proceso de fabricación. Fuente: Mendoza, Aire y Dávila (2011).

Los polímeros más comunes relacionados con la construcción son el polietileno y el polipropileno, pero en su producción también se emplean acrílico, nailon, aramida, poliéster, carbono y otros materiales similares. Existen dos categorías principales de fibras sintéticas en función de su módulo de elasticidad: de alto módulo y de bajo módulo. Las fibras de alto módulo tienen una resistencia a la tracción mucho mayor que las fibras de bajo módulo.

El uso de fibras sintéticas en el hormigón tiene varias ventajas, pero quizás la más importante es que minimizan la contracción plástica mientras el hormigón es nuevo y aumentan la dureza y la resistencia al impacto después de que se endurece. También da a la estructura más resistencia a la fatiga y regula la aparición de grietas durante su vida útil. Fuente: Mendoza, Aire y Dávila (2011).

2.2.5.1.1 Fibra de polipropileno

Es una fibra sintética de tipo polímero lineal que se fabrica mediante la polimerización del propileno, lo que da origen a su nombre. Muñoz (2011) la describe como "fibras de polipropileno continuas o discontinuas incrustadas en una matriz plástica".

Algunas de las ventajas de la fibra de polipropileno incluyen:

- ✓ Adaptabilidad: Es uno de los materiales más versátiles, ya que es compatible con diversos métodos de producción y aplicaciones.
- ✓ Ligereza: Su bajo peso específico de $0,9 \text{ g/cm}^3$ la hace muy ligera, lo que significa que se necesita menos material base para obtener el mismo rendimiento.



- ✓ Relación coste-beneficio: Gracias a su bajo precio y versatilidad en su aplicación, ofrece una excelente relación calidad-precio.
- ✓ Propiedades mecánicas: Su combinación de rigidez y resistencia al impacto le otorgan cualidades mecánicas destacadas.
- ✓ Resistencia química: Presenta una notable resistencia a los disolventes típicos, lo que le confiere una alta resistencia química.
- ✓ Estabilidad dimensional: Su excepcional estabilidad dimensional la hace resistente a altas temperaturas, soportando hasta 150°C.
- ✓ Impermeabilidad: Los líquidos no pueden atravesarlo fácilmente, lo que le otorga una excelente impermeabilidad.

2.2.5.1.2 Fibra de polipropileno Monofilamento

Mediante el trazado de calor sobre un disco circular, el proceso de extracción crea fibras de filamento continuo que pueden agruparse sin estar unidas; este procedimiento especifica el tipo de fibras. Como resultado de esta diferencia, las fibras pueden clasificarse como onduladas o fibriladas. La información fue proporcionada por Muñoz Cebrián en 2011.

Sus aplicaciones en la construcción incluyen la sustitución de la malla electrosoldada, que es estándar en el método convencional, y, en ciertos casos, de las varillas metálicas y las fibras. Tiene propiedades que lo hacen superior a estos, como ser anticorrosivo, antimagnético y, dependiendo de la composición de la fibra, 100 % resistente a los álcalis.

Su proceso de contracción plástica se reduce significativamente, lo cual es una ventaja del hormigón, y contribuye a la resistencia a las cargas de flexión, tracción e impacto, según ciertas investigaciones. Su característica más notable es el hecho de que dispersa la mezcla adecuadamente cuando se utiliza en el bombeo de hormigón, lo que facilita su manipulación y colocación. También reduce significativamente el efecto rebote, que es común cuando se utilizan otras fibras como las metálicas. En cuanto a la colocación, es mucho más práctica que el uso de varillas o varillas electrosoldadas.

En cuanto a la resistencia y la capacidad adhesiva con el hormigón, las fibras monofilamento están muy por encima del resto. Con estas fibras, no tendrá que preocuparse por la ubicación exacta del refuerzo, ya que pueden transferir tensiones de manera eficiente. Las ventajas de las fibras monofilamento sobre las fibras de acero incluyen su resistencia a la corrosión, su invulnerabilidad a los campos magnéticos y su protección total contra los efectos de los ácidos (Muñoz, 2011).

2.2.5.1.3 Microfibra de polipropileno Polytwist PT54

Esta fibra se utiliza comúnmente para reforzar el hormigón estructural y está compuesta por fibras monofilamento entrelazadas fabricadas con copolímero/polipropileno 100 % virgen. Su construcción de alto rendimiento le otorga resistencia a la corrosión y a los ácidos/álcalis (Polyfiber, 2020).

Entre las ventajas que ofrece, se destacan las siguientes:

- ✓ Dispersión excepcional dentro del hormigón, lo que mejora la adherencia de la mezcla.
- ✓ Resistencia ante ciclos de congelación-descongelación, ayudando a sostener edificios de hormigón en estas condiciones extremas.
- ✓ Mejora la resistencia a la rotura, al impacto y a la abrasión.
- ✓ Prevención de grietas por contracción, y proporciona refuerzo térmico.
- ✓ Garantiza una durabilidad a largo plazo, sin el riesgo de corrosión.
- ✓ Estabiliza el hormigón, permitiéndole soportar condiciones ácidas y alcalinas durante un período prolongado.
- ✓ Ductilidad, excelente absorción de energía y resistencia a la flexión.
- ✓ Proporciona resistencia a la tracción por flexión estructural al hormigón sin necesidad de utilizar malla de acero ni fibras adicionales.

El tipo de fibra, en este caso fibra sintética fibrilada, permite observar la estructura y la conformación del material utilizado en este estudio (Figura 6).

Figura 8

Macro fibra sint. Polytwist PT54



Nota: Polyfibers All About Fibers

2.2.6 Poliéster reciclado texturizado

El desarrollo sostenible es uno de los objetivos más importantes del sector textil. Si bien, las empresas pueden llevar a cabo diferentes acciones para promover esta práctica en su equipo, una manera eficiente de lograrlo es incorporando recursos ecológicos en su actividad comercial.

2.2.6.1 Categorías de Textiles

Aunque el término «textil» se utiliza con más frecuencia hoy en día, cualquier objeto hecho de fibras o hilos puede denominarse tejido. Las cuerdas, cordones y otros artículos fabricados con el método tradicional se denominan textiles.

2.2.6.2 Clasificación de los textiles

Desde las fibras clasificadas hasta los bienes de consumo, la industria textil principal abarca una amplia gama de productos creados por una serie de sectores distintos pero interconectados. A pesar de que el producto final de una etapa de producción sirve como insumo principal para la siguiente etapa, cada sector puede considerarse como su propia industria. Cita: Angulo (2004).

2.2.6.3 Tipos de fibras textiles

Los textiles se crean a menudo a partir de una combinación de fibras naturales y artificiales. Existen principalmente dos categorías de fibras textiles:

- ✓ Materias primas; por ejemplo, seda, algodón o lana.
- ✓ Tejidos hechos de materiales sintéticos, como el poliéster.

Los primeros pueden estar basados en cualquier cosa que se encuentre en la naturaleza. Los segundos se centran en métodos de fabricación basados en agentes químicos. Esta teoría propone que los textiles sintéticos, como el nailon o el poliéster, se utilizarán principalmente como aditivos del bloque de hormigón. Esto se debe a que estas fibras sintéticas son más contaminantes y se fabrican mediante procesos químicos, a diferencia de las fibras naturales, que son de origen natural y altamente reciclables.

Figura 9

Fibras de poliéster texturizado



Nota: <https://audaces.com/>

2.2.7 Diseño de mezclas del ACI 211.1

a. Diseño de Mezcla:

Cuando pensamos en nuestras carreteras, edificios e infraestructuras, a menudo no consideramos un aspecto crucial de la ingeniería civil: el diseño de las mezclas de hormigón. La calidad y durabilidad del hormigón afectan de manera determinante la

resistencia y la vida útil de estos edificios. Asegurar la construcción de estructuras seguros y duraderos depende en gran medida de esta disciplina, que cubre todo, desde la formulación hasta la selección de materiales.

Los componentes clave del diseño de mezcla son los siguientes:

- ✓ Selección de los ingredientes adecuados, incluidos los agregados finos y gruesos, cemento, agua y aditivos.
- ✓ Asegurarse de que las cantidades relativas estén calculadas correctamente para producir un hormigón con la trabajabilidad, resistencia y longevidad deseadas. Las proporciones dependen de los materiales y su uso previsto.
- ✓ Para crear combinaciones de agregados y cemento, un diseño de mezcla debe tener en cuenta los siguientes factores:
 - Análisis granulométrico.
 - Peso unitario y peso específico de los agregados.
 - Contenido de humedad y porcentaje de absorción de los agregados finos y gruesos.
 - El tipo, la marca y el peso específico del cemento.
 - Relación agua-cemento (Melendez Cueva, 2016, p. 18).

Figura 10

Materiales C°



Nota. (Diseño de Mezcla Relaciones - Bing Images.)

b. Dosificaciones:

Decidir una dosis o cantidad es tanto un acto como una consecuencia de la dosificación (Pérez y Gardey, 2020). La dosificación suele denotar la administración de ciertas dosis como parte de un proceso, normalmente en una cantidad predeterminada por unidad de tiempo o volumen.

Videla y López (2002) señalan que la dosificación busca ajustar proporciones para cumplir requisitos.

Existen dos características clave del hormigón normal que deben caracterizarse: la trabajabilidad y la resistencia.

Es crucial tener en cuenta el tipo y la función del hormigón al determinar la dosis, para asegurar que el hormigón cumpla con su propósito durante el tiempo especificado. Los ingredientes restantes —cemento, agua, agregado fino y agregado grueso— deben mezclarse en cantidades adecuadas utilizando una hormigonera.

Figura 11

Especímenes Cilíndricos de Concreto.



2.2.1 Propiedades del concreto

Las características más importantes del hormigón recién mezclado, según Rivva (2000), son su trabajabilidad, consistencia, fluidez, cohesión, contenido de aire, segregación, exudación, tiempo de fraguado, calor de hidratación y peso unitario. Las características más importantes del hormigón endurecido son su resistencia mecánica, longevidad, elasticidad, cambio de volumen, impermeabilidad, resistencia al desgaste y a la cavitación, propiedades térmicas, propiedades acústicas y apariencia (p. 22).

2.2.1.1 Características del concreto en estado fresco

Durante su proceso de curado inicial, el hormigón muestra un comportamiento fluido. La duración de esta fase es de aproximadamente una a tres horas (Scanferla Lucas, 2009).

Conocer estas características le permite obtener una combinación que sea neutra en cuanto a la masa, libre de grandes burbujas de aire y agua atrapada. Puede averiguar cuáles son las cualidades del hormigón nuevo comprobando su trabajabilidad, segregación, exudación, masa unitaria, contenido de aire y contenido de agua.

Figura 12

Características del concreto en estado fresco



A. Trabajabilidad

La capacidad del hormigón para mezclarse y compactarse uniformemente sin formar agregados se conoce como trabajabilidad. Niño Hernández (2014) afirma que el grado en que algo es compacto, cohesivo, plástico y consistente representa esta cualidad.

La capacidad de trabajar con el hormigón sin dificultad, sin segregación ni exudación excesiva, y con facilidad durante la colocación, la consolidación y el acabado son aspectos del hormigón fresco mezclado (Mamlouk y Zaniewski, 2009).

Si desea saber qué tan maleable es una mezcla de hormigón, puede utilizar la prueba de asentamiento. Esta prueba clasifica la consistencia del hormigón por valores de asentamiento y se lleva a cabo utilizando el cono de Abrams.

Figura 13

Prueba del Slump



B. Consistencia

La cantidad de agua utilizada es el principal factor determinante del grado de absorción, que está especificado por Abanto (2013). Una cualidad del hormigón recién mezclado es su tasa de absorción, que a su vez determina los tres tipos diferentes de mezclas (seca, plástica y húmeda) en función del contenido de agua (p. 47).

Tabla 8*Determinación del asentamiento*

Asentamiento	Slump	Trabajabilidad	Método de compactación
Seca	0" a 2"	Poco trabajable	Vibración normal
Plástica	3" a 4"	Trabajable	Vibración ligera
Fluida	Mayor a 5"	Muy trabajable	Chuseado

Nota: (Abanto Castillo, 2013, Pág.49)**C. Tiempo de fraguado**

La velocidad de endurecimiento de una mezcla de cemento y agua viene determinada por un proceso químico exotérmico. El trabajo se vuelve más difícil y la plasticidad disminuye en la primera fase de endurecimiento. Una vez que la mezcla se ha endurecido, entra en el fraguado final, cuando su consistencia se hace visible.

El tiempo de fraguado de una mezcla es el tiempo que tarda en pasar de estado líquido a sólido. El fraguado, en este sentido, es solo un paso en el proceso de endurecimiento. Coloque la mezcla en los moldes antes de que comience el endurecimiento, idealmente durante la primera media hora de fabricación. Según el Laboratorio de Materiales de Construcción en 2003.

2.2.1.2 Propiedades del concreto endurecido

La tercera etapa del ciclo de vida del hormigón, que se produce cuando la pasta de cemento del hormigón se ha hidratado hasta el punto de poder mantener unidos de forma permanente los granos de árido, está representada por las mezclas endurecidas. Como ejemplo, considere la prueba de compresión, que mide cuánto esfuerzo mecánico puede soportar un bloque de hormigón antes de que comience a deformarse.

Una de las características más conocidas de la mezcla endurecida es su resistencia mecánica. El hormigón comienza a mostrar signos de resistencia después del tiempo de fraguado y continúa haciéndolo hasta que se ha endurecido por completo, lo que tarda alrededor de 28 días (Scanferla Lucas, 2009).

A. Densidad

El peso del hormigón endurecido por unidad de volumen se determina mediante la norma ASTM C-642. La densidad efectiva de un hormigón viene determinada principalmente por la densidad, la Gradación y el volumen de los agregados dentro de la mezcla. Cuanto menor sea la cantidad de huecos en el hormigón o mayor sea su consolidación, mayor será la densidad, lo que podría ser un indicador de una fuerte resistencia mecánica y durabilidad (Fernández Cánovas, 2007).

Figura 14

Prueba de densidad con picnómetro



B. Absorción

Sánchez Guzmán (2003) define la absorción del hormigón como la relación entre la masa de agua que penetra en los poros saturables y el peso seco de la muestra.

C. Porosidad

Según Sánchez Guzmán (2003), la porosidad del hormigón viene determinada por la cantidad de espacios vacíos que aún están presentes en el volumen del material después de que el agua libre de la mezcla se evapore y quede aire atrapado de forma natural. El tamaño es el factor determinante para clasificarlos en:

Espacios macroscópicos o llenos de aire: burbujas de aire que se comprimen de forma natural o se introducen de forma artificial (aire incorporado). Tienen un diámetro superior a 0,2 milímetros.

D. Resistencia a Compresión

Al diseñar una estructura, la resistencia a la compresión es un factor importante a tener en cuenta, ya que mide la resistencia del edificio a la intemperie y su duración. Sometidos a presiones de compresión axial en una máquina universal durante 28 días, se utilizan muestras cilíndricas con una relación diámetro-altura de dos en las pruebas ASTM C39. Los cilindros moldeados o los extractores de diamante se comprimen hasta que se rompen para determinar su resistencia a la compresión.

La resistencia a la compresión se obtiene dividiendo la máxima fuerza soportada por el área de la sección transversal, medida en MPa o kg/cm², el valor derivado es principalmente un atributo físico que se utiliza ampliamente en el diseño estructural. Los detalles del programa de pruebas y los procedimientos operativos estándar determinarán la cantidad óptima de muestras. Cada edad del hormigón y condición de prueba requiere típicamente la prueba de tres o más muestras. Las edades estándar del hormigón son siete y veintiocho días.

