



Universidad Científica del Perú - UCP
Registrado en el Asiento N° A00010 de la Partida N° 11000310, Personas Jurídicas de Iquitos,
Superintendencia de los Registros Públicos - SUNARP

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA PROGRAMA
ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL**

TESIS

**“ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA
COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO
F´C= 210KG/CM2, UTILIZANDO SIKACEM® ACELERANTE
PE CON ARENA DE RIO Y ARENA BLANCA IQUITOS - 2024”**

Presentado para optar el Título Profesional de: **Ingeniero Civil.**

AUTORES: Bach. JOSUE DANIEL VILCHEZ BOCANEGRA
Bach. ALEXIS GIANLUCA RODRIGUEZ PEREA

ASESOR: Ing. Erlin Guillermo Cabanillas Oliva Dr.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9815-6828>


Erlin Guillermo Cabanillas Oliva
INGENIERO CIVIL - Reg. CIP 44807

IQUITOS – 2024

ACTA DE SUSTENTACIÓN

Con Resolución Decanal N° 828-2024-UCP-FCEI, del 13 de setiembre del 2024, se designó jurado.

Con Resolución Decanal N° 719-2025-UCP-FCEI, del 30 de julio del 2025, se autorizó la sustentación.

Siendo las 11:00 a.m. del día 07 de agosto del 2025, se constituyó de modo presencial el Jurado para escuchar la presentación y defensa de la Tesis: **"ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO F'C= 210KG/CM², UTILIZANDO SIKACEM® ACELERANTE PE CON ARENA DE RIO Y ARENA BLANCA IQUITOS - 2024"**.

Presentado por:

JOSUE DANIEL VILCHEZ BOCANEGRA
Para optar el título profesional de Ingeniero Civil

ALEXIS GIANLUCA RODRIGUEZ PEREA
Para optar el título profesional de Ingeniero Civil

Asesor: Ing. ERLIN GUILLERMO CABANILLAS OLIVA, Dr.

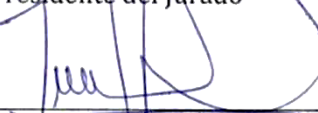
Luego de escuchar la sustentación y defensa ante las preguntas, el Jurado pasó a la deliberación en forma reservada, llegando a la siguiente conclusión:

La sustentación es: APROBADA POR UNANIMIDAD

A las 12:45 horas culminó el acto público.

En fe de lo cual los miembros del jurado firman el Acta y comunican en acto público.


Ing. Ulises Octavio Irigoin Cabrera, M. Sc.
Presidente del Jurado


Ing. Félix Wong Ramírez, M. Sc.
Miembro del jurado


Ing. Juan Jesús Ocaña Aponte, M. Sc.
Miembro del jurado



“Año de la recuperación y consolidación de la económica peruana”

**CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP**

El presidente del Comité de Ética e Integridad Científica

Hace constar que:

La Tesis titulada:

**“ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA
COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO
F_c = 210KG/CM², UTILIZANDO SIKACEM® ACELERANTE
PE CON ARENA DE RIO Y ARENA BLANCA IQUITOS - 2024”**

De los alumnos: **JOSUE DANIEL VILCHEZ BOCANEGRA Y ALEXIS GIANLUCA RODRIGUEZ PEREA**, de la Facultad de Ciencias e Ingeniería, pasó satisfactoriamente la revisión por el Software Antiplagio, con un porcentaje de **21% de similitud**.

Se expide la presente, a solicitud de la parte interesada para los fines que estime conveniente.

San Juan, 06 de marzo del 2025.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Jorge L. Tapullima Flores', is written over a horizontal line.

**Presidente del Comité de Ética e
Integridad Científica
Mgr. Arq. Jorge L. Tapullima Flores**

UCP_Ing civil_2025_Tesis_Alexis_Rodriguez_V 1

21%
Textos
sospechosos

14% Similitudes
2% similitudes entre
comillas
0% entre las fuentes
mencionadas
4% Idiomas no reconocidos
**3% Textos potencialmente
generados por la IA**

Nombre del documento: UCP_Ing
civil_2025_Tesis_Alexis_Rodriguez_V1.pdf
ID del documento: e006c71fc56084e2e62c183e520dd9d522df7a50
Tamaño del documento original: 7,21 MB
Autores: []

Depositante: Chris Angela Ramirez Flores
Fecha de depósito: 6/3/2025
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 6/3/2025

Número de palabras: 8538
Número de caracteres: 54.278

Ubicación de las similitudes en el documento:



Fuentes principales detectadas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	repositorio.ucp.edu.pe http://repositorio.ucp.edu.pe/bitstreams/80666669-ce6c-4e4f-8c90-c625d706fdae/download 5 fuentes similares	5%		Palabras idénticas: 5% (443 palabras)
2	repositorio.ucp.edu.pe http://repositorio.ucp.edu.pe/bitstream/handle/UCP/2802/CORAL SANTILLAN LUCY MILAGRO... 4 fuentes similares	3%		Palabras idénticas: 3% (299 palabras)
3	repositorio.ucp.edu.pe DISEÑO DE UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA INICIA... http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/2333 11 fuentes similares	3%		Palabras idénticas: 3% (239 palabras)
4	repositorio.upao.edu.pe https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12759/36831/REP_JULIO.PAIRAZAM... 11 fuentes similares	3%		Palabras idénticas: 3% (210 palabras)
5	repositorio.unc.edu.pe https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/4131/1.-TESIS PUBLICA-CARLO... 5 fuentes similares	2%		Palabras idénticas: 2% (169 palabras)