Figura 15

Prueba de resistencia comprimida





2.3 Definición de Términos

1. **Agua:** El agua es un componente esencial en la mezcla de hormigón y mortero, ya que el cemento desarrolla su capacidad aglutinante en ella, lo que lo convierte en un ingrediente crucial en estos materiales (Rodríguez J., 2015).
2. **Agregado:** El agregado puede ser grueso o fino, y está compuesto por partículas inorgánicas que pueden ser tanto naturales como artificiales (Rivva López, 2000).
3. **Cemento:** El cemento es el ingrediente activo más abundante en el hormigón y, casi siempre, el componente más costoso por unidad. Obtener las cualidades necesarias de una mezcla de hormigón de forma económica depende de la correcta dosis y selección del cemento (Rivva López, 2000).
4. **Hormigón:** Es una piedra artificial que experimenta tensiones internas para contrarrestar cargas y otros eventos no intencionales que las estructuras encuentran a lo largo del tiempo (Solís, Moreno y Arjona, 2012). Además, el proceso de curado del hormigón es crucial para lograr las cualidades deseadas del material (Solís, Moreno y Arjona, 2012).
5. **Dosificación:** La dosificación implica elegir los componentes adecuados en las proporciones correctas para crear un producto que tenga las cualidades y la consistencia deseada, cumpliendo con cualquier especificación estipulada por el diseñador (Navarro Tello, 2011).
6. **Fibras:** Según Sepúlveda Lozano (2011), las fibras son elementos pequeños y delgados que, cuando se mezclan con el hormigón, mejoran las propiedades específicas de la mezcla. Esto solo ocurre si las fibras poseen cualidades que permiten que se distribuyan uniformemente por el hormigón y aporten las mejoras deseadas.



7. **Grietas:** Las grietas en el hormigón suelen formarse debido a fluctuaciones de temperatura, humedad y tensiones. Normalmente, estas fisuras no se expanden más de 1 mm en la superficie de la estructura (Sotomayor C., 2020).
8. **Resistencia:** La resistencia se refiere a la capacidad de las partes estructurales para mantenerse intactas bajo presiones aplicadas. Los factores que determinan la resistencia incluyen el material, la forma y el tipo de unión entre las piezas (Torres Búa, 2014).
9. **Residuos:** Los residuos se definen como restos o sobrantes de un proceso de producción o consumo que no tienen utilidad o valor para ser reutilizados o reciclados. Además, se refiere al uso ineficiente o innecesario de recursos materiales, energéticos o de tiempo.
10. **Residuos (Definición adicional):** El término "residuo" describe lo que queda después de que un objeto ha cumplido su propósito y ha perdido cualquier uso posterior. Por tanto, se utiliza en lugar de "basura", ya que ambos términos son equivalentes.



CAPITULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Nivel de investigación

En la investigación científica, el término «nivel de investigación» describe la amplitud y profundidad del enfoque de un fenómeno o tema de estudio. Esta idea es crucial para planificar y ejecutar iniciativas de investigación, ya que especifica el alcance y la profundidad de una investigación (Arias, 2012).

Investigación basada en experimentos y explicaciones: Establecer vínculos de causa y efecto es su responsabilidad, al tiempo que explora la lógica que subyace a los hechos. Se investigará el impacto de las mezclas en la resistencia a la compresión.

3.2 Diseño de la investigación

Este estudio utilizó un diseño de investigación experimental de acuerdo con los objetivos, ya que la variable independiente (la inclusión de poliéster texturizado) estaba sujeta a modificación.



3.3 Tipo de investigación

La investigación es de naturaleza descriptiva y se basa en datos observacionales recopilados de manera prospectiva. La población del estudio es transversal y el procesamiento de datos es cuantitativo.

3.4 Método de investigación

Se utiliza un enfoque basado en la deducción. Sin encontrar ningún obstáculo, la deducción pasa de principios generales a casos particulares. Una vez aceptadas las definiciones, axiomas y postulados, se definen con gran claridad los teoremas y los casos específicos.

3.5 Población y muestra

3.5.1 Población

El hormigón utilizado en esta investigación será hormigón normal o hormigón al que se le hayan añadido cantidades variables de fibras texturizadas.

3.5.2 Muestra

Como parte del desarrollo del proyecto de estudio, se utilizará un núcleo cilíndrico con una resistencia del hormigón de 210 kg/cm². La resistencia a la compresión se medirá a intervalos de 7, 14 y 28 días.

Tabla 9

N° de muestras concreto

Muestras	Resistencia a la Compresión	
	Curado	Cantidad
CP	7d	3b
	14d	3b
	28d	3b
CP+2.5%DPT	7d	3b
	14d	3b
	28d	3b
CP+5.5%DPT	7d	3b
	14d	3b
	28d	3b
CP+7.5%DPT	7d	3b
	14d	3b
	28d	3b
Total	-	36b

3.6 Técnicas de procesamiento

Para preparar adecuadamente el estudio planificado, se llevó a cabo una búsqueda exhaustiva y detallada de bibliografías relevantes. En general, las notas formaban parte de esta búsqueda, pero también se dio prioridad a tesis anteriores, trabajos de investigación especializados y publicaciones académicas respetadas. Siguiendo estos pasos, podemos estar seguros de que nuestra investigación se basará en un conjunto de información sólido y completo.

3.6.1 Ensayos elaborados y ejecutados

3.6.1.1 Propiedades Físicas del Agregado Grueso

A. Análisis Granulométrico

Mezclamos 0,5-0,6 kg de agregado grueso, que cortamos en cuartos, vaciamos en tamices, mezclamos de nuevo, retiramos y luego pesamos.

B. Tamaño Máximo

El tamaño máximo del agregado grueso se determina por el filtro más fino por el que pasa la muestra.

C. Peso específico y contenido de absorción (N.T.P 400.021)

El experimento requería un remojo en agua durante 24 horas, secado con franela y un peso posterior de 1 kilogramo. Después de secar en un horno, se midió el peso de la muestra en agua.

D. Peso Unitario (N.T.P 400.017)

✓ **Peso Unitario Suelto**

El agregado suelto se midió llenando un recipiente metálico de un tercio de pie cúbico con el conjunto y pesando después el recipiente para obtener el volumen.

Figura 16

Prueb. Peso Unitario Suelto



✓ **Peso Unitario Compactado**

Después de que el agregado grueso se colocara en capas tres veces con una varilla de metal, se midió su volumen atándolo y pesándolo.

Figura 17

Prueb. Peso Unitario Compactado



E. Contenido de Humedad (N.T.P. 339.185)

Medimos más de 100 gramos de agregado grueso en bruto, lo secamos en el horno durante 24 horas y luego lo medimos de nuevo.

Figura 18

Contenido de Humedad (horno 24 hrs)





3.6.1.2 Propiedades físicas del agregado fino

A. Análisis Granulométrico (NTP 400.012)

Primero, la muestra de agregado fino se trituró en cuartos en el suelo. Después, se horneó durante 24 horas, se pesó y se lavó. El agua y las partículas más pequeñas se filtraron a través del tamiz n.º 200. Después de otras 24 horas en el horno, la muestra se vació en un conjunto de tamices estándar. El material que quedaba después del tamizado se extrajo y se pesó.

B. Módulo de fineza

Al sumar los porcentajes retenidos en los tamices 4-100, pudimos calcular el módulo de finura del agregado fino.

C. Peso específico y absorción (N.T.P. 400.021)

Un paso del experimento consistió en remojar medio kilogramo de agregado fino en agua durante todo un día. El siguiente paso fue secar y pesar el agregado. La fiola se llenó con 500 ml de agua de una cacerola y se registró el peso del agua. Para obtener el peso final del agregado, se drenó el agua y luego se horneó durante 24 horas.

D. Peso unitario (N.T.P. 400.017)

✓ **Peso unitario compactado**

Con 25 golpes de una varilla de metal, el agregado se comprimió en tres capas. Luego, el recipiente se ató con hilo y se pesó para determinar su peso y volumen totales.

✓ **Peso unitario suelto**

El peso total puede determinarse llenando un recipiente metálico de un tercio de pie cúbico sin compactar el material. Para calcular el volumen, pesamos el recipiente que se utilizó para medir el peso del agregado suelto.

E. Contenido de humedad (N.T.P. 339.185)

Después de pesar muestras de 100 gramos y dividir en cuartos una muestra de 1 kilogramo de agregado fino, las muestras se secaron en un horno durante 24 horas.

3.6.1.3 Diseño de Mezcla

Los diseños de mezclas de hormigón que utilizaban el método del Comité 211 del ACI debían tener una resistencia $f'c$ de 210 kg/cm², lo que requería el uso de valores particulares:

- ✓ Resistencia de diseño
- ✓ Gravedad específica del agregado
- ✓ Contenido de humedad
- ✓ Contenido de absorción
- ✓ Pesos unitarios del agregado (suelto y compactado)
- ✓ Resultado del asentamiento
- ✓ Análisis del tamaño del grano
- ✓ Relación agua/cemento

3.6.1.4 Prueba de $f'c$.

La prueba de resistencia a la compresión se utiliza para averiguar cómo de bien puede soportar un material (normalmente hormigón, pero a veces ladrillo, rocas y otros materiales similares) las presiones que lo contraen. En el diseño estructural, es una característica esencial, especialmente para las construcciones de hormigón. El procedimiento típico para determinar la resistencia a la compresión del hormigón es el siguiente:

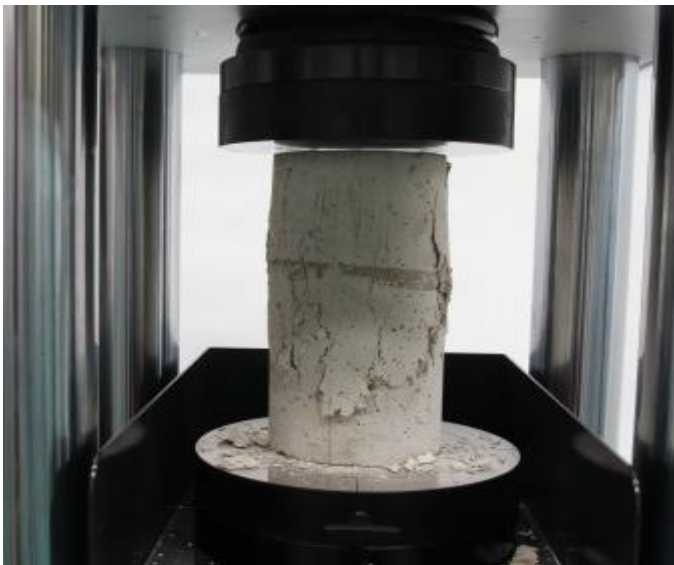
- Preparación de la muestra: los cubos o cilindros de hormigón se fabrican de acuerdo con la norma y el área. Se siguen protocolos estandarizados para garantizar que estas muestras sean representativas, y normalmente se producen en el momento en que se vierte el hormigón en la obra.
- Las muestras deben curarse una vez fabricadas. Por regla general, este procedimiento requiere mantener las muestras en un entorno con humedad y temperatura controladas durante un cierto período de tiempo, a menudo 28 días.

- Prepare las muestras para la prueba: Asegúrese de que sus superficies sean lisas y uniformes antes de la prueba. Si no lo son, es posible que tenga que recubrir las o lijarlas para que la carga se distribuya uniformemente durante la prueba.
- Coloque las muestras en una prensa de prueba de compresión para ver cómo se comportan.

La muestra se somete a una aplicación de carga constante y progresiva hasta que se produce el fallo. Durante este procedimiento se documentan la deformación de la muestra y la carga máxima aplicada.

Figura 19

Compresión del concreto



Nota. (Instituto mexicano, 2019).

3.6.1.5 Evaluación de resultados

Los resultados se presentan de forma accesible y exhaustiva mediante tablas comparativas, que ofrecen una visión general completa, así como un análisis exhaustivo por grupos de edad. Al adoptar una visión integral, podemos comprender mejor los datos de que disponemos y detectar variaciones notables en función de la edad y la demografía.



3.6.1.6 Proceso y análisis de datos

Se utilizarán tablas, gráficos y cálculos para manejar y evaluar los datos, utilizando técnicas de prueba fiables para garantizar la correcta recopilación de datos.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Presentación de resultados de la investigación

Se utilizarán tablas para mostrar los diversos datos obtenidos de los experimentos de investigación, que se llevaron a cabo tanto en el estado fresco como en el endurecido del hormigón hidráulico.

4.1.1 Caracterización de los agregados de la cantera Cabanillas

a. Granulometría

Estos son los resultados de la Gradación de las muestras de laboratorio:

Tabla 10

Gradación AF

Tamiz	mm	P. ret. (gr)	% R. par.	% R. acum.	% pasa
No4	4.760	15.34	0.68	0.68	99.32
No8	2.380	371.23	16.39	17.07	82.93
No16	1.190	547.08	24.16	41.23	58.77
No30	0.590	589.01	26.01	67.24	32.76
No 50	0.300	364.23	16.08	83.33	16.67
No100	0.149	183.24	8.09	91.42	8.58
No200	0.074	45.89	2.03	93.45	6.55

Gradación de materiales (Tabla 10), obtenida por tamizado de muestras, desde tamiz N°4” hasta N°200.

Figura 20

Curva granulométrica del A.F.

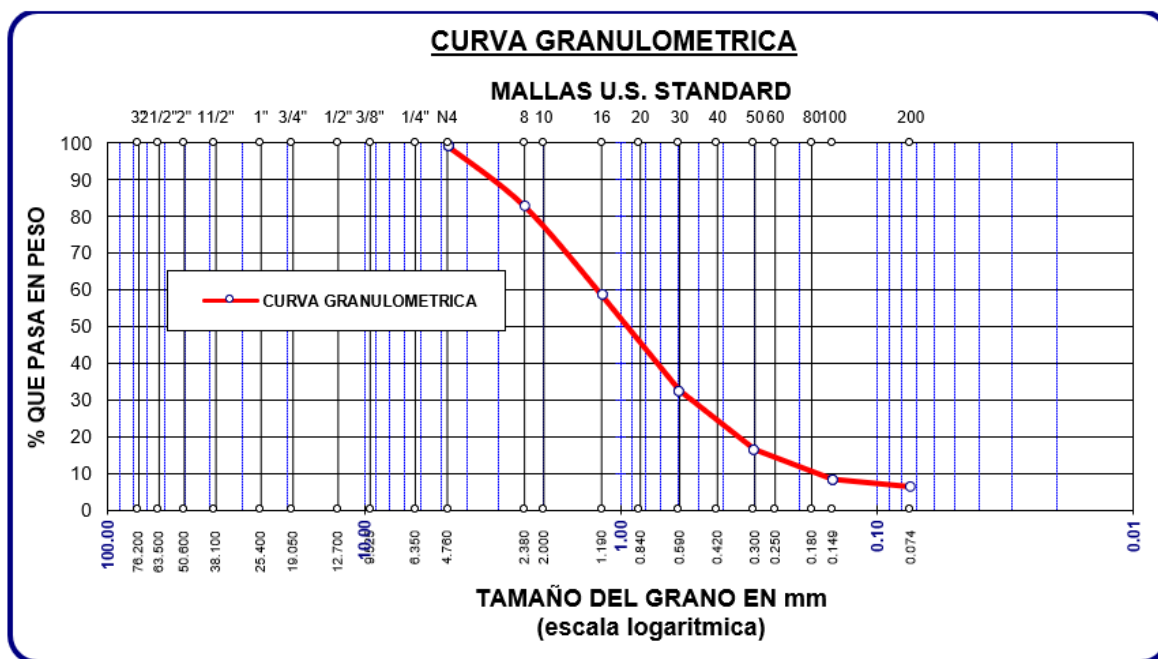


Tabla 11

Gradación del AG

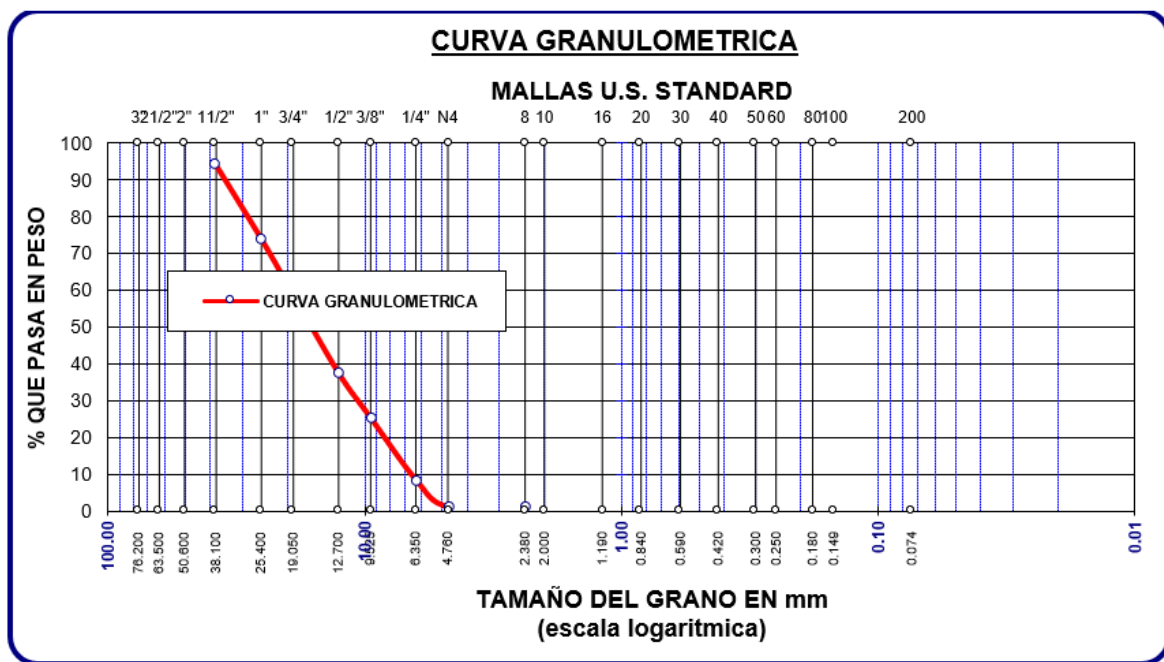
Tamiz	mm	P. ret. (gr)	% R. par.	% R. acum.	% pasa
2"	0	0	0	0	100
1 1/2"	38.100	433.57	5.88	5.88	94.12
1"	25.400	1479.89	20.06	25.94	74.06
3/4"	19.050	1123.11	15.23	41.17	58.83
1/2"	12.700	1569.23	21.28	62.45	37.55
3/8"	9.525	899.03	12.19	74.64	25.36
1/4"	6.350	1245.09	16.88	91.52	8.48
No4	4.760	545.21	7.39	98.91	1.09