Fuentes con similitudes fortuitas

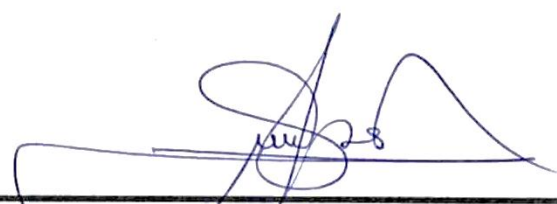
Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	repositorio.ucv.edu.pe Estudio comparativo del esfuerzo a compresión del con... https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/88109	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (34 palabras)
2	alicia.concytec.gob.pe Descripción: Influencia del aditivo Sika acelerante de fra... https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UUPN_78c40cb208e3b2a6df6cf0d0dea473e8	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (31 palabras)
3	repositorio.upn.edu.pe https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/11537/36770/9/Camus Castillo Andy Alexis - Rodrig...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (21 palabras)
4	hdl.handle.net Comparación de la resistencia a la compresión del concreto utili... http://hdl.handle.net/20.500.14503/2837	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (21 palabras)
5	alicia.concytec.gob.pe Metadatos: Estudio comparativo del esfuerzo a compres... https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCV_3219bab8c00bc84d05ccb6616b2ee4e6/D...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (23 palabras)



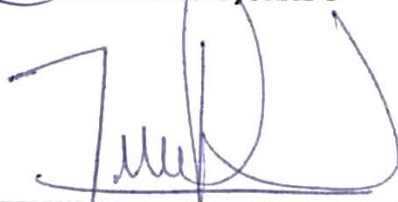
HOJA DE APROBACIÓN PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA CIVIL

**BACHILLERES: JOSUE DANIEL VILCHEZ BOCANEGRA Y ALEXIS GIANLUCA
RODRIGUEZ PEREA**

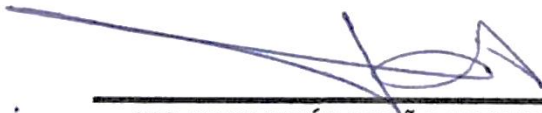
**La Tesis sustentada en acto público el día 07 de agosto del 2025, a las 11:00 am,
en las instalaciones de la UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ.**



**ING. ULISES OCTAVIO IRIGOIN CABRERA, M. SC.
PRESIDENTE DE JURADO**



**ING. FÉLIX WONG RAMÍREZ, M. SC.
MIEMBRO DE JURADO**



**ING. JUAN JESÚS OCAÑA APONTE, M. SC.
MIEMBRO DE JURADO**



**ING. ERLIN GUILLERMO CABANILLAS OLIVA, DR.
ASESOR**

DEDICATORIA

Dedico esta investigación a mis padres por ser un pilar fundamental, y por brindarme su apoyo en todo momento de mi formación personal y crecimiento profesional.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por ser mi guía y darme las fuerzas para seguir adelante en cada desafío; A mis padres por ser quienes han hecho posible la ejecución de esta investigación, asimismo a la Universidad Científica del Perú y a los docentes por brindarnos sus conocimientos permitido ampliar y profundizar mi convicción en mi desarrollo profesional.

INDICE DE CONTENIDO

ACTA DE SUSTENTACION	ii
CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD	iii
HOJA DE APROBACION	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
INDICE DE CONTENIDO	viii
ÍNDICE DE CUADROS O TABLAS	xi
ÍNDICE DE IMÁGENES.....	xvi
RESUMEN.....	xvii
ABSTRAC.....	xviii
Capítulo I: MARCO TEÓRICO	19
1.1. Antecedentes del estudio.....	19
1.2. Bases teóricas	22
1.2.1. El concreto	22
1.2.1.1. El concreto (cemento-arena)	23
1.2.1.2. Tipos de concreto	23
1.2.2. Componentes del concreto.....	25
1.2.2.1. El cemento	25
1.2.2.2. Los agregados.....	27
1.2.2.3. El agua	28
1.2.2.4. Los aditivos	29
1.2.3. SikaCem® Acelerante PE	31
1.2.4. Arena de Rio	32
1.2.5. Arena de cantera.....	33

1.2.6. Propiedades mecánicas del concreto	34
1.2.6.1. Propiedades mecánicas del concreto en estado fresco	34
1.2.6.2. Propiedades mecánicas del concreto en estado endurecido	35
1.2.7. Los principales factores que influyen en la durabilidad del concreto	36
1.3. Definición de términos básicos	37
Capítulo II: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	39
2.1. Descripción del problema	39
2.2. Formulación del problema	39
2.2.1. Problema general	39
2.2.2. Problemas específicos	40
2.3. Objetivos	40
2.3.1. Objetivo general	40
2.3.2. Objetivos específicos	40
2.4. Hipótesis	41
2.5. Variables	41
2.5.1. Identificación de las variables	41
2.5.2. Definición conceptual y operacional de las variables	41
2.5.3. Operacionalización de Variables	43
Capítulo III: METODOLOGIA	44
3.1. Tipo y diseño de investigación	44
3.1.1. Tipo de investigación	44
3.1.2. Diseño de investigación	44
3.2. Población y muestra	44

3.2.1. Población	44
3.2.2. Muestra	45
3.3. Técnica, instrumentos y procedimiento de recolección de datos.....	45
3.3.1. Técnica de recolección de datos	45
3.3.2. Instrumentos de recolección de datos	46
3.3.3. Procedimientos de recolección de datos	46
3.4. Procesamiento y análisis de datos.....	47
Capítulo IV: RESULTADOS	48
4.1. Ensayos de los agregados utilizados	48
4.2. Diseños de mezclas utilizadas en la investigación	62
4.3. Resultados de las pruebas de resistencia a la compresión a edades tempranas del concreto (cemento-arena).....	78
4.4. Validación de la hipótesis	101
Capítulo V: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ..	102
5.1. Discusión	102
5.2. Conclusiones	103
5.3. Recomendaciones	104
Referencias bibliográficas	105
Anexo 01: Matriz de consistencia	109
Anexo 02: Instrumento de recolección de datos	110
Anexo 03: Zona de estudio	111
Anexo 04: Panel fotografico	112
Anexo 04: Ficha técnica del aditivo.....	118

ÍNDICE DE CUADROS O TABLAS

TABLA 1: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO DEL AGREGADO DEL RIO NANAY, SEGÚN LA NORMA TÉCNICA ASTM C-136.	48
TABLA 2: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO DEL AGREGADO DEL RIO NANAY, SEGÚN LA NORMA TÉCNICA ASTM C-136.	49
TABLA 3: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO DEL AGREGADO DEL RIO NANAY, SEGÚN LA NORMA TÉCNICA ASTM C-136.	50
TABLA 4: PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO DEL RIO NANAY, SEGÚN LA NORMA TÉCNICA ASTM C-29.	51
TABLA 5: PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO DEL RIO NANAY, SEGÚN LA NORMA TÉCNICA ASTM C-29.	52
TABLA 6: GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO DE RIO NANAY, SEGÚN LA NORMA TÉCNICA ASTM C-29.	53
TABLA 7: CANTIDAD DE MATERIAL FINO QUE PASA POR EL TAMIZ N°200 DEL AGREGADO DEL RIO NANAY, SEGÚN LA NORMA TÉCNICA ASTM C-29.	54
TABLA 8: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO DEL AGREGADO DE CANTERA SEGÚN, LA NORMA TÉCNICA ASTM C-136.	55
TABLA 9: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO DEL AGREGADO DE CANTERA, SEGÚN LA NORMA TÉCNICA ASTM C-136.	56
TABLA 10: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO DEL AGREGADO DE CANTERA, SEGÚN LA NORMA TÉCNICA ASTM C-136.	57
TABLA 11: PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO DE CANTERA, SEGÚN LA NORMA TÉCNICA ASTM C-29.	58

TABLA 12: PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO DE CANTERA, SEGÚN LA NORMA TÉCNICA ASTM C-29.	59
TABLA 13: GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO DE CANTERA, SEGÚN LA NORMA TÉCNICA ASTM C-29.	60
TABLA 14: CANTIDAD DE MATERIAL FINO QUE PASA POR EL TAMIZ N°200, SEGÚN LA NORMA TÉCNICA ASTM C-29.	61
TABLA 15: DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (CEMENTO-ARENA), CON AGREGADO DE CANTERA.	62
TABLA 16: DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (CEMENTO-ARENA), CON AGREGADO DEL RIO NANAY.	66
TABLA 17: DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (CEMENTO-ARENA), CON AGREGADO DE CANTERA Y ADITIVO SIKACEM® ACELERANTE PE.	70
TABLA 18: DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (CEMENTO-ARENA), CON AGREGADO DEL RIO NANAY Y ADITIVO SIKACEM® ACELERANTE PE.	74
TABLA 19: RESULTADOS DEL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO (CEMENTO-ARENA), CON AGREGADO DEL RIO NANAY, CURADO DURANTE 1 DÍA, SEGÚN LA NORMA TÉCNICA ASTM C-39.	78
TABLA 20: RESULTADOS DEL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO (CEMENTO-ARENA), CON AGREGADO DE CANTERA, CURADO DURANTE 1 DÍA, SEGÚN LA NORMA TÉCNICA ASTM C-39.	79
TABLA 21: RESULTADOS DEL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO (CEMENTO-ARENA), CON AGREGADO DEL RIO NANAY Y ADITIVO SIKACEM® ACELERANTE PE, CURADO DURANTE 1 DÍA, SEGÚN LA NORMA TÉCNICA ASTM C-39.	80
TABLA 22: RESULTADOS DEL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO (CEMENTO-ARENA), CON AGREGADO DE CANTERA Y ADITIVO SIKACEM® ACELERANTE	