La tabla 11, Muestra la distribución de los materiales, obtenida a través del tamizado de las muestras, estando desde el tamiz N°2" hasta el tamiz N° 4.

Resultados de Gradación aceptados, dentro de los límites permitidos para este estudio.

Figura 21

Curva granulométrica del A.G.



b. humedad (agregado fino y grueso)

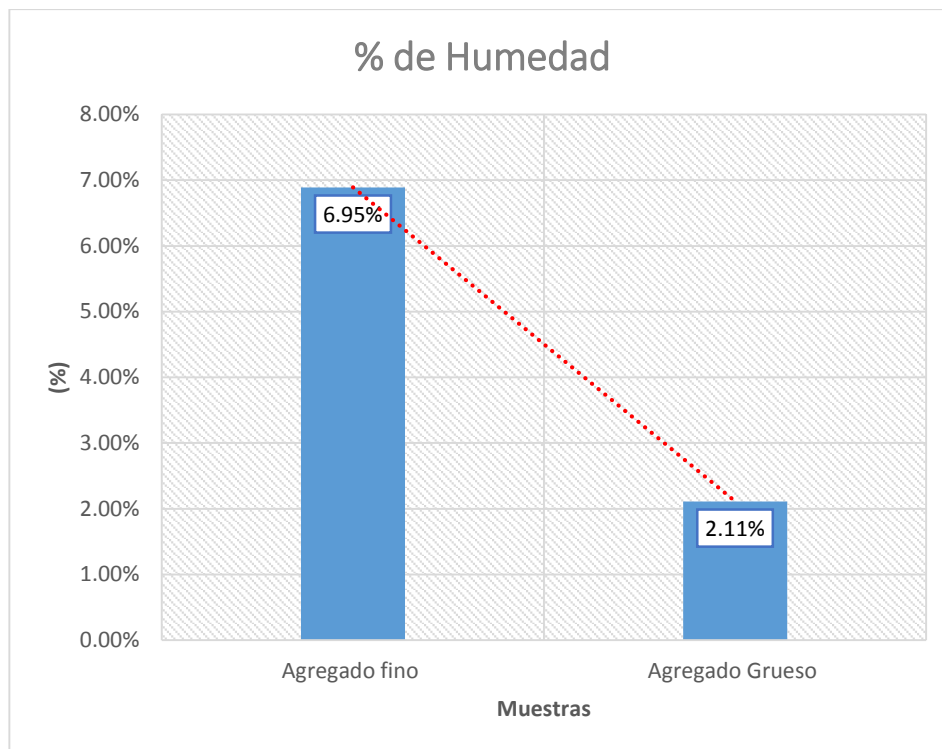
Tabla 12

Resumen en C. Humedad

Muestras	% Humedad
Agregado fino	6.95%
AG	2.11%

Figura 22

Diagrama de C. Humedad



Al realizar la prueba de humedad se tuvieron Contenido de humedad: 6.95% finos, 2.11% gruesos.

c. Absorción (AG y AF)

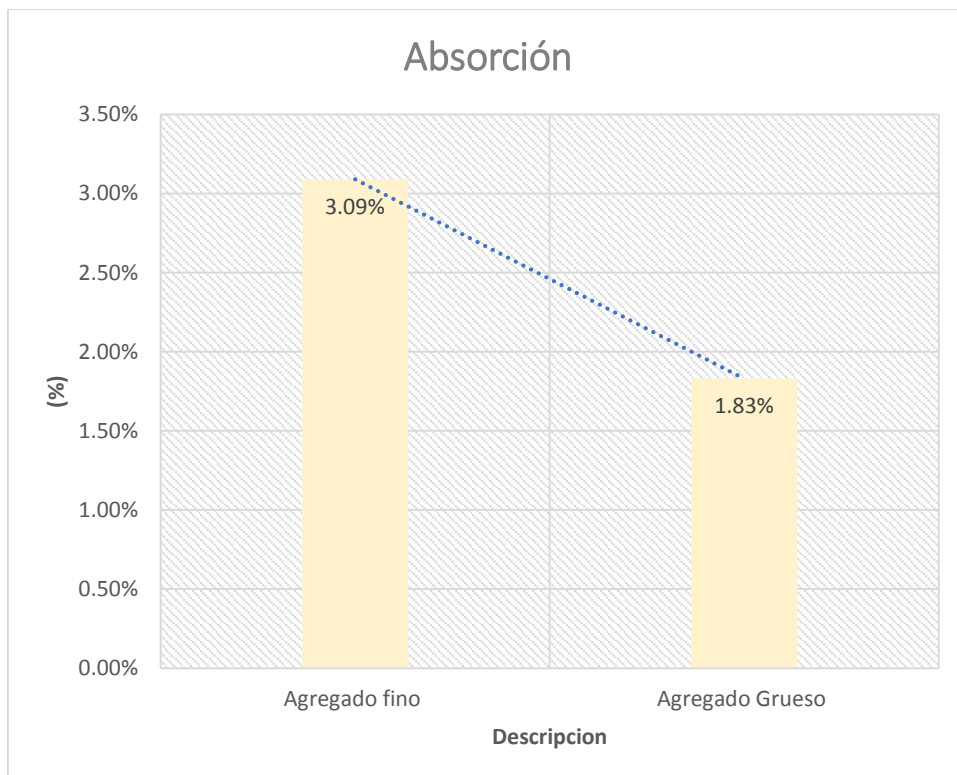
Tabla 13

Resumen de ensayo de absorción

Descripción	Absorción
AF	3.09%
AG	1.83%

Figura 23

Comparativa de absorción



Comparación de absorción: los áridos finos adquirieron un 3.09%, mientras que los gruesos un 1.83%. El coeficiente de absorción muestra una tendencia ascendente.

A. Peso específico (AG y AF)

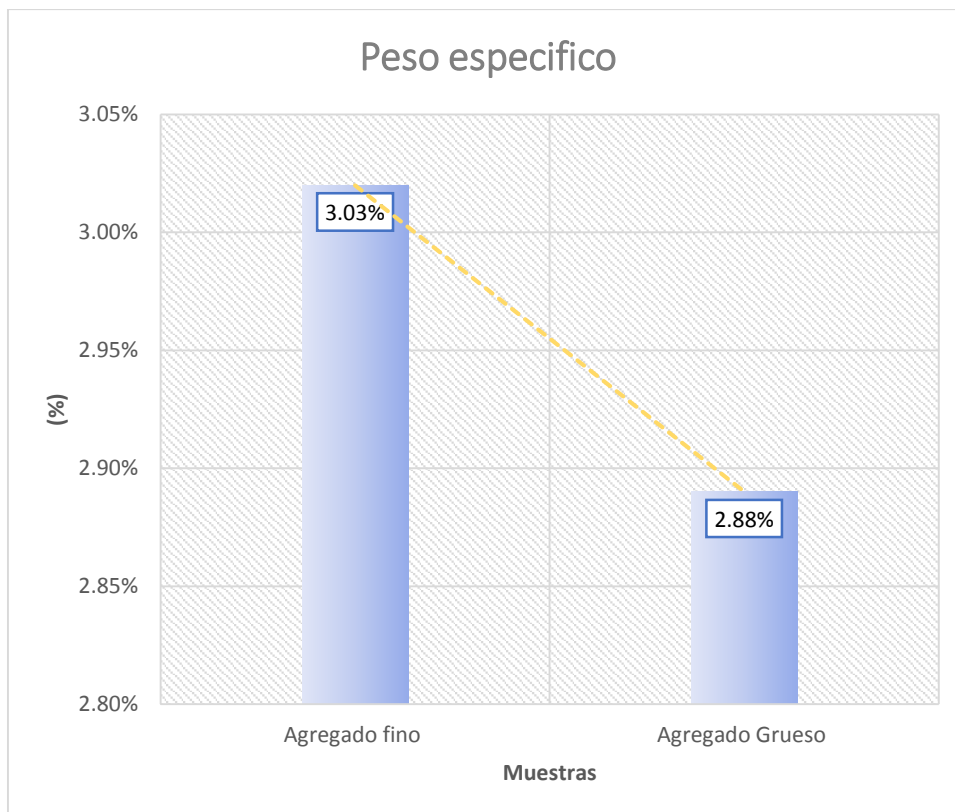
Tabla 14

Peso específico

Muestras	Peso específico
AF	3.03%
AG	2.88%

Figura 24

Comparativa de peso específico



Comparación de peso específico: el AF mostró un 3.03%, mientras que el grueso un 2.88%.

B. P. unit. suelo y varillado (AF y agregado grueso)

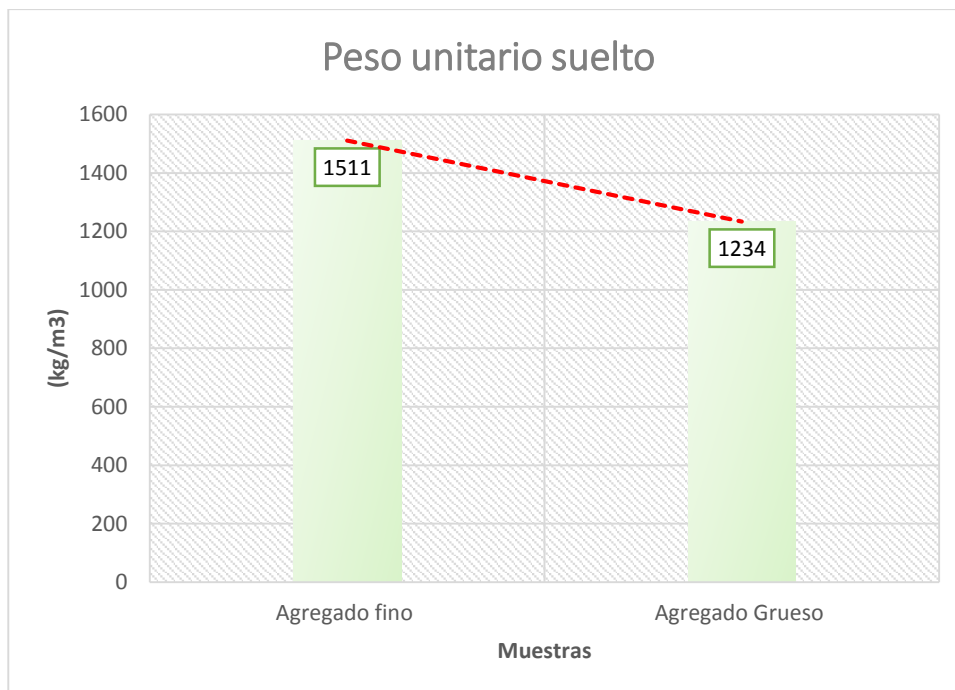
Tabla 15

Resumen de P. unit. suelto

Muestras	P. unit. suelto
AF	1511 kg/cm ³
AG	1234 kg/cm ³

Figura 25

Comparativa de peso suelto



Pesos unitarios determinados por pesaje: 1511 kg/cm³ (seltas) y 1696 kg/cm³ (compactadas).

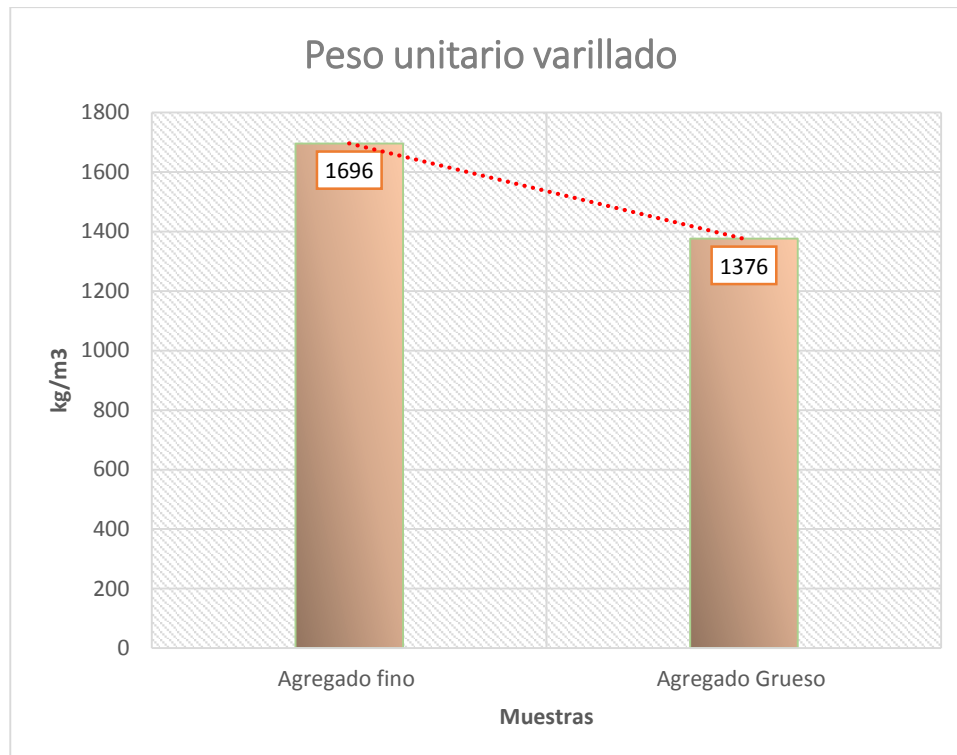
Tabla 16

Resumen de P. unit. varillado

Muestras	P. unit. varillado
AF	1696 kg/cm ³
AG	1376 kg/cm ³

Figura 26

Comparativa de P. unit. varillado



Mediante la prueba de pesaje, se determinaron los pesos unitarios de las muestras sueltas y compactadas con varilla de árido grueso. La densidad de las muestras compactadas alcanzó 1376 kg/cm³, mientras que las sueltas fueron de 1234 kg/cm³, lo que indica que la prueba se realizó correctamente.