PE, CURADO DURANTA 1 DÍA, SEGÚN LA NORMA TÉCNICA ASTM C-39.	81
TABLA 23: RESULTADOS DEL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO (CEMENTO-ARENA), CON AGREGADO DEL RIO NANAY, CURADO DURANTE 3 DÍAS, SEGÚN LA NORMA TÉCNICA ASTM C-39.	82
TABLA 24: RESULTADOS DEL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO (CEMENTO-ARENA), CON AGREGADO DE CANTERA, CURADO DURANTE 3 DÍAS SEGÚN LA NORMA TÉCNICA ASTM C-39.....	83
TABLA 25: RESULTADOS DEL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO (CEMENTO-ARENA), CON AGREGADO DEL RIO NANAY Y ADITIVO SIKACEM® ACELERANTE PE, CURADO DURANTE 3 DÍAS, SEGÚN LA NORMA TÉCNICA ASTM C-39.....	84
TABLA 26: RESULTADOS DEL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO (CEMENTO-ARENA), CON AGREGADO DE CANTERA Y ADITIVO SIKACEM® ACELERANTE PE, CURADO DURANTE 3 DÍAS, SEGÚN LA NORMA TÉCNICA ASTM C-39.	85
TABLA 27: RESULTADOS DEL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO (CEMENTO-ARENA), CON AGREGADO DEL RIO NANAY, CURADO DURANTE 7 DÍAS, SEGÚN LA NORMA TÉCNICA ASTM C-39.	86
TABLA 28: RESULTADOS DEL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO (CEMENTO-ARENA), CON AGREGADO DE CANTERA, CURADO DURANTE 7 DÍAS, SEGÚN LA NORMA TÉCNICA ASTM C-39.....	87
TABLA 29: RESULTADOS DEL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO (CEMENTO-ARENA), CON AGREGADO DEL RIO NANAY Y ADITIVO SIKACEM®	

ACELERANTE PE, CURADO DURANTE 7 DÍAS, SEGÚN LA NORMA TÉCNICA ASTM C-39.....	88
TABLA 30: RESULTADOS DEL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO (CEMENTO-ARENA), CON AGREGADO DE CANTERA Y ADITIVO SIKACEM® ACELERANTE PE, CURADO DURANTE 7 DÍAS, SEGÚN LA NORMA TÉCNICA ASTM C-39.	89
TABLA 31: RESULTADOS DEL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO (CEMENTO-ARENA), CON AGREGADO DEL RIO NANAY, CURADO DURANTE 14 DÍAS, SEGÚN LA NORMA TÉCNICA ASTM C-39.	90
TABLA 32: RESULTADOS DEL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO (CEMENTO-ARENA), CON AGREGADO DE CANTERA, CURADO DURANTE 14 DÍAS, SEGÚN LA NORMA TÉCNICA ASTM C-39.....	91
TABLA 33: RESULTADOS DEL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO (CEMENTO-ARENA), CON AGREGADO DEL RIO NANAY Y ADITIVO SIKACEM® ACELERANTE PE, CURANDO DURANTE 14 DÍAS, SEGÚN LA NORMA TÉCNICA ASTM C-39.....	92
TABLA 34: RESULTADOS DEL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO (CEMENTO-ARENA), CON AGREGADO DE CANTERA Y ADITIVO SIKACEM® ACELERANTE PE, CURADO DURANTE 14 DÍAS, SEGÚN LA NORMA TÉCNICA ASTM C-39.	93
TABLA 35: RESULTADOS DEL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO (CEMENTO-ARENA), CON AGREGADO DEL RIO NANAY, CURADO DURANTE 28 DÍAS, SEGÚN LA NORMA TÉCNICA ASTM C-39.	94
TABLA 36: RESULTADOS DEL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO (CEMENTO-ARENA), CON	

AGREGADO DE CANTERA, CURADO DURANTE 28 DÍAS, SEGÚN LA NORMA TÉCNICA ASTM C-39.....	95
TABLA 37: RESULTADOS DEL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO (CEMENTO-ARENA), CON AGREGADO DEL RIO NANAY Y ADITIVO SIKACEM® ACELERANTE PE, CURADO DURANTE 28 DÍAS, SEGÚN LA NORMA TÉCNICA ASTM C-39.....	96
TABLA 38: RESULTADOS DEL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO (CEMENTO-ARENA), CON AGREGADO DE CANTERA Y ADITIVO SIKACEM® ACELERANTE PE, CURADO DURANTE 28 DÍAS, SEGÚN LA NORMA TÉCNICA ASTM C-39.	97
TABLA 39: RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO (CEMENTO-ARENA).....	98
TABLA 40: RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DEL CONCRETO (CEMENTO-ARENA)	99

ÍNDICE DE IMÁGENES

IMAGEN 1: RECOLECCIÓN DEL AGREGADO FINO (ARENA DEL RIO NANAY).....	112
IMAGEN 2: RECOLECCIÓN DEL AGREGADO FINO (ARENA DEL RIO NANAY).....	112
IMAGEN 3: RECOLECCIÓN DEL AGREGADO FINO (ARENA DEL RIO NANAY).....	113
IMAGEN 4: RECOLECCIÓN DEL AGREGADO FINO (ARENA DEL RIO NANAY).....	113
IMAGEN 5: RECOLECCIÓN DEL AGREGADO FINO (ARENA BLANCA – ARENA DE CANTERA).....	114
IMAGEN 6: RECOLECCIÓN DEL AGREGADO FINO (ARENA BLANCA – ARENA DE CANTERA).....	114
IMAGEN 7: RECOLECCIÓN DEL AGREGADO FINO (ARENA BLANCA – ARENA DE CANTERA).....	115
IMAGEN 8: RECOLECCIÓN DEL AGREGADO FINO (ARENA BLANCA – ARENA DE CANTERA).....	115
IMAGEN 9: SECADO DE LA MUESTRA DEL AGREGADO FINO (ARENA DE CANTERA Y ARENA DE PLAYA).	116
IMAGEN 10: PESADO DEL LA MUESTRA DEL AGREGADO FINO (ARENA DE CANTERA Y ARENA DE PLAYA).	116
IMAGEN 11: ELABORACIÓN DE LAS PROBETAS DEL CONCRETO (CEMENTO – ARENA).....	117
IMAGEN 12: ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO (CEMENTO – ARENA).....	117