4.1.2 Dosificación óptima de materiales según diseño de mezcla

Los datos que facilitan la comprensión provienen de la información obtenida a través de las pruebas de laboratorio. A continuación, se presenta un resumen de los datos recolectados.

Tabla 17

Proporciones del diseño

Agregado	Dosificación	Proporción	Dosificación	Proporción
	P. Seco	Vol.	P. Húmedo	Vol.
	(Kg/m ³)	P. seco	(kg/m ³)	P. húmedo
Cemento	363	1.00	363	1
Agua	203	0.56	162	0.45
A. Grueso	805	2.25	832	2.30
A. Fino	1012	2.79	1083	2.99
Aire	1.5%		1.5%	

La tabla presenta las proporciones de diseño de concreto en estado seco y húmedo, detallando dosificación (kg/m³) y Vol. para cemento, agua, agregados y aire (1.5%).

Tabla 18

Dosificación de materiales

	Dosificación de materiales				
	P. seco (kg)	Materiales (kg)	2.5%	5.5%	7.5%
Cemento	363	4.568	4.4538	4.3167	4.2254
Ag. Fino	1012	6.345	6.345	6.345	6.345
Ag. Grueso	805	9.034	9.034	9.034	9.034
Agua	203	3.050	3.050	3.050	3.050
Desperdicio de PT			0.1142	0.2512	0.3426

Según la Tabla N° 18, para una probeta de 0.15 m de diámetro y 0.30 m de altura, el Vol. es 0.00540 m³. Se obtuvieron 9.043 kg de agregado grueso, 6.345 kg de AF, 3.050 L de agua y 4.568 kg de cemento. Además, se determinó el reemplazo de cemento por cal en 2.5%, 5.5% y 7.5%.

4.1.3 Asentamiento de la mezcla fresca y con adición de poliéster texturizado

a) Asentamiento del concreto

El asentamiento mide la trabajabilidad del concreto hidráulico, relacionado con su consistencia, definida por el grado de asentamiento. Se utiliza el cono de Abrams y una varilla de 5/8" para la prueba.

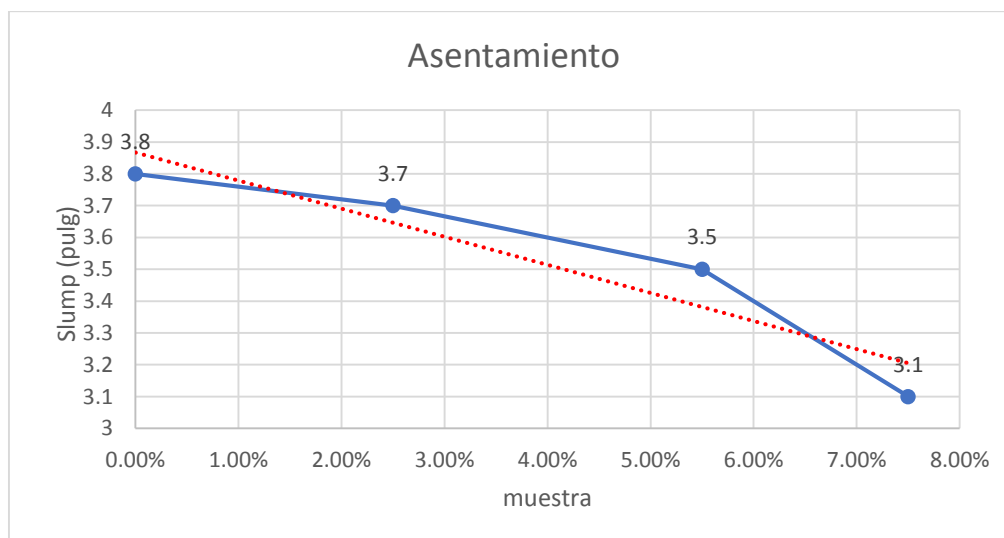
Tabla 19

Asentamiento del concreto

Muestra	Slump
C. Patrón	3.8"
CP+2.5%DPT	3.7"
CP+5.5%DPT	3.5"
CP+7.5%DPT	3.1"

Figura 27

Verificación del asentamiento



En la figura N°19 se observa que al aumentar el porcentaje de desperdicio de poliéster texturizado, el slump disminuye, reduciendo la trabajabilidad. A 2.5% y 7.5%, la mezcla mostró cambios importantes, y con 7.5% se fraguó más rápido, lo que aceleró el llenado de los moldes.

4.1.4 Resistencia a la compresión de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y con residuos de poliéster texturizado

A. Resistencia a la compresión CP

Tabla 20

Resistencia a la compresión promedio 7 días CP

Muestras	Días	Resist. a la C. Kg/cm ²	Resist. Rotura
CP1	7	210	139.03
CP2			140.45
CP3			140.30
Promedio			139.93

Se observó que la resistencia a la compresión, medida a los 7 días, fue de 139.93 kg/cm² en promedio.

Figura 28

Comparativa de resistencias a los 7 días

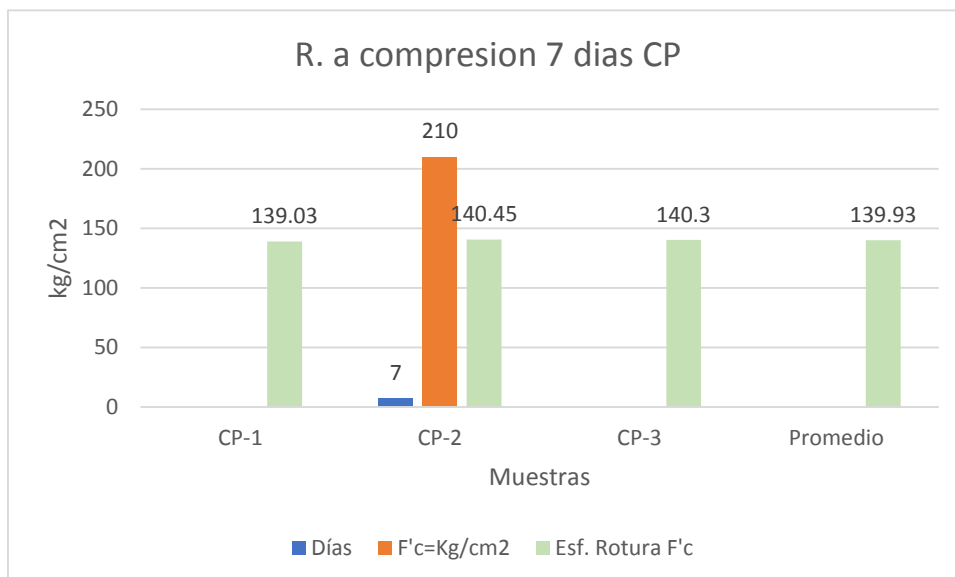


Tabla 21

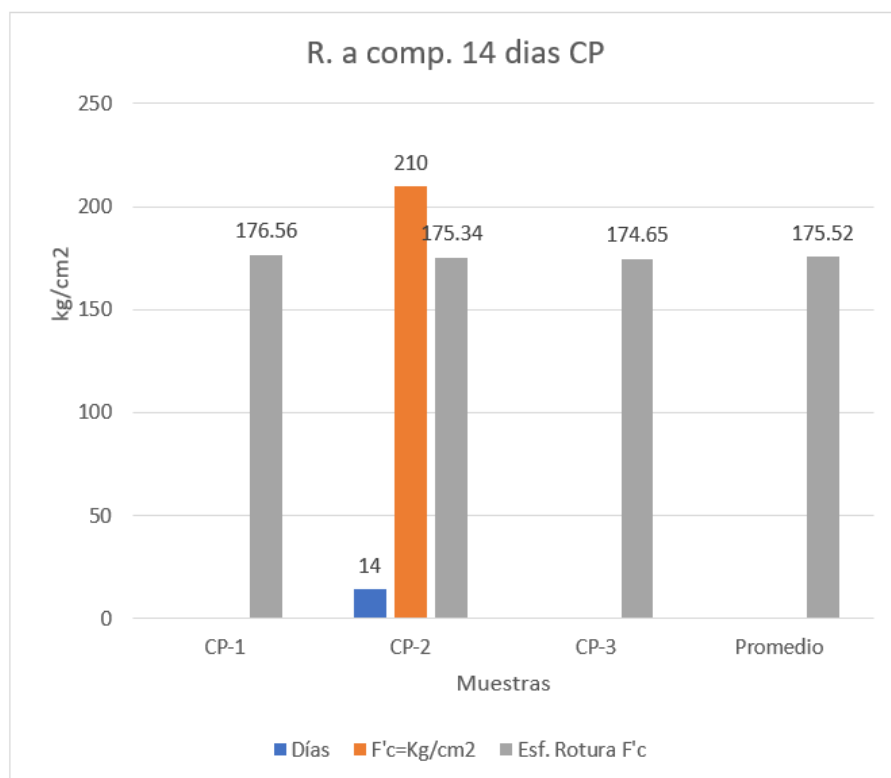
Resistencia a la compresión promedio 14 días CP

Muestras	Días	Resist. a la C. Kg/cm ²	Resist. Rotura
----------	------	------------------------------------	----------------

CP1			176.56
CP2	14	210	175.34
CP3			174.65
Promedio			175.52

Figura 29

Comparativa de resistencias a los 14 días



La resistencia a la compresión, medida a los 14 días, mostró un promedio de 175.52 kg/cm².

Tabla 22

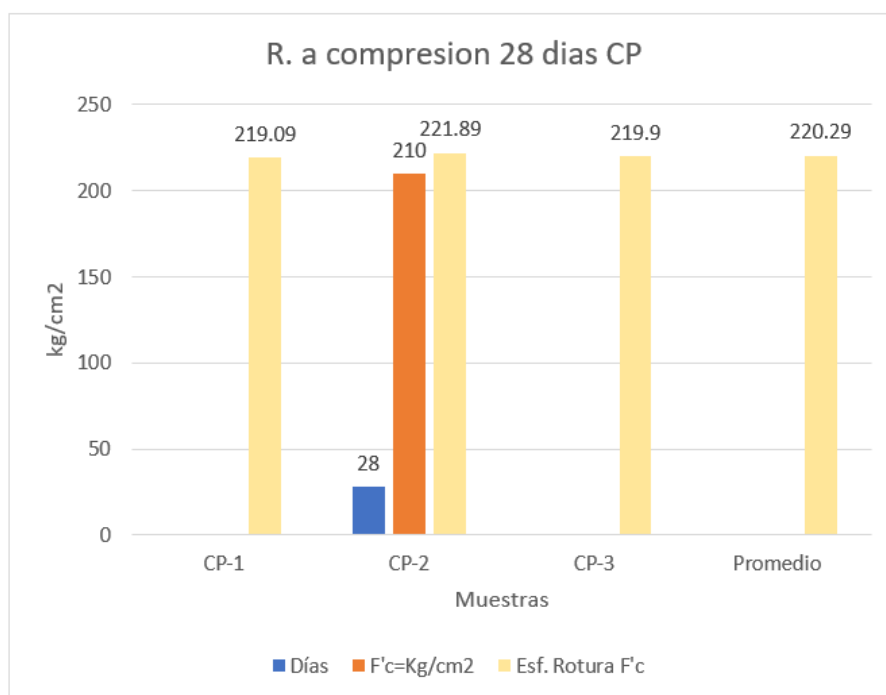
Resistencia a la compresión promedio 28 días CP

Muestras	Días	Resist. a la C. Kg/cm2	Resist. Rotura
CP1			219.09
CP2	28	210	221.89

CP3	219.90
Promedio	220.29

Figura 30

Comparación de resistencias a los 28 días



Las resistencias a la compresión tras 28 días, con un 0% de desperdicio de fibras de poliéster texturizado, mostraron una resistencia media de 220.29 kg/cm².

a. Resist. a la comp. con adición de 2.5% con residuos de poliéster texturizado RPT

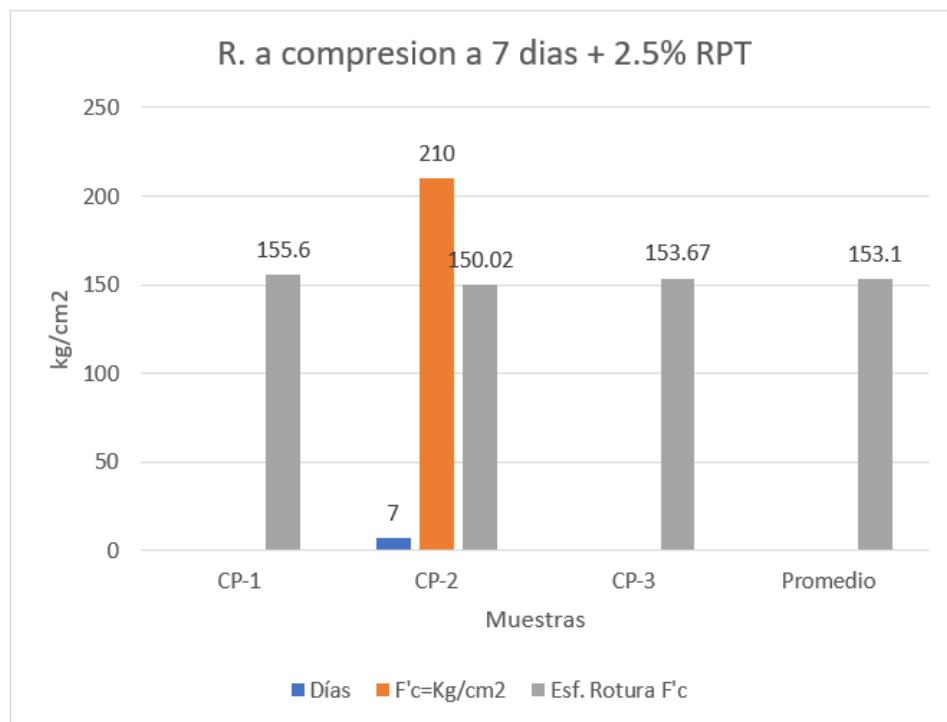
Tabla 23

Capacidad de compresion con 2.5% de DPT a los 7 días

Muestras	Días	Resist. a la C. Kg/cm2	Resist. Rotura
CP1			155.60
CP2	7	210	150.02
CP3			153.67
Promedio			153.10

Figura 31

Comparativa de resistencias a los 7 días + 2.5% RPT



Se obtuvo una resistencia media a la compresión de 153,10 kg/cm² tras 7 días de pruebas utilizando un 2,5 % de residuos de poliéster texturizado.

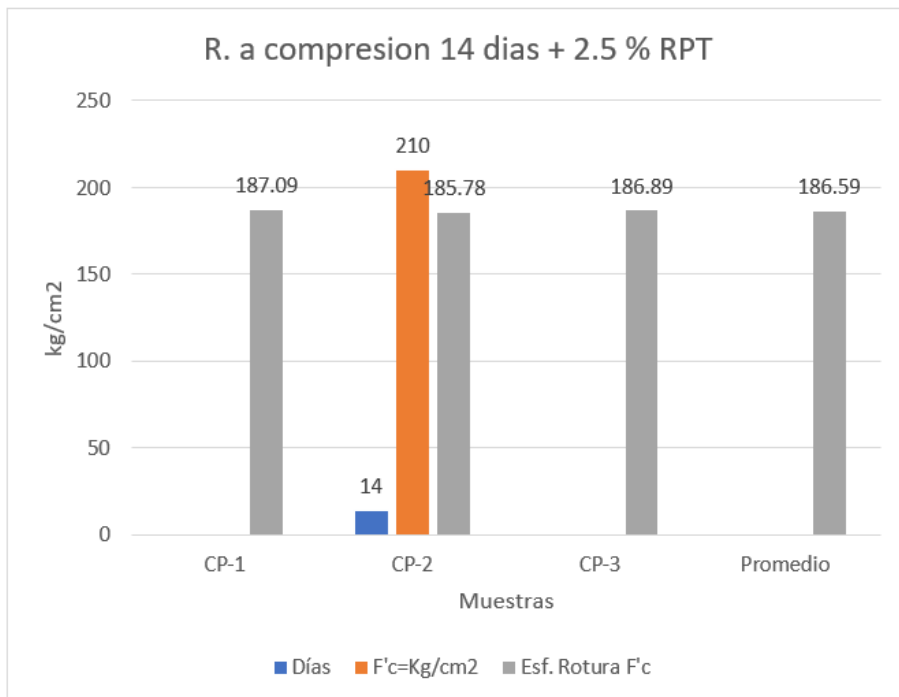
Tabla 24

Capacidad de compresion con 2.5% de con residuos de poliéster texturizado RPT a los 14 días

Muestras	Días	Resist. a la C. Kg/cm ²	Resist. Rotura
CP1			187.09
CP2	14	210	185.78
CP3			186.89
Promedio			186.59

Figura 32

Comparativa de resistencias a los 14 días + 2.5% RPT



Se obtuvo una resistencia a la compresión media de 186,59 kg/cm² al probar un material después de 14 días con un residuo de poliéster texturizado del 2,5 %.