RESUMEN

El propósito del estudio fue comparar los resultados de los ensayos de resistencia a la compresión del concreto (cemento- arena) a edades tempranas de un concreto $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con una relación A/C de 0,63 utilizando acelerador Sikacem® PE con arena de Río y arena blanca. El diseño elaborado utilizando arena del Río Nanay con la adición del 2.5% de aditivo sikacem® acelerante PE, alcanzó una resistencia promedio de 187kg/cm², 246kg/cm², 288kg/cm², 299kg/cm² y 321kg/cm² a los 1, 3, 7, 14 y 28 días de curado respectivamente. El diseño elaborado utilizando arena de cantera (arena Blanca) con la adición del 2.5% de aditivo sikacem® acelerante PE, alcanzó una resistencia promedio de 203kg/cm², 256kg/cm², 306kg/cm², 331kg/cm² y 360 kg/cm² a los 1, 3, 7, 14 y 28 días de curado respectivamente.

Todos los resultados son aceptables tras el análisis, ya que superaron la resistencia prevista de 210 kg/cm².

En definitiva, se determina que el aditivo Sikacem® acelerante PE puede utilizarse al 2,5 % con la relación A/C empleada en este estudio para aumentar la resistencia inicial del concreto (cemento-arena) y mejorar su resistencia a la compresión.

En consecuencia, existe una diferencia en la resistencia a la compresión del concreto ($f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$) utilizando Sikacem® acelerante PE con arena de Río y arena Blanca a edades tempranas, lo que responde a nuestra teoría.

PALABRAS CLAVES: Concreto cemento- arena, aditivo acelerante, resistencia a la compresión.

ABSTRAC

The purpose of this study was to compare the early compressive strength test results of cement-sand concrete ($f^c = 210 \text{ kg/cm}^2$) with a water-cement ratio (W/C) of 0.63 using Sikacem® PE accelerator with river sand and white sand. The mix design, prepared using sand from the Nanay River with the addition of 2.5% Sikacem® PE accelerator, achieved average compressive strengths of 187 kg/cm^2 , 246 kg/cm^2 , 288 kg/cm^2 , 299 kg/cm^2 , and 321 kg/cm^2 at 1, 3, 7, 14, and 28 days of curing, respectively. The design made using quarry sand (White sand) with the addition of 2.5% of sikacem® PE accelerator additive, achieved an average resistance of 203 kg/cm^2 , 256 kg/cm^2 , 306 kg/cm^2 , 331 kg/cm^2 and 360 kg/cm^2 at 1, 3, 7, 14 and 28 days of curing respectively.

All results are acceptable after analysis, as they exceeded the expected strength of 210 kg/cm^2 .

In conclusion, it was determined that the Sikacem® PE accelerator admixture can be used at 2.5% with the water-cement ratio employed in this study to increase the initial strength of the concrete (cement-sand) and improve its compressive strength.

Consequently, there is a difference in the compressive strength of the concrete ($f^c = 210 \text{ kg/cm}^2$) using Sikacem® PE accelerator with river sand and white sand at early ages, which supports our theory.

KEYWORDS: Cement-sand concrete, accelerator admixture, compressive strength.

Capítulo I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes del estudio

Según **Pipa Palmeira & Reategui Malafaya** (2024) en su tesis titulado “Comparación de la Resistencia a la compresión del concreto en sus primeras etapas $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, a partir de varios tipos de aditivos acelerantes en Iquitos, 2023.” Los resultados de esta investigación mostraron que, tras un día de curado, el aditivo (SikaRapid®-1) alcanzó una resistencia de 145 kg/cm^2 con una relación agua-cemento (A/C) de 0,58. Sin embargo, fue de 135 kg/cm^2 con una relación A/C de 0,60. La resistencia media a la compresión de SikaRapid®-3 PE fue de 175 kg/cm^2 con una relación A/C de 0,58 tras un día de curado, pero de 155 kg/cm^2 con una relación A/C de 0,60. La resistencia a la compresión promedio fue de 125 kg/cm^2 con una relación agua-cemento (A/C) de 0,58 tras un día de curado de Chema PLUG, pero de 115 kg/cm^2 con una relación A/C de 0,60. La resistencia a la compresión promedio tras un día de curado (Chema 3) fue de 134 kg/cm^2 con una relación A/C de 0,58, pero de 128 kg/cm^2 con una relación A/C de 0,60. Tras 28 días, se alcanzó una resistencia de 388 kg/cm^2 con una relación A/C de 0,58 mediante la incorporación del aditivo acelerador SikaRapid®-3 PE a la mezcla. Finalmente, los resultados del estudio nos permiten concluir que los diversos aditivos encontrados en esta investigación pueden utilizarse en la producción de hormigón (cemento-arena). Esto valida nuestra hipótesis H1, que establece que los diferentes tipos de aditivos acelerantes tienen efectos distintos en el diseño de la mezcla. (PIPA PALMEIRA & REATEGUI MALAFAYA, 2024).