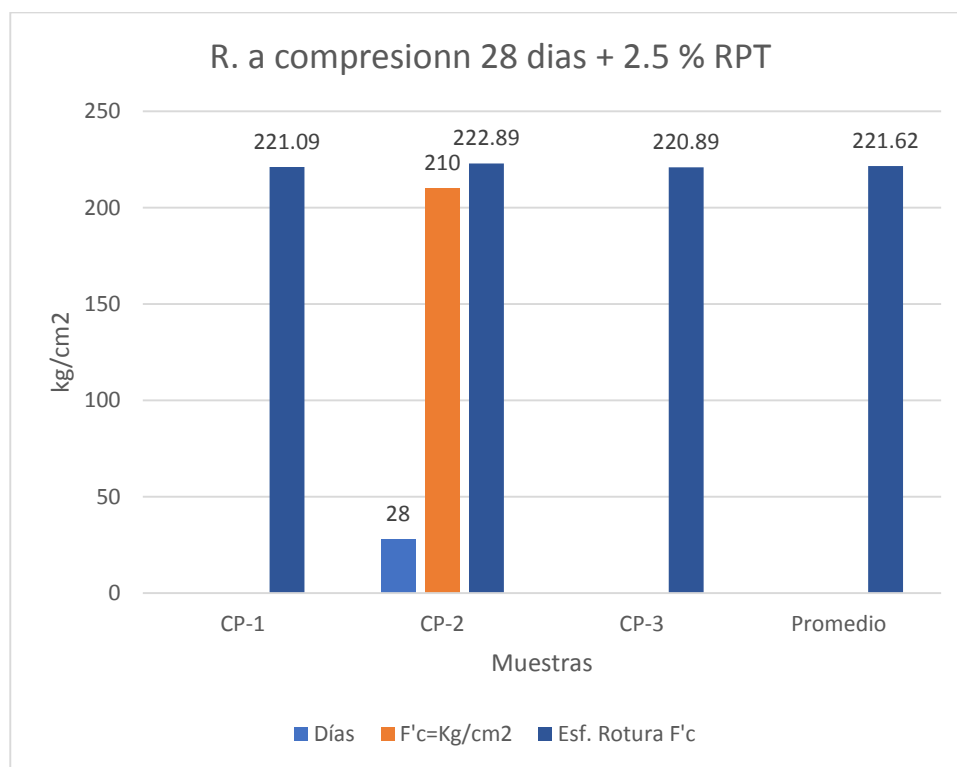
Tabla 25

Capacidad de compresion con 2.5% con residuos de poliéster texturizado RPT a los 28 días

Muestras	Días	Resist. a la C. Kg/cm ²	Resist. Rotura
CP1			221.09
CP2	28	210	222.89
CP3			220.89
Promedio			221.62

Figura 33

Comparativa de resistencias a la compresión con 2.5% con residuos de poliéster texturizado RPT a los 28 días



Sobre la base de una resistencia media de 221,62 kg/cm², se evaluaron las resistencias a la compresión de un material tras 28 días con un 2,5 % de residuo de fibra de poliéster texturizada.

b. Resist. a la comp. con adición de 5.5% con residuos de poliéster texturizado RPT

Tabla 26

Capacidad de compresion con 5.5% de DPT a los 7 días

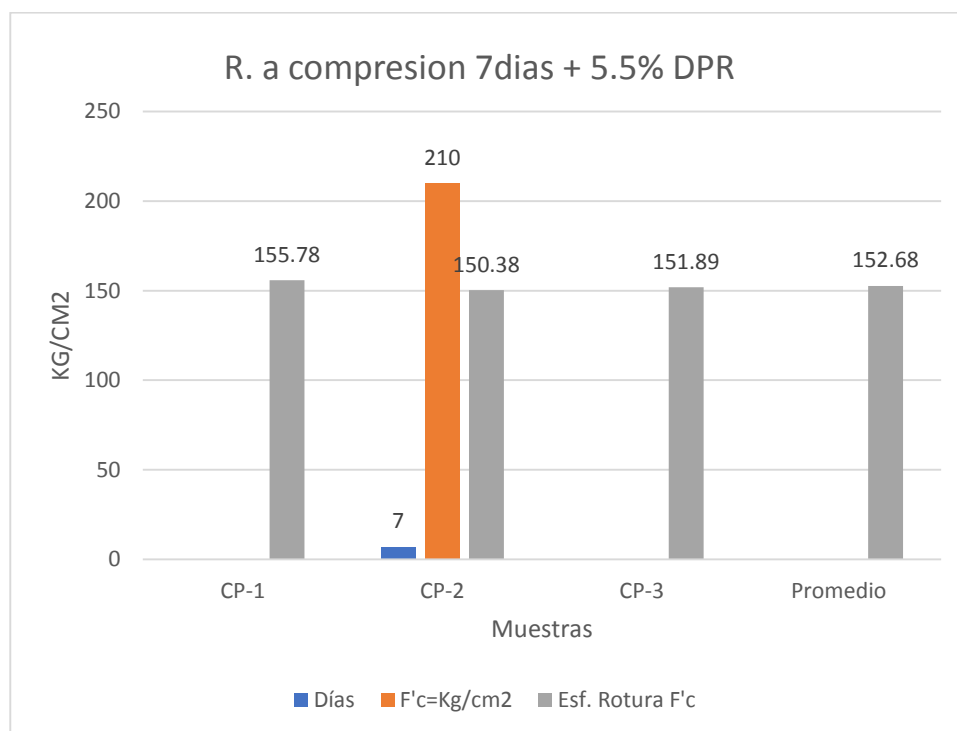
Muestras	Días	Resist. a la C. Kg/cm ²	Resist. Rotura
CP1			155.78
CP2	7	210	150.38
CP3			151.89

Promedio

152.68

Figura 34

Comparativa de resistencias a los 7 días + 5.5% DPT



Se obtuvo una resistencia a la compresión media de 152,68 kg/cm² tras 7 días de pruebas utilizando un 5,5 % de residuos de poliéster texturizado.

Tabla 27

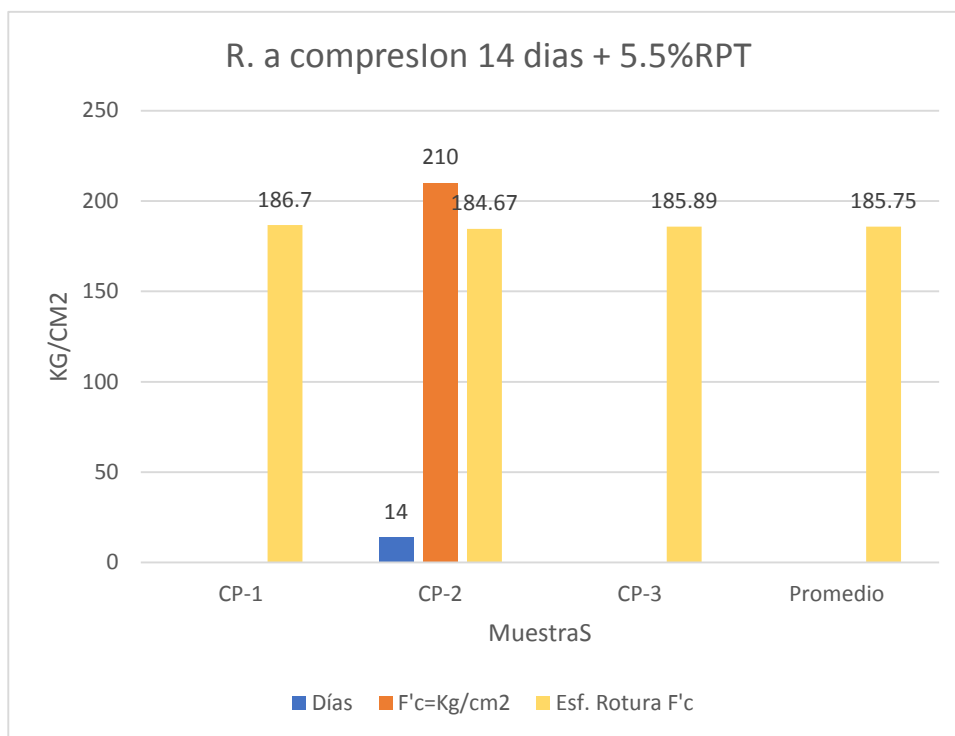
Capacidad de compresion con 5.5% con residuos de poliéster texturizado RPT a los 14 días

Muestras	Días	Resist. a la C. Kg/cm ²	Resist. Rotura
CP1			186.70
CP2	14	210	184.67
CP3			185.89
Promedio			185.75

Figura 35

Comparativa de resistencias a los 14 días + 5.5% con residuos de poliéster texturizado

RPT



Después de 14 días con poliéster texturizado al 5,5 %, se midieron las resistencias a la compresión del material, con una resistencia media de 185,75 kg/cm2.

Tabla 28

Capacidad de compresion con 5.5 % con residuos de poliéster texturizado RPT a los 28 días

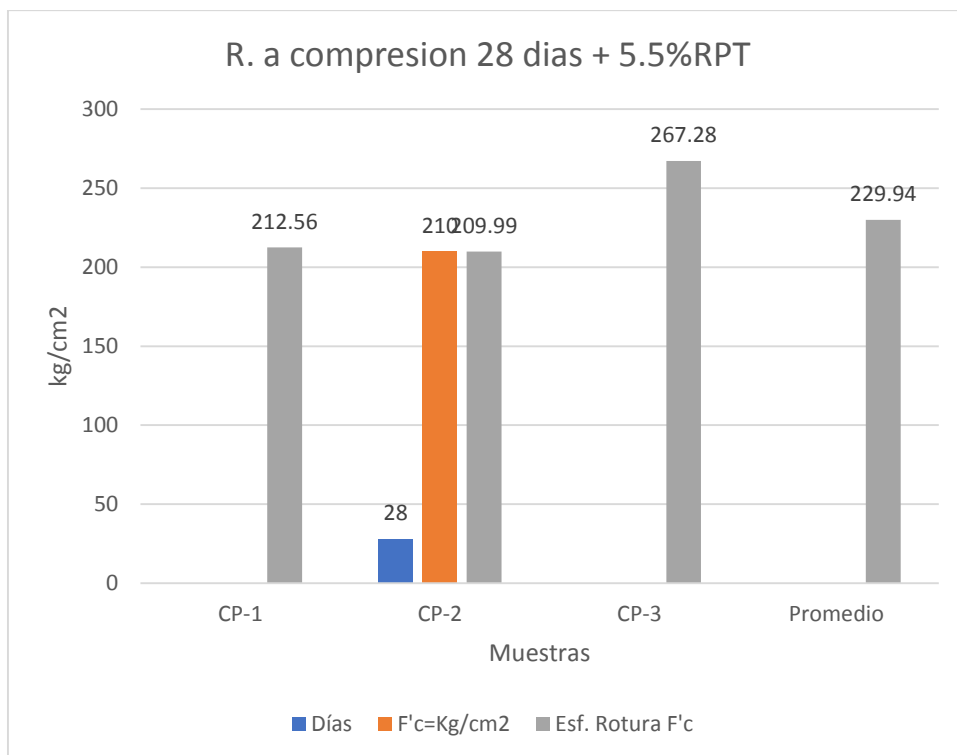
Muestras	Días	Resist. a la C. Kg/cm2	Resist. Rotura
CP1	-	-	212.56
CP2	28	210	209.99
CP3	-	-	267.28

Promedio

229.94

Figura 36

Comparativa de resistencias a la compresión con 5.5% RPT a los 28 días



Se utilizó una resistencia a la compresión media de 229,94 kg/cm² para evaluar el rendimiento de un material tras 28 días de pruebas utilizando un 5,5 % de fibras de desecho de poliéster texturizadas.

c. Resist. a la comp. con adición de 7.5% con residuos de poliéster texturizado RPT

Tabla 29

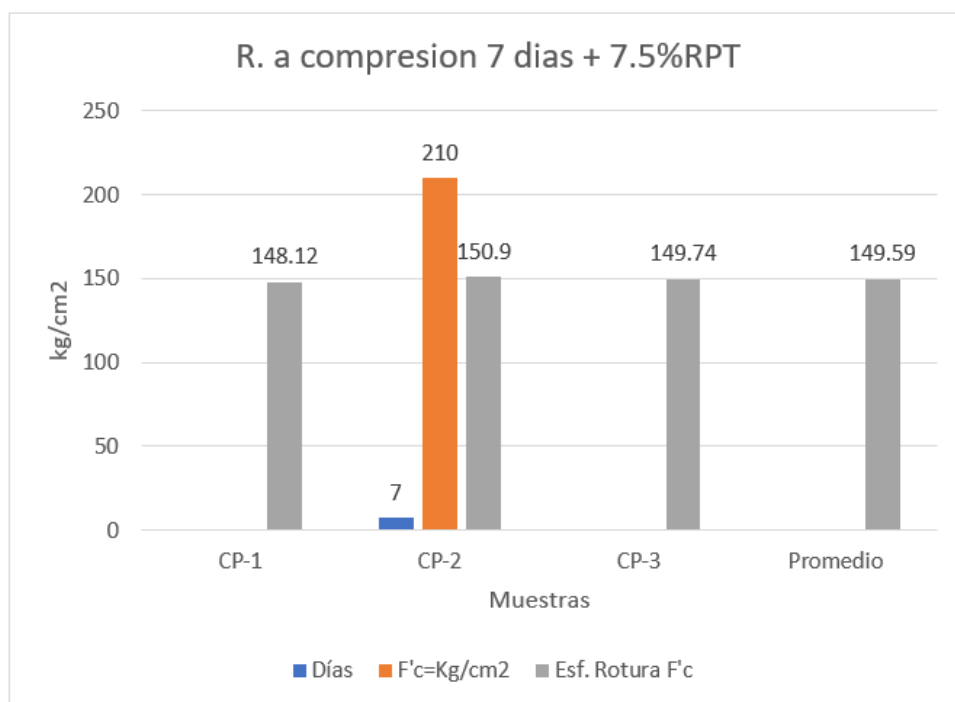
Capacidad de compresion con 7.5% de RPT a los 7 días

Muestras	Días	Resist. a la C. Kg/cm ²	Resist. Rotura
CP1			148.12
CP2	7	210	150.90

CP3	149.74
Promedio	149.59

Figura 37

Comparativa de resistencias a los 7 días + 7.5% RPT



Después de 7 días con un 7,5 % de residuo de poliéster texturizado, se midió la resistencia a la compresión de un material, y la resistencia media fue de 149,59 kg/cm2.