Según **Vargas Salazar**, (2021) en su tesis titulado Análisis comparativo de la resistencia a la compresión a edades

tempranas de un hormigón $f_c = 300 \text{ kg/cm}^2$, modificado con el aditivo acelerante Sika Cem Pe-Cajamarca 20182". Se utilizó la técnica del Módulo de Finura de Combinación de Agregados para determinar la cantidad de materiales por metro cúbico de concreto. Se sugirieron cuatro diseños de mezcla con dosis de aditivo de 1,5%, 2,5% y 4% en peso de cemento. De igual manera, el costo esperado para el concreto simple fue de S/ 445.92, S/ 484.38 para el concreto con un 1.5% de aditivo, S/ 501.18 para el concreto con un 2.5% de aditivo y S/ 531.81 para el concreto con un 4.0% de aditivo. Los resultados muestran que una dosis del 4% del ingrediente SIKA CEM ACCELERATING PE produce la mayor mejora de resistencia a los tres días. Esto equivale a la resistencia de la mezcla a los 7 días sin aditivos, y a los 7 días, es un 26.10% más resistente que el concreto convencional. (VARGAS SALAZAR, 2021).

Según En la investigación de **Calloapaza Parisayla**, (2021) titulado "Investigación comparativa de la resistencia a la compresión del concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ en Juliaca-2021, utilizando SikaCem PE Accelerator y el aditivo Chema 3" Los agregados se ensayaron según el método ACI 211 para determinar las propiedades necesarias para el diseño de la mezcla. Se elaboró concreto con una resistencia a la compresión de 210 kg/cm^2 utilizando cemento Portland Rumi Tipo IP y grava de la cantera Isla en Juliaca. El estudio evaluó el comportamiento del hormigón con los aceleradores Chema 3 y SikaCem PE. Realizaron 36 muestras utilizando SikaCem PE y Chema 3 al 2% del peso del cemento a los 7, 14, 21 y 28 días. Para la aplicación de los aditivos se basó en las especificaciones técnicas de cada aditivo. De los diseños utilizados en la investigación el diseño con la adición de aditivo

Chema 3 alcanza una mayor resistencia a la compresión a los 28 días. (CALLOAPAZA PARISAYLA, 2021).

Según **Saca Camacho**, (2024) en su tesis titulado “Influencia de la adición del acelerador de fraguado Sika y del tamaño nominal máximo del árido grueso en las propiedades físicas y mecánicas del hormigón con una resistencia de diseño $f'c$ 280 kg/cm² para su uso en cimentaciones” Dado que modificaremos las variables independientes (acelerante Sikacem y tamaño máximo nominal del agregado grueso) para analizar su efecto sobre la variable dependiente, el enfoque sugiere que se trata de un proyecto de investigación experimental. Se evaluó el impacto del aditivo acelerador Sikacem en concreto con finos de cimentación y una resistencia a la compresión de 280 kg/cm². Tras la caracterización de los agregados, el diseño de la mezcla de concreto y la preparación de las muestras de núcleo, se analizaron 72 muestras de núcleo; 36 de estas muestras tenían un tamaño máximo nominal de 3/4" y los 36 restantes, de 1/2". Tras realizar la prueba de succión capilar, se evaluó el tiempo de curado del hormigón. El hormigón con un espesor máximo de agregado (MAT) de 3/4" y un 1% de Sikacem Acelerante produjo los mejores resultados, con un peso de 293,65 kg/cm² y un tiempo de fraguado 28 minutos menor que el diseño de la mezcla estándar. Se alcanzó una resistencia a la compresión de 300,44 kg/cm² con el MAT de 1/2", y la mezcla de hormigón tardó 33 minutos menos en fraguar, lo que redujo el tiempo de fraguado final.(SACA CAMACHO, 2024).

Según **Camus castillo & Rodriguez Santander**, (2024) en su investigación titulado “Evaluación del desempeño de aditivos acelerantes Sikacem y Thermotek respecto al asentamiento,

resistencia a la compresión y flexión de concretos convencionales” Se evaluaron los efectos de los aditivos acelerantes Sikacem y Thermotek sobre la resistencia a la flexión, la resistencia a la compresión y el asentamiento del hormigón convencional mediante un enfoque experimental y un muestreo no probabilístico. El análisis estadístico fue descriptivo e inferencial. Los datos se recogieron con unas guías de observación. Este trabajo, que ha tenido como resultante el logro de una alta resistencia inicial, proporciona varios beneficios, entre los que se encuentra la aceleración de los procedimientos de construcción y la racionalización de recursos a través del empleo de aditivos comerciales. Pero se ha de ver cuál de las presentaciones, líquida o sólida (tabletas o polvo), es la más eficaz. Por tanto, se empleó una única dosis de Thermotek y el acelerador Sikacem al 0 %, 1 %, 2 %, 3 % y 4 % para elaborar un hormigón de resistencia a la compresión (f_c) de 280 kg/cm². Resultados muestran mejora de hasta 82%, 21% y 29% en trabajabilidad, resistencia a compresión y resistencia a flexión respectivamente. Las dosis óptimas para la mejora de la resistencia a la flexión fue 4 % Sikacem, para la mejora de la resistencia general fue 2 % Sikacem y para la mejora de la resistencia a la compresión fue sólo Thermotek. (CAMUS CASTILLO & RODRIGUEZ SANTANDER, 2024).