Tabla 30

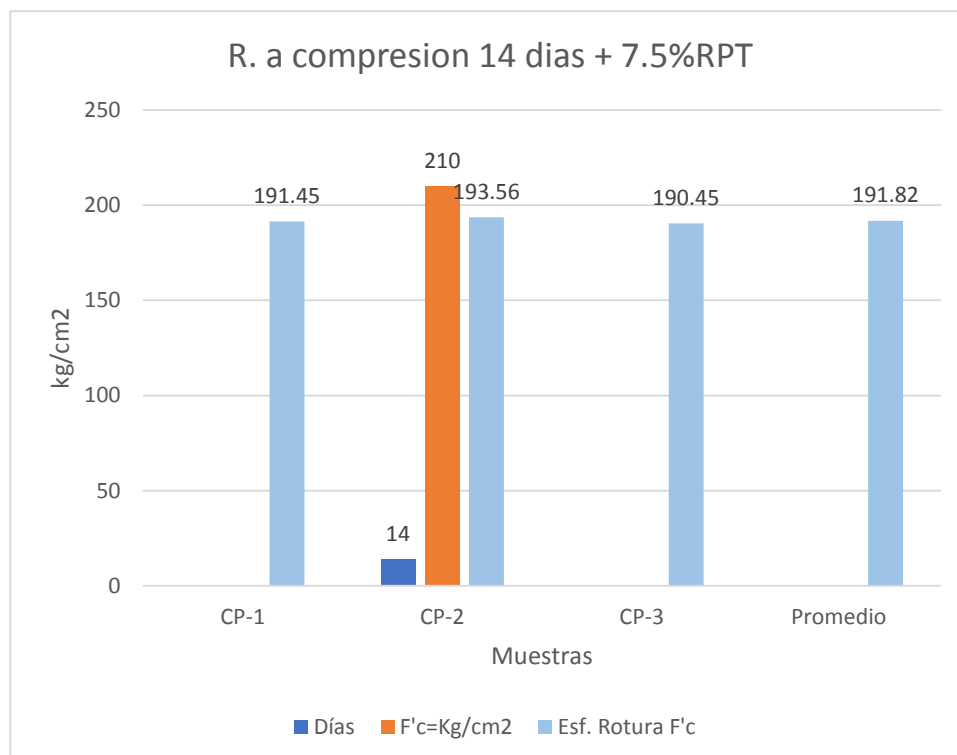
Capacidad de compresion con 7.5% de RPT a los 14 días

Muestras	Días	Resist. a la C. Kg/cm2	Resist. Rotura
CP1			191.45
CP2	14	210	193.56

CP3	190.45
Promedio	191.82

Figura 38

Comparativa de resistencias a los 14 días + 7.5% RPT



Después de 14 días con un 7,5 % de residuo de poliéster texturizado, se midió la resistencia a la compresión de un material, obteniendo una resistencia media de 191,82 kg/cm².

Tabla 31

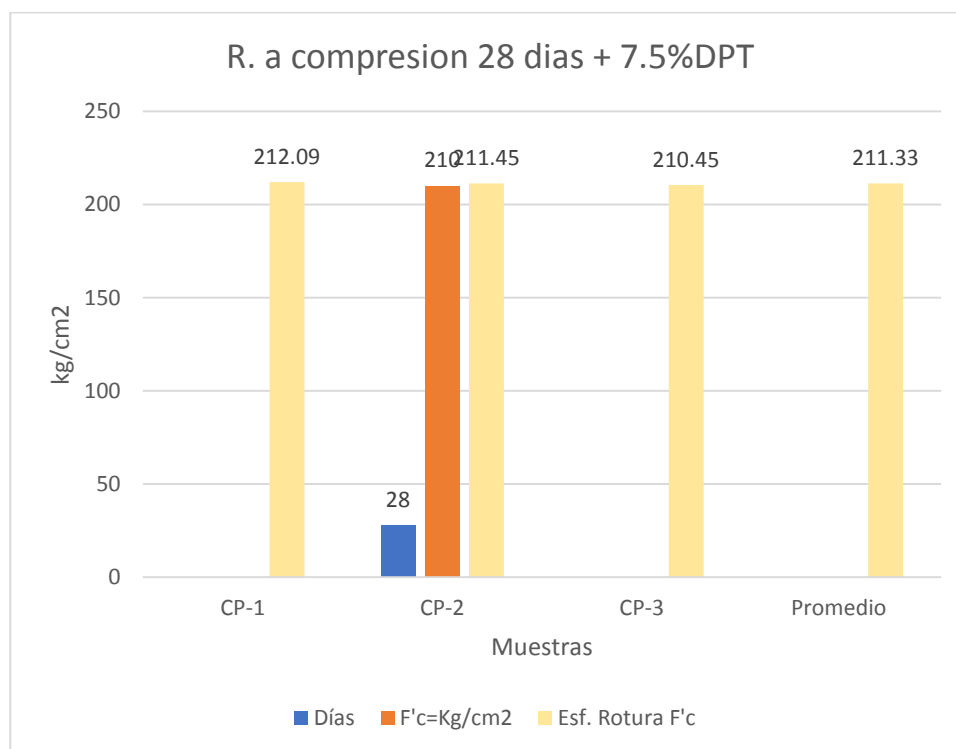
Capacidad de compresion con 7.5 % de RPT a los 28 días

Muestras	Días	Resist. a la C. Kg/cm ²	Resist. Rotura
CP1	-	-	212.09
CP2	28	210	211.45

CP3	210.45
Promedio	211.33

Figura 39

Comparativa de resistencias a la compresión con 7.5% de RPT a los 28 días



Se obtuvo una resistencia media a la compresión de 211,33 kg/cm² tras 28 días de pruebas utilizando un 7,5 % de residuos de fibras de poliéster texturizadas.

4.1.5 Resultados promedios

Tabla 32

Resumen de la resistencia promedio

Edades	Capacidad de compresion (Kg/cm ²)			
	CP	CP2.5%	CP-5.5%	CP-7.5%
7	139.93	153.10	152.68	149.59
14	175.52	186.78	185.75	191.82

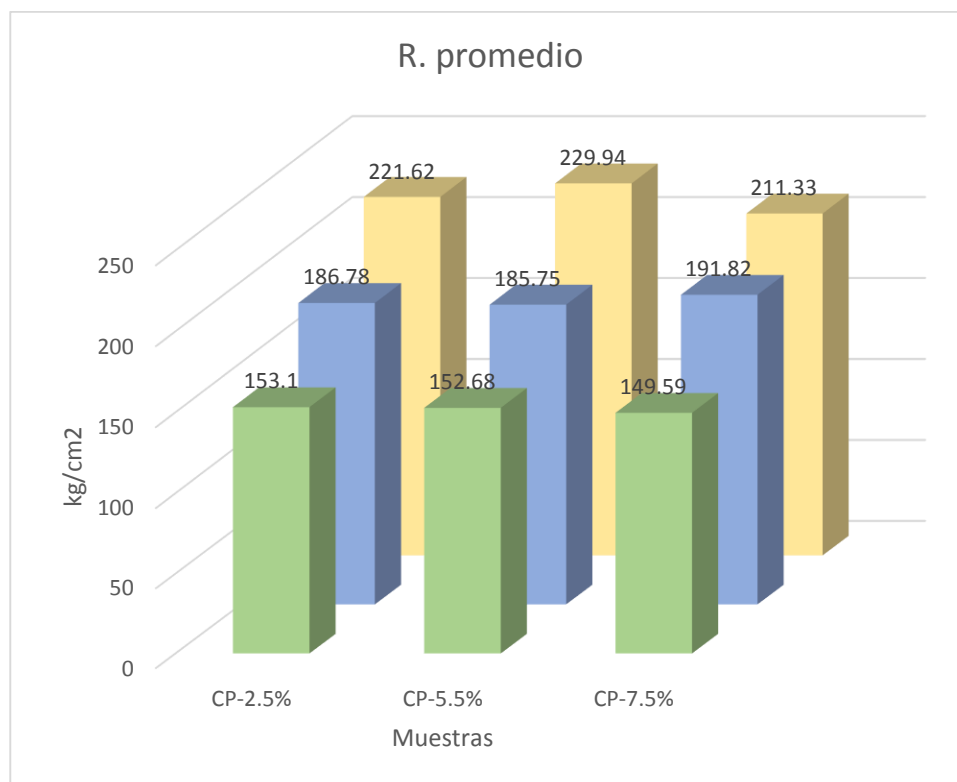
28

220,29

221.62

229.94

211.33

Figura 40*Valores promedios de resistencia a compresión con adición de calcio*

Añadir un 5,5 % de residuos de poliéster texturizado aumenta la resistividad de la muestra de 221,62 kg/cm² a 229,94 kg/cm².

4.2 Discusión de resultados

Para encontrar la proporción de componentes necesarios para producir una resistencia de 210 kg/cm², la investigación empleó áridos de la cantera de Cabanillas. Las propiedades físicas de los materiales se evaluaron mediante análisis granulométrico. Los pesos unitarios, los pesos específicos, los porcentajes de absorción y el contenido de humedad fueron los pilares del diseño de la mezcla. La presión específica del agregado AG fue de 2,89 g/cm³, mientras que la del agregado AF fue de 3,02 g/cm³. Se observó una presión unitaria de AG de unos 1696 kg/cm³, en contraste con un mínimo de 1511 kg/cm³.



Después de 7, 14 y 28 días, la resistencia media a la compresión de los agregados de cantera de Cabanillas con un 2,5 % de residuo de poliéster texturizado fue de 153,10 kg/cm², 186,78 kg/cm² y 221,62 kg/cm², respectivamente.

Se realizaron pruebas de resistencia a la compresión a los agregados de la cantera de Isla y a los residuos de poliéster texturizado al 5,5 %, y los resultados mostraron resistencias de 152,68 kg/cm² después de 7 días, 185,75 kg/cm² después de 14 días y 229,94 kg/cm² después de 28 días.

Utilizando un 7,5 % de residuos de poliéster texturizado y materiales de cantera de Cabanillas, probamos la resistencia a la compresión del hormigón y calculamos el impacto de añadir óxido de calcio.

Con resistencias de 221,62 kg/cm², 229,94 kg/cm² y 211,33 kg/cm², respectivamente, las cualidades físicas y mecánicas del nuevo hormigón hidráulico mejoraron al sustituir un 2,5 %, un 5,5 % y un 7,5 % de partículas residuales de poliéster texturizado.



CONCLUSIONES

Primero, se ha observado que la adición de un 2,5 % de residuos de poliéster texturizado mejora el rendimiento del hormigón, manteniendo este impacto incluso después de 28 días, con una Capacidad de compresion de $f'c=210$ kg/cm². Los resultados son positivos, lo que sugiere que el uso de un 2,5 % de residuos de poliéster texturizado es viable y beneficioso.

Después de 28 días, se encontraron los valores de resistencia a la compresión del hormigón hidráulico con diferentes porcentajes de residuos de poliéster texturizado. Los datos mostraron que el 5,5 % de residuos de poliéster texturizado era el mejor diseño de mezcla para lograr una resistencia a la compresión de 210 kg/cm².

En tercer lugar, la trabajabilidad del hormigón no se ve afectada por la adición de un 0 % de residuo de poliéster texturizado. Se observa una ligera afectación en la trabajabilidad con adiciones del 2,5 % y del 5,5 %, pero la mezcla aún puede trabajarse de manera similar al hormigón convencional. Sin embargo, con una adición del 7,5 %, la mezcla tiende a fraguar más rápido, lo que requiere un trabajo acelerado para su manipulación.

Finalmente, añadir un 5,5 % de residuo de poliéster texturizado optimiza la resistencia, alcanzando los 229,94 kg/cm², lo que representa el mejor equilibrio entre el aumento de la Capacidad de compresion y la reducción del coste adicional por metro cúbico de hormigón hidráulico.



RECOMENDACIONES

Primera, En futuras investigaciones se recomienda la utilización de insumos o materiales semejantes al poliéster texturizado con el fin aminorar los costos de producción del concreto hidráulico, recurso de mucha demanda en el mercado de la construcción.

Segunda, Se recomienda a los investigadores podrían probar diferentes porcentajes a estos: 0% es 220.29 kg/cm², 2.5% es 221.62 kg/cm², 5.5% es 229.94 kg/cm² y 7.5% es 211.33 kg/cm². de residuo de poliéster texturizado en futuras pruebas para ver si alguna proporción mejora las propiedades de compresión del concreto hidráulico, o buscar aditivos adicionales que ayuden a la compresión de la mezcla.

Tercera, Se recomienda a los investigadores sobre efectos de la trabajabilidad en porcentajes adición de residuo de poliéster texturizado, para la adición del 2.5% y 5.5% la trabajabilidad se ve afectada, aunque no de forma considerable, sin embargo, al adicionar 7.5% de residuo de poliéster texturizado, la mezcla tiende a fraguar más rápido, por lo que se tiene que acelerar el trabajo. En futuras pruebas ver si alguna proporción mejora la trabajabilidad del concreto hidráulico.

Cuarta, Dados los pequeños aumentos observados utilizando residuo de poliéster texturizado, Se recomienda a los investigadores que el mayor aumento en la Capacidad de compresión con menor incremento económico por metro cúbico de concreto, se encuentra en adicionar residuo de poliéster texturizado en 5.5%, ya que incrementa la resistencia en 229.94 kg/cm², y podrían explorar otras opciones de aditivos que mejoren la resistencia a la flexión y compresión de la mezcla de concreto hidráulico.



REFERENCIAS

- Armas Aguilar, C. H. (2016). *Efectos de la adición de fibra de polipropileno en las propiedades plásticas y mecánicas del concreto hidráulico* [Tesis de licenciatura, Universidad Señor de Sipán]. Repositorio Institucional USS. Recuperado de <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/2712>
- Bartolomé Salinas, N. J., & López Carranza, M. (2021). *Influencia de la adición de fibras PET en las propiedades mecánicas del concreto autocompactante, f'c 280 kg/cm², Huaraz - 2021* [Tesis de licenciatura, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional UCV. Recuperado de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/73583>
- Esguerra, Y., & Forero, L. (2020). *Caracterización de propiedades mecánicas de fibras naturales para usos en concretos hidráulicos* [Tesis de licenciatura, Universidad de Cartagena]. Repositorio Institucional Unicartagena. Recuperado de <https://repositorio.unicartagena.edu.co/handle/11227/1557>
- Huamán Amasifuen, H. A. H., & Villanueva Amasifuen, A. (2023). *Influencia de la adición de plástico reciclado HDPE en las propiedades físicas y mecánicas del concreto 210 kg/cm²* [Tesis de licenciatura, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional UCV. Recuperado de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/139383>
- Jesus Tolentino, J. C., & Villacrez Huaman, J. A. (2022). *Adición de polvo de grafito para mejorar las propiedades físico-mecánicas del hormigón*. Lima: Universidad Ricardo Palma. Obtenido de <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/5930>
- Lopez, B. y. (2021). *El impacto dominante de la incorporacion de fibras de PET en las propiedades mecanicas del concreto autocompactante fc280kg/cm2*. Ancash: universidad cesar vallejo. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/78962>
- Miranda Espitia, A. N. (2021). *Comportamiento mecánico del concreto con adición de fibras naturales* [Tesis de maestría, Universidad Militar Nueva Granada].



- Repositorio Institucional UMNG. Recuperado de
<https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/39794>
- Mongua, G., & Suárez, V. (2022). *Comportamiento mecánico del concreto hidráulico reforzado con fibras PET recicladas y su implementación en la construcción de losas de pavimento rígido* [Tesis de maestría, Universidad Santo Tomás].
- Repositorio Institucional USTA. Recuperado de
<https://repository.usta.edu.co/handle/11634/12345>
- Nowak-Michta, A. (2020). *Análisis de impacto de aditivos inclusores de aire y superplastificantes sobre la Capacidad de compresión del hormigón*. Cracovia: Universidad Tecnológica de Cracovia. Obtenido de
<https://doi.org/10.1016/j.prostr.2020.01.066>
- Olarte Buriticá, S. (2022). *Estudio del comportamiento mecánico del concreto hidráulico: Adición de fibras y micropartículas de botellas plásticas*. Revista de la Construcción, 21(3), 435-446. Recuperado de <https://revistadelaconstruccion.uc.cl>
- Solano Portilla, K. Y., & Vegabazan Bayona, J. P. (2019). *Efecto de la cantidad de fibra poliéster en las propiedades mecánicas del concreto* [Tesis de licenciatura, Universidad Privada Antenor Orrego]. Recuperado de
<https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/5292>
- Tenorio Villarreal, N. N. (2021). *Efectos en las propiedades físicas y mecánicas del adobe con la adición de residuos textiles industriales sintéticos compuestos de nailon (RTISCN)* [Tesis de licenciatura, Universidad Señor de Sipán]. Repositorio Institucional USS. Recuperado de
<https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/13364>
- Toro, E., & Valencia, M. L. (2010). Caracterización fisicomecánica de concreto polimérico basado en resina poliéster. *Guillermo de Ockham*, 8(2), 45-52. Recuperado de
<https://revistas.ucaldas.edu.co/index.php/ockham/article/view/202>



ANEXOS



ANEXO 01

MATRIZ DE CONSISTENCIA



Matriz de consistencia

TÍTULO DE TESIS: “INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE DESPERDICIO DE POLIÉSTER TEXTURIZADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO HIDRÁULICO EN LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN”

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Inst. de Medición
<p>Problema General: ¿Cómo influye la adición de desperdicio de poliéster texturizado en las propiedades físicas y mecánicas del concreto hidráulico en la provincia de San Román?</p>	<p>Objetivo General: Analizar la adición de desperdicio de poliéster texturizado en las propiedades físicas y mecánicas del concreto hidráulico en la provincia de san Román.</p>	<p>Hipótesis General: La adición de desperdicio de poliéster texturizado mejora las físicas y mecánicas del concreto hidráulico.</p>	<p>Variable Independiente</p> <p>Poliéster texturizado.</p> <p>Dimensiones: –<i>Porcentajes de adición de poliéster texturizado.</i></p> <p>Variable Dependiente</p> <p><i>Propiedades físicas y mecánicas del concreto hidráulico.</i></p> <p>Dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Diseño de mezclas</i> • <i>Asentamiento</i> • <i>Resistencia a la compresión</i> 	<p>Ficha de recolección</p> <p>Equipos de laboratorio.</p>
<p>Problemas Específicos</p> <p>¿Cómo será el diseño óptimo de desperdicio de poliéster texturizado en las propiedades físicas y mecánicas del concreto?</p> <p>¿Cuál será la trabajabilidad del concreto con la adición de desperdicio de poliéster texturizado?</p> <p>¿Cuál es la resistencia a compresión con la adición de desperdicio de poliéster texturizado?</p>	<p>Objetivos Específicos</p> <p>Determinar el diseño óptimo de desperdicio de poliéster texturizado en las propiedades físicas y mecánicas del concreto.</p> <p>Analizar la trabajabilidad del concreto con la adición de desperdicio de poliéster texturizado.</p> <p>Analizar la resistencia a compresión con la adición de desperdicio de poliéster texturizado.</p>	<p>Hipótesis Específicas</p> <p>El diseño óptimo de desperdicio de poliéster texturizado varía con respecto a la cantidad de ensayos.</p> <p>La adición de desperdicio de poliéster texturizado es positiva en la trabajabilidad del concreto.</p> <p>La adición de desperdicio de poliéster texturizado aumenta la Capacidad de compresión del concreto.</p>		



ANEXO 02
ENSAYOS DE LABORATORIO



ANEXO 03
PANEL FOTOGRÁFICO

PANEL FOTOGRÁFICO









UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



PROYECTO: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE DESPERDICIO DE POLIÉSTER TEXTURIZADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO HIDRÁULICO EN LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN
SOLICITANTE: BACHILLER JHUVER PINO MARIN PANCA
CANTERA: CABANILLAS - AGREGADO GRUESO
LUGAR: CABANILLAS - AGREGADO FINO
FECHA: 2 DE SETIEMBRE DEL 2024

ANÁLISIS MECÁNICO Y PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

AGREGADO FINO

Malla	Peso Retenido	% Retenido	% Ret. Acumulado	% Pasa	Peso Específico y Absorción Método del Picnómetro
3/8"	0,00	0,00	0,00	100,00	<p>PESO ESPECÍFICO</p> <p>A -Peso de muestra secada al horno = 488,55 B -Peso de muestra saturada seca (SSS) = 500,00 Wc -Peso del picnómetro con agua = 1313,12 W -Peso del Pic. + muestra + agua = 1609,00</p> <p>Wc+B = 1813 Wc+B-W = 165 Pe = $\frac{B}{Wc+B-W} = 3,03 \text{ gr/cm}^3$</p> <p>ABSORCIÓN</p> <p>B = 500,00 B-A = 15,09 Abs = $\frac{(B-A) \times 100}{A} = 3,09 \%$</p>
Nº 4	15,34	0,67	0,67	99,33	
Nº 8	371,23	16,14	16,81	83,19	
Nº 16	547,08	23,79	40,59	59,41	
Nº 30	589,01	25,61	66,20	33,80	
Nº 50	364,23	15,84	82,04	17,96	
Nº 100	183,24	7,97	90,01	9,99	
Nº 200	45,89	2,00	92,00	8,00	
FONDO	183,98	8,00	100,00	0,00	
SUMA	2300,00	100,00			
Observaciones sobre el Análisis Granulométrico					
Mf = MÓDULO DE FINEZA			2,96		

AGREGADO GRUESO

Malla	Peso Retenido	% Retenido	% Ret. Acumulado	% Pasa	Peso Específico y Absorción Método del Picnómetro
2"	0,00	0,00	0,00	100,00	<p>PESO ESPECÍFICO</p> <p>A -Peso de muestra secada al horno = 786,25 B -Peso de muestra saturada seca (SSS) = 800,00 Wc -Peso del picnómetro con agua = 1313,12 W -Peso del Pic. + muestra + agua = 1788,68</p> <p>Wc+B = 2113 Wc+B-W = 278 Pe = $\frac{B}{Wc+B-W} = 2,88 \text{ gr/cm}^3$</p> <p>ABSORCIÓN</p> <p>B = 800,00 B-A = 14,42 Abs = $\frac{(B-A) \times 100}{A} = 1,83 \%$</p>
1 1/2"	433,57	5,94	5,94	94,06	
3/4"	1479,89	20,27	26,21	73,79	
3/8"	1123,14	15,39	41,60	58,40	
1/2"	1569,23	21,50	63,09	36,91	
3/8"	899,03	12,32	75,41	24,59	
Nº 4	1245,06	17,06	92,46	7,54	
Nº 8	545,21	7,47	82,88	17,12	
FONDO	4,87	0,07	82,94	17,06	
SUMA	7300,00	100,00			
Observaciones sobre el Análisis Granulométrico					

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS
 M.S.C.A.
 Matir Arnoldo Yano Torres
 C.I.P. 03325

BIE: B006 - 00308659



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

NORMA: ASTM C 33

PROYECTO: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE ASPERDICIO DE POLIÉSTER TEXTURIZADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO HIDRÁULICO EN LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN

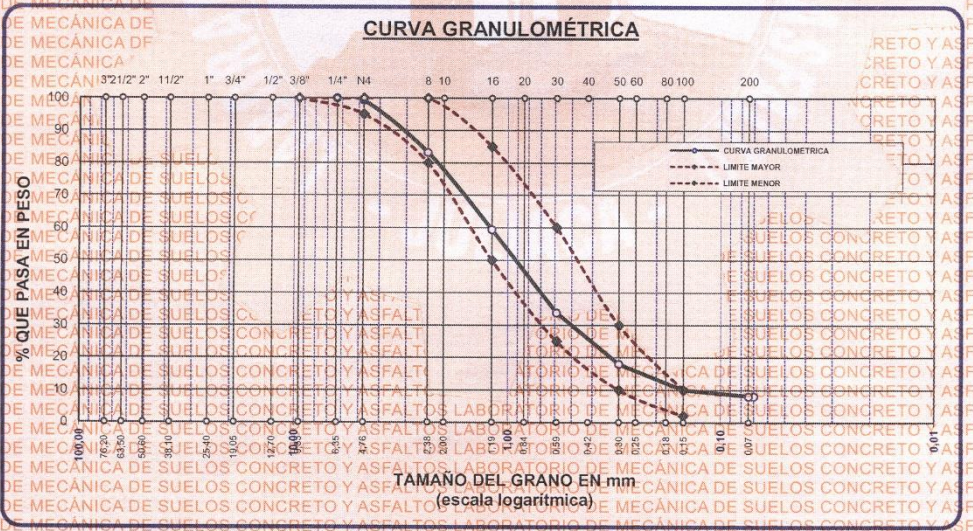
SOLICITANTE: BACHILLER JHUIVER PLINIO MARIN PANCA

CANTERA: CABANILLAS AGREGADO FINO

LUGAR: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO-UANCV

FECHA: 2 DE SEPTIEMBRE DEL 2024

TAMICES	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	% RETENIDO	%RET. ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF.	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
ASTM No. 3/8"	9,525	0,00	0,00	0,00	100,00	100%	Peso Inicial = 2300 gr.
ME/ANICA No. 10	6,350	0,00	0,00	0,00	100,00		
ME/ANICA No. 4	4,760	15,34	0,67	0,67	99,33	95 - 100 %	Módulo de Fineza = 2,96
ME/ANICA No. 8	2,380	371,23	16,14	16,81	83,19	80 - 100 %	
ME/ANICA No. 16	1,190	547,08	23,79	40,59	59,41	50 - 85 %	OBSERVACIONES:
ME/ANICA No. 20	0,840						
ME/ANICA No. 30	0,590	589,01	25,61	66,20	33,80	25 - 60 %	
ME/ANICA No. 40	0,420						
ME/ANICA No. 50	0,300	364,23	15,84	82,04	17,96	10 - 30 %	
ME/ANICA No. 60	0,250						
ME/ANICA No. 80	0,180						
ME/ANICA No. 100	0,149	183,24	7,97	90,01	9,99	2-10%	
ME/ANICA No. 200	0,074	45,89	2,00	92,00	8,00		
BASE		183,98	9,20	101	-1,20		
TOTAL		2300,00	100,00				
% PERDIDA		8,00					



OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE

LABORATORIO M.S.C.A. DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS

FECHATURA

Mtro. Arnaldo Yana-Torres

CIP 103267

BIE: B006 - 00308659



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CÁCERES VELASCO"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



PESOS UNITARIOS

NTP 400.017 - ASTM C - 29 AASHTO T - 19

PROYECTO: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE DESPERDICIO DE POLIÉSTER TEXTURIZADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO HIDRÁULICO EN LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN

SOLICITANTE: BACHILLER JHUYER PLINIO MARIN PANCA

CANTERA: CABANILLAS - AGREGADO GRUESO

LUGAR: CABANILLAS - AGREGADO FINO

LUGAR: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO-UANCV

FECHA: 2 DE SETIEMBRE DEL 2024

DENSIDAD MINIMA AGREGADO FINO (SUELTO)

PESO DEL MOLDE	5583 gr	5583 gr	5583 gr
VOLUMEN DEL MOLDE	2092 cm ³	2092 cm ³	2092 cm ³
COLOCACION DE MUESTRA A MOLDE	CAIDA LIBRE	CAIDA LIBRE	CAIDA LIBRE
PESO DEL MOLDE + MUESTRA SUELTA	8743,00 gr	8742,00 gr	8750,00 gr
PESO DE LA MUESTRA SUELTA	3160,00 gr	3159,00 gr	3167,00 gr
DENSIDAD MINIMA DE LA MUESTRA SECA	1,511 gr/cm ³	1,510 gr/cm ³	1,514 gr/cm ³
PROMEDIO	1,511 gr/cm ³		

DENSIDAD MINIMA AGREGADO FINO (VARILLADO)

PESO DEL MOLDE	5583 gr	5583 gr	5583 gr
VOLUMEN DEL MOLDE	2092 cm ³	2092 cm ³	2092 cm ³
Nº DE CAPAS	3	3	3
Nº DE GOLPES POR CAPA	25	25	25
PESO DEL MOLDE + MUESTRA COMPACTADA	9136,00 gr	9135,00 gr	9125,00 gr
PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA	3553,00 gr	3552,00 gr	3542,00 gr
DENSIDAD MAXIMA DE LA MUESTRA SECA	1,698 gr/cm ³	1,698 gr/cm ³	1,693 gr/cm ³
PROMEDIO	1,696 gr/cm ³		

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE

LABORATORIO M.S.C.A.
 JEFATURA
 Nestor Arnaldo Yana Torres
 C.P. 103257

BIE: B006 - 00308659



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



PESOS UNITARIOS

NTP 400.017 - ASTM C - 29 AASHTO T 19

PROYECTO: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE DESPERDICIO DE POLIÉSTER TEXTURIZADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO HIDRÁULICO EN LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN

SOLICITANTE: BACHILLER JHUYER PLINIO MARIN PANCA

CANTERA: CABANILLAS - AGREGADO GRUESO

CABANILLAS - AGREGADO FINO

LUGAR: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO-UANCV

FECHA: MECÁNICA 2 DE SETIEMBRE DEL 2024

DENSIDAD MINIMA AGREGADO GRUESO(SUELTO)

PESO DEL MOLDE	7951 gr	7951 gr	7951 gr
VOLUMEN DEL MOLDE	3238 cm ³	3238 cm ³	3238 cm ³
COLOCACION DE MUESTRA A MOLDE	CAIDA LIBRE	CAIDA LIBRE	CAIDA LIBRE
PESO DEL MOLDE + MUESTRA SUELTA	11942,00 gr	11950,00 gr	11946,00 gr
PESO DE LA MUESTRA SUELTA	3991,00 gr	3999,00 gr	3995,00 gr
DENSIDAD MINIMA DE LA MUESTRA SECA	1,233 gr/cm ³	1,235 gr/cm ³	1,234 gr/cm ³
PROMEDIO	1,234 gr/cm ³		

DENSIDAD MINIMA AGREGADO GRUESO(VARILLADO)

PESO DEL MOLDE	7951 gr	7951 gr	7951 gr
VOLUMEN DEL MOLDE	3238 cm ³	3238 cm ³	3238 cm ³
N° DE CAPAS	3	3	3
N° DE GOLPES POR CAPA	25	25	25
PESO DEL MOLDE + MUESTRA COMPACTADA	12395,00 gr	12440,00 gr	12380,00 gr
PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA	4444,00 gr	4489,00 gr	4429,00 gr
DENSIDAD MAXIMA DE LA MUESTRA SECA	1,372 gr/cm ³	1,386 gr/cm ³	1,368 gr/cm ³
PROMEDIO	1,376 gr/cm ³		

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS
JEFATURA
Mgtr. Arnaldo Yana Torres
C.R. 103287

BIE: B006 - 00308659



CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216 MTC E108-2000

PROYECTO INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE DESPERDICIO DE POLIÉSTER TEXTURIZADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO HIDRÁULICO EN LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN

SOLICITANTE : BACHILLER JHUYER PLINIO MARIN PANCA

CANTERA : CABANILLAS - AGREGADO GRUESO

CANTERA : CABANILLAS - AGREGADO FINO

LUGAR : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO-UANCV

FECHA : 2 DE SETIEMBRE DEL 2024

MUESTRA : AGREGADO FINO

Nº DE TARRO	1
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA + TARRO (gr.)	307,58
PESO DE LA MUESTRA SECA + TARRO (gr.)	290,91
PESO DEL TARRO (gr.)	51,08
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA (gr.)	256,50
PESO DE LA MUESTRA SECO (gr.)	239,83
PESO DEL AGUA (gr.)	16,67
% HUMEDAD	6,95

MUESTRA : AGREGADO GRUESO

Nº DE TARRO	2
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA + TARRO (gr.)	445,28
PESO DE LA MUESTRA SECA + TARRO (gr.)	437,14
PESO DEL TARRO (gr.)	51,89
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA (gr.)	393,39
PESO DE LA MUESTRA SECO (gr.)	385,25
PESO DEL AGUA (gr.)	8,14
% HUMEDAD	2,11

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE



UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
FICP - CAP. INGENIERÍA CIVIL
Mgtr. Arnaldo Yana Torres