1.2. Bases teóricas

1.2.1. El concreto

Según (REYES DIAZ, 2012)

El concreto es obtenido a partir de la combinación precisa de tres componentes fundamentales: cemento, agua y agregados, a los cuales puede incorporarse, dependiendo de los requerimientos del proyecto, un cuarto elemento

que se conoce comúnmente como aditivo. Esta mezcla homogénea originará, tras el proceso de curado, una masa con propiedades similares a una roca. El control de la dosificación y de las condiciones de curado es determinante para asegurar el desempeño estructural deseado, resultando en un material duradero y confiable. El concreto es un material durable y resistente pero como se trabaja de manera fluida puede adoptar cualquier forma. Estas características hacen que sea el material más usado en la fabricación de estructuras. (REYES DIAZ, 2012).

1.2.1.1. El concreto (cemento-arena)

Describe una pasta hecha de cemento, arena y agua que se utiliza para construir muros y cimientos, mientras que, en realidad, el hormigón suele contener grava para mayor resistencia y volumen. La arena y la grava sirven como agregado, dando volumen y estructura a la combinación, creando una piedra artificial, mientras que el cemento es el aglutinante que reacciona con el agua para solidificarse. (REYES DIAZ, 2012).

1.2.1.2. Tipos de concreto

Según (BECERRA GOIGOCHEA & OLANO QUINDE, 2022).

- **Concreto estructural:** cualquier concreto utilizado para fines estructurales incluido el concreto simple y reforzado con una resistencia no menor a 170kg/cm².

- **Concreto arquitectónico** está elaborado para ofrecer una variedad de opciones estéticas en cuanto a acabados y colores.
- **Concreto ciclópeo:** Este material de construcción se compone de bloques prefabricados, arena, grava, agua y cemento. En pocas palabras, el concreto cíclico es un concreto al que se le agregan piedras los cuales suelen ser de diferentes tamaños.
- **Concreto lanzado:** Posee una serie de beneficios cuando se trata de operaciones mineras y construcción de túneles. Lo mismo ocurre con la cobertura y protección de taludes y excavaciones.
- **Concreto autocompactable:** Diseñado para ser instalado en cualquier tipo de elemento sin necesidad de vibradores. Con la aplicación de químicos plastificantes, este tipo de concreto se puede hacer mucho más trabajable con la misma cantidad de agua.
- **Concreto liviano:** Esto se usa generalmente en la industria del concreto prefabricado o cuando se necesitan cargas muertas más bajas. Se utilizan agregados cuya densidad se encuentra entre 1500 y 1800 kg/m³ (por debajo de la media).
- **Hormigón de alta resistencia:** El término "hormigón de alta resistencia" se refiere a aquel hormigón cuyos valores de resistencia a la compresión son superiores a 42 MPa. (BECERRA GOIGOCHEA & OLANO QUINDE, 2022).

1.2.2. Componentes del concreto

1.2.2.1. El cemento

Según (VARGAS SALAZAR, 2021).

El cemento es un aglomerante que está constituido por elementos minerales como la arcilla, el hierro y la caliza. Se produce combinando el clinker, un subproducto del proceso de refinado de la piedra caliza, con otros componentes y yeso, al combinarse con agua, estas sustancias forman una masa trabajable que adquiere una muy buena resistencia al endurecerse. El tipo de cemento más utilizado en el Perú es el cemento Portland, el cual cumple con las normas ASTM C 150 o NTP 334.009.

Propiedades del cemento

- **Fineza:** El tamaño de las partículas de polvo se determina mediante el área superficial específica, la cual se expresa en m^2/kg .
- **Peso específico:** Se expresa en gr/cm^3 y hace referencia al peso del cemento en una unidad de volumen.
- **Tiempo de curado:** Este período de tiempo ocurre entre la solidificación de la pasta y el mezclado (agua y cemento). La unidad de medida son los minutos. El tiempo de primer y último fraguado es como se muestra.
- **Estabilidad del volumen:** Significa verificación de cambios volumétricos basada

en la presencia de agentes expansores, se expresa como porcentaje.

- **Contenido de aire:** Determina el porcentaje de volumen total de la mezcla que fue ocupado por el aire en el mortero.
- **Calor de hidratación:** Depende principalmente del C_3A y del C_3S y se expresa en cal/g. Este calor se produce cuando el cemento y el agua experimentan un proceso de hidratación exotérmica.

Tipos de cementos

El cemento Portland se produce en varias formas para una variedad de usos. La NTP (Norma Técnica Peruana) NTP 334.009 (Cementos Portland) está basada en la norma ASTM C 150.

- **Cemento Tipo I:** Apto para cualquier uso que no requiera las propiedades específicas de otro tipo.
- **Cemento Tipo II y Tipo II (MH):** Se utiliza principalmente cuando se requiere una resistencia moderada a los sulfatos o al calor de hidratación.
- **Cemento Tipo III:** Proporciona excelente resistencia, a tempranas edades del concreto.
- **Cemento Tipo IV:** Se utiliza cuando se necesita un bajo calor de hidratación.
- **Cemento Tipo V:** Este cemento se utiliza en concretos sometidos a intensa exposición a sulfatos. (VARGAS SALAZAR, 2021).

1.2.2.2. Los agregados

Según (BECERRA GOIGOCHEA & OLANO QUINDE, 2022).