BIE: B006 - 00308659



DISEÑO DE MEZCLA F'c = 210 Kg./cm.²



PROYECTO: INFLUENCIA DE LA ADICION DE DESPERDICIO DE POLIESTER TEXTURIZADO EN LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO HIDRAULICO EN LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN

SOLICITANTE: BACHILLER JHUYER PLINIO MARIN PANCA

CANTERA: CABANILLAS - AGREGADO GRUESO

UBICACION: CABANILLAS - AGREGADO FINO

FECHA: 2 DE SETIEMBRE DEL 2024

PROCESO DE DISEÑO:

NORMAS: ACI 211.1.74
ACI 211.1.81

El requerimiento promedio de resistencia a la compresión F'c = 210 Kg./cm.² a los 28 días
entonces la resistencia promedio F'cr = 294 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 RUMI 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: 3/4" (19,05mm)

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 DF	2,88	3,03
P.e Bulk		
P.U. Varillado	1376	1696
P.U. Suelto	1234	1511
% de Absorción	1,83	3,09
% de Humedad Natural	2,11	6,95
Modulo de Fineza	-	2,96

Los cálculos aparecerán únicamente en forma esquemática:

- El asentamiento dado es de 3" a 4" (76.2 mm. A 101.6 mm.).
- Se usará el agregado disponible en la localidad, el cual posee un diámetro nominal: 3/4" (19,05mm)
- 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: 203 Lt/m³
- 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: 0,56
- De acuerdo a la información obtenida en los ítems 3 y 4 el requerimiento de cemento será de: (203 Lt/m³) / (0,56) = 362 Kg/m³



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CACERES VELASQUEZ"
FICP - CAP INGENIERIA CIVIL

Mgtr. Arivaldo Yana Torres

BIE: B006 - 00308659



7. De acuerdo al módulo de finiza del agregado fino = 2,96, el peso específico unitario del agregado grueso varillado compactado de 1376 Kg/m³ y un agregado grueso con tamaño máximo nominal de 3/4" (19,05mm) se recomienda el uso de 0,592 m³ de agregado grueso por m³ de concreto. Por tanto el peso seco del agregado grueso será de:

$$(0,5923) * (1376) = 815 \text{ Kg/m}^3$$

8. Una vez determinadas las cantidades de agua, cemento y agregado grueso, los materiales resultantes para completar un m³ 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:

$$\begin{aligned} \text{Volumen absoluto de agua} &= (203) / (1000) = 0,203 \\ \text{Volumen absoluto de cemento} &= (363) / (2,88 * 1000) = 0,126 \\ \text{Volumen absoluto de agregado grueso} &= (815) / (2,53 * 1000) = 0,322 \\ \text{Volumen de aire atrapado} &= (1,5) / (100) = 0,015 \\ \text{Volumen sub total} &= 0,666 \end{aligned}$$

Volumen absoluto de arena

$$\text{Por tanto el peso requerido de arena seca será de: } = (1,000 - 0,666) = 0,334 \text{ m}^3$$

$$(0,334) * (3,03) * 1000 = 1012 \text{ Kg/m}^3$$

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

$$\begin{aligned} \text{Agregado grueso húmedo} &= (815) * (1,021129) = 832 \text{ Kg.} \\ \text{Agregado Fino húmedo} &= (1012) * (1,0695) = 1083 \text{ Kg.} \end{aligned}$$

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:

$$203 - 815 * \left(\frac{2,11 - 1,83}{100} \right) - \left(\frac{6,95 - 3,09}{100} \right) = 162$$

DOSIFICACION

AGREGADO	DOSIFICACION EN PESO SECO (Kg/m ³)	PROPORCIÓN EN VOLUMEN PESO SECO	DOSIFICACION EN PESO HÚMEDO (Kg/m ³)	PROPORCIÓN EN VOLUMEN PESO HÚMEDO
Cemento	363	1,00	363	1,00
Agua	203	0,56	162	0,45
Agreg. Grueso	815	2,25	832	2,30
Agreg. Fino	1012	2,79	1083	2,99
Aire	1,5 %		1,5 %	

8,53 BOLSAS / m³ DE CEMENTO

DOSIFICACION POR PESO:

Cemento 42,50 Kg
 Agregado fino húmedo 126,95 Kg
 Agregado grueso húmedo 97,54 Kg
 Agua efectiva 18,95 Kg



Mtro. Arnaldo Yana Torres
 CIP: 103257

BIE: B006-00308659



PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESION

NTP 339.034

TEMA: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE DESPERDICIO DE POLIESTER TEXTURIZADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO HIDRÁULICO EN LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN

SOLICITANTE: BACHILLER JHUVER PLINIO MARIN PANCA

LUGAR: LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO UANCV JULIACA

FECHA: SETIEMBRE DEL 2024

PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESION CONCRETO CONVENCIONAL

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	CARGA	Ø	AREA	ESF. ROTURA	F'C	FECHA	FECHA	EDAD	%
		Kg	cm	cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	VACIADO	ROTURA	DIAS	
1	BRIQUETA DE PRUEBA	24503	14,98	176,24	139,03	210	02/09/2024	09/09/2024	7	66,20
2	BRIQUETA DE PRUEBA	24753	14,98	176,24	140,45	210	02/09/2024	09/09/2024	7	66,88
3	BRIQUETA DE PRUEBA	24726	14,98	176,24	140,30	210	02/09/2024	09/09/2024	7	66,81
Promedio De Esf. Rotura					139,92					66,63

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	CARGA	Ø	AREA	ESF. ROTURA	F'C	FECHA	FECHA	EDAD	%
		Kg	cm	cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	VACIADO	ROTURA	DIAS	
1	BRIQUETA DE PRUEBA	31117	14,98	176,24	176,56	210	02/09/2024	16/09/2024	14	84,07
2	BRIQUETA DE PRUEBA	30902	14,98	176,24	175,34	210	02/09/2024	16/09/2024	14	83,49
3	BRIQUETA DE PRUEBA	30780	14,98	176,24	174,65	210	02/09/2024	16/09/2024	14	83,17
Promedio De Esf. Rotura					175,51					83,58

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	CARGA	Ø	AREA	ESF. ROTURA	F'C	FECHA	FECHA	EDAD	%
		Kg	cm	cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	VACIADO	ROTURA	DIAS	
1	BRIQUETA DE PRUEBA	38768	15,01	176,95	219,09	210	02/09/2024	30/09/2024	28	104,33
2	BRIQUETA DE PRUEBA	39263	15,01	176,95	221,89	210	02/09/2024	30/09/2024	28	105,86
3	BRIQUETA DE PRUEBA	38911	15,01	176,95	219,90	210	02/09/2024	30/09/2024	28	104,71
Promedio De Esf. Rotura					220,29					104,90

RESERVACIONES:
1- LAS MUESTRAS DE CONCRETO FUERON MOLDEADAS POR EL BACHILLER



UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CERÓN VELÁSQUEZ
FICP - CAR. INGENIERIA CIVIL

Msc. Arnaldo Yana Torres
C.R. 40325

BIE: B006 - 00308659



PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESION

NTP 339.034

TEMA
SOLICITANTE
LUGAR
FECHA

INFLUENCIA DE LA ADICION DE DESPERDICIO DE POLIESTER TEXTURIZADO EN LAS PROPIEDADES FISICAS MECANICAS DEL CONCRETO HIDRAULICO EN LA PROVINCIA DE SAN ROMAN
BACHILLER JHUVIER PLINIO MARIN PANCA
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO UANCV JULIACA
SEPTIEMBRE DEL 2024

PRUEBA DE RESISTENCIA DEL CONCRETO + 2.5% DESPERDICIO DE POLIESTER TEXTURIZADO

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	CARGA Kg	Ø cm	AREA cm ²	ESF. ROTURA Kg/cm ²	F' C Kg/cm ²	FECHA VACIADO	FECHA ROTURA	EDAD DIAS
1	BRIQUETA + 2.5% DPT	27423	14.98	176.24	155.60	210	02/09/2024	09/09/2024	7
2	BRIQUETA + 2.5% DPT	26440	14.98	176.24	150.02	210	02/09/2024	09/09/2024	7
3	BRIQUETA + 2.5% DPT	27083	14.98	176.24	153.67	210	02/09/2024	09/09/2024	7

Promedio De Esf. Rotura 153,09

72,90

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	CARGA Kg	Ø cm	AREA cm ²	ESF. ROTURA Kg/cm ²	F' C Kg/cm ²	FECHA VACIADO	FECHA ROTURA	EDAD DIAS
1	BRIQUETA + 2.5% DPT	32973	14.98	176.24	187.09	210	02/09/2024	16/09/2024	14
2	BRIQUETA + 2.5% DPT	32742	14.98	176.24	185.78	210	02/09/2024	16/09/2024	14
3	BRIQUETA + 2.5% DPT	32937	14.98	176.24	186.89	210	02/09/2024	16/09/2024	14

Promedio De Esf. Rotura 186,58

88,85

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	CARGA Kg	Ø cm	AREA cm ²	ESF. ROTURA Kg/cm ²	F' C Kg/cm ²	FECHA VACIADO	FECHA ROTURA	EDAD DIAS
1	BRIQUETA + 2.5% DPT	39122	15.01	176.95	221.09	210	02/09/2024	30/09/2024	28
2	BRIQUETA + 2.5% DPT	39440	15.01	176.95	222.89	210	02/09/2024	30/09/2024	28
3	BRIQUETA + 2.5% DPT	39086	15.01	176.95	220.89	210	02/09/2024	30/09/2024	28

Promedio De Esf. Rotura 221,62

105,53

1.- LAS MUESTRAS DE CONCRETO FUERON MOLDEADAS POR EL BACHILLER

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUZCO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
FICP - C.A.P. INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO M.S.C.A. JULIACA
Mtr. Arnaldo Yana Torres
CIP 103257

BIE: B006-00308659



PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESION

NTP 339.034

TEMA: INFLUENCIA DE LA ADICION DE DESPERDICIO DE POLIESTER TEXTURIZADO EN LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO HIDRAULICO EN LA PROVINCIA DE SAN ROMAN

SOLICITANTE: BACHILLER JHUVEN PLINIO MARIN PANCA

LUGAR: LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO UANCV JULIACA

FECHA: SETIEMBRE DEL 2024

PRUEBA DE RESISTENCIA DEL CONCRETO + 5,5% DESPERDICIO DE POLIESTER TEXTURIZADO

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	CARGA Kg	Ø cm	AREA cm ²	ESF. ROTURA Kg/cm ²	F'c Kg/cm ²	FECHA VACIADO	FECHA ROTURA	EDAD DIAS	%
2	BRIQUETA + 5.5% DPT	26503	14.98	176.24	160.38	210	02/09/2024	09/09/2024	7	71.64
3	BRIQUETA + 5.5% DPT	26769	14.98	176.24	151,89	210	02/09/2024	09/09/2024	7	72.33
Promedio De Esf. Rotura										72.73

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	CARGA Kg	Ø cm	AREA cm ²	ESF. ROTURA Kg/cm ²	F'c Kg/cm ²	FECHA VACIADO	FECHA ROTURA	EDAD DIAS	%
2	BRIQUETA + 5.5% DPT	32546	14.98	176.24	184.66	210	02/09/2024	16/09/2024	14	87.94
3	BRIQUETA + 5.5% DPT	32761	14.98	176.24	185,88	210	02/09/2024	16/09/2024	14	88.52
Promedio De Esf. Rotura										88.45

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	CARGA Kg	Ø cm	AREA cm ²	ESF. ROTURA Kg/cm ²	F'c Kg/cm ²	FECHA VACIADO	FECHA ROTURA	EDAD DIAS	%
2	BRIQUETA + 5.5% DPT	37158	15.01	176.95	208.99	210	02/09/2024	30/09/2024	28	100.00
3	BRIQUETA + 5.5% DPT	47295	15.01	176.95	267.28	210	02/09/2024	30/09/2024	28	127.28
Promedio De Esf. Rotura										109.50

1- LAS MUESTRAS DE CONCRETO FUERON MOLDEADAS POR EL BACHILLER

UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CERON VELASQUEZ
FICP-CA INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO M.S.C.A
JULIACA
Miguel Arsaldo Yana Torres
DIP 103257

BIE: B006 - 00308659



PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESION

NTP 339.234

TEMA: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE DESPERDICIO DE POLIÉSTER TEXTURIZADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO HIDRÁULICO EN LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN

SOLICITANTE: BACHILLER JHUVIER PLINIO MARIN PANCA

LUGAR: LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO UANCV JULIACA

FECHA: SETIEMBRE DEL 2024

PRUEBA DE RESISTENCIA DEL CONCRETO + 7.5% DESPERDICIO DE POLIÉSTER TEXTURIZADO

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	CARGA Kg	Ø cm	AREA cm ²	ESF. ROTURA Kg/cm ²	F' C Kg/cm ²	FECHA VACIADO	FECHA ROTURA	EDAD DIAS	%
1	BRIQUETA + 7.5% DPT	26105	14.98	176.24	148.12	210	02/09/2024	09/09/2024	7	70.53
2	BRIQUETA + 7.5% DPT	26595	14.98	176.24	150.90	210	02/09/2024	09/09/2024	7	71.86
3	BRIQUETA + 7.5% DPT	26390	14.98	176.24	149.74	210	02/09/2024	09/09/2024	7	71.30

Promedio De Esf. Rotura = 149.58 71.23

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	CARGA Kg	Ø cm	AREA cm ²	ESF. ROTURA Kg/cm ²	F' C Kg/cm ²	FECHA VACIADO	FECHA ROTURA	EDAD DIAS	%
1	BRIQUETA + 7.5% DPT	33741	14.98	176.24	191.45	210	02/09/2024	16/09/2024	14	91.16
2	BRIQUETA + 7.5% DPT	34113	14.98	176.24	193.56	210	02/09/2024	16/09/2024	14	92.17
3	BRIQUETA + 7.5% DPT	33565	14.98	176.24	190.45	210	02/09/2024	16/09/2024	14	90.69

Promedio De Esf. Rotura = 191.82 91.34

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	CARGA Kg	Ø cm	AREA cm ²	ESF. ROTURA Kg/cm ²	F' C Kg/cm ²	FECHA VACIADO	FECHA ROTURA	EDAD DIAS	%
1	BRIQUETA + 7.5% DPT	37529	15.01	176.95	212.09	210	02/09/2024	30/09/2024	28	100.99
2	BRIQUETA + 7.5% DPT	37416	15.01	176.95	211.45	210	02/09/2024	30/09/2024	28	100.69
3	BRIQUETA + 7.5% DPT	37239	15.01	176.95	210.45	210	02/09/2024	30/09/2024	28	100.21

Promedio De Esf. Rotura = 211.33 100.63

RESERVACIONE
1- LAS MUESTRAS DE CONCRETO FUERON MOLDEADAS POR EL BACHILLER

UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CERÓN VELÁSQUEZ
FICP - CALI INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTOS
JULIACA
Nelly Arjaldo Yana Torres
CIP 103257

BIE: B006 - 00308659



ANEXO 1 FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

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

Formato digital

Fecha de entrega: 14/04/2025

1. Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: JHUIVER PLINIO MARIN PANCA

Dirección: Urb. LUIS A. SANCHES Mz. U Lt.13 SALCEDO - PUNO

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 46781457

Teléfono: 959328990 email: jhuvermarin@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: Dr. EFRAIN PARILLO SOSA

Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:

Trabajo de Investigación Tesis Trabajo de Suficiencia Profesional Trabajo Académico

Título: INFLUENCIA DE LA ADICION DE DESPERDICIO DE POLIESTER TEXTURIZADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO HIDRÁULICO EN LA PROVINCIA DE SAN ROMAN

Palabras claves, (3 a 5 términos): CONCRETO, FIBRAS DE POLIÉSTER TEXTURIZADO, RESISTENCIA.

¿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, entré 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 Titulo 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 MATERIALES - P17

Firma de Autor



huella digital

14/04/2025

Fecha