Los áridos son materiales granulares como arena, piedra natural, piedra triturada o escoria que, junto con un aglutinante como el cemento, pueden formar el concreto. Estos materiales constituyen entre el 60% y 75% del volumen total del concreto y tienen una importante influencia en su resistencia, durabilidad y trabajabilidad. A pesar de estar clasificados como materiales inertes, las propiedades físicas, térmicas e incluso químicas de los agregados, que se dividen en dos categorías principales, tienen una influencia significativa en las propiedades del hormigón:

- **Agregado fino:** La sustancia que pasa a través del tamiz se conoce como agregado fino que pasa a través de una malla de 9,5 mm (3/8") y en nuestro país está establecido por la norma técnica peruana (NTP) 400.037. Sus partículas tienen textura angular, son limpias, compactas, sólido y resistentes. El origen es esencial para determinar las cualidades del concreto para que se desarrolle y se comporte como se espera. Debe pasar el tamiz N°04 al menos el 95%, quedando retenido en el tamiz N°200 y de esa manera se ajusta a los límites especificados en la norma ASTM C 33.

Granulometría (NTP 400.037) Por definición, es el proceso de determinar el tamaño de

partícula en un laboratorio mediante un conjunto de tamices estandarizados. Siempre que el hormigón cumpla con la norma ASTM, el módulo de acabado es una característica que ayuda a mejorar la calidad del hormigón.

- **Agregado grueso:** Es un material retenido en el tamiz N°4 y se encuentra dentro de los límites de ASTM C33. Proviene de la descomposición natural o mecánico de las rocas. Siempre que se mantenga dentro de los límites predeterminados, se tiene en cuenta el agregado grueso, que puede ser piedra triturada o agregado natural.

Granulometría (NTP. 400.037 O ASTM C33)

Según la norma técnica peruana establece que la piedra ya sea triturada o no o cualquier agregado natural debe cumplir con los estándares que establece la norma.(BECERRA GOIGOCHEA & OLANO QUINDE, 2022).

1.2.2.3. El agua

Según (SOLÓRZANO FARFÁN & GATTY CUBAS, 2024).

El agua es otro de los componentes cruciales del hormigón, que puede utilizarse para mezclar o curar el material en función de sus propiedades adicionales o el uso previsto.

Tenga en cuenta que el agua utilizada en la producción de hormigón debe estar libre de contaminantes peligrosos. Está estrictamente prohibido emplear fluidos industriales o minerales que contengan sulfatos, residuos orgánicos, humus, aguas residuales, aguas calcáreas, carbonatadas o ácidas, o relaves mineros y marinos. Se requieren más de 7 ppm de pH, 1500 ppm de partículas en suspensión, 10 ppm de materia orgánica, 300 ppm de cloruros, 300 ppm de sulfatos, 150 ppm de sales de magnesio y 1500 ppm de sales solubles totales. La calidad del agua solo puede determinarse mediante una observación minuciosa y análisis de laboratorio consistentemente verificados y certificados.

Agua para el curado. En proyectos de construcción, es usual utilizar la misma agua tanto para el curado como para la elaboración del concreto siempre y cuando cumplan con los estándares requeridos.(SOLÓRZANO FARFÁN & GATTY CUBAS, 2024).

1.2.2.4. Los aditivos

Según (VARGAS SALAZAR, 2021).

Los aditivos son sustancias químicas que se mezclan con el concreto, la cantidad que se puede utilizar oscilan entre el 0.1% y 5% por peso de cemento, según el producto y el resultado deseado. Los aditivos son materiales que se añaden a los componentes básicos del concreto para modificar una o más de sus propiedades,

según nuestra norma técnica peruana NTP 339.086. Al mezclar hormigón, los aditivos se utilizan generalmente para:

- Participar en el proceso de colocación podría ayudarlo a ser más empleable.
- Para la producción, distribución, colocación y curado del hormigón.
- Ajustar las cantidades o la formulación de la mezcla para mejorar la economía o la calidad del resultado.

Las principales razones para su uso son las siguientes:

- Construir con hormigón es más económico.
- Son más eficaces que otros para lograr características visibles específicas.
- Mantienen la calidad del concreto durante la mezcla, el transporte, el vertido (colocación) y el curado en climas fríos. El concreto debe mezclarse, transportarse, vertido (colocación) y curarse de una manera que mantenga su calidad en climas fríos.
- Manejo de emergencias específicas que ocurren durante los procesos de envío, instalación, mezcla y curado.

Clasificación de los Aditivos

Según la norma ASTM C 494, se utilizan los siguientes criterios para clasificar los aditivos:

- **Tipo A:** Este aditivo reductor de agua también se denomina plastificante.
- **Tipo B:** Son los aditivos retardantes del tiempo de fraguado de la mezcla del concreto.
- **Tipo C:** Son los Aditivos que aceleran la fragua del concreto.
- **Tipo D:** Son aquellos que actúan como reductores de agua y retardantes de fraguado simultáneamente.
- **Tipo E:** Son los que contienen productos químicos y aceleradores que reducen el contenido de agua.
- **Tipo F:** Son los aditivos reductores de agua de alto rango.
- **Tipo G:** Son aditivos. Superplastificante que retrasa el fraguado. Permite reducir el agua de amasado en más de un 12 % para obtener una consistencia específica del hormigón y, a la vez, retrasa su fraguado.(VARGAS SALAZAR, 2021).

1.2.3. SikaCem® Acelerante PE

Según (Sika Perú, 2024).

Es un Aditivo líquido que acelera la resistencia mecánica y los tiempos de fraguado del concreto.

Uso del aditivo

Obtener concreto de alta resistencia a edad temprana, reducir el tiempo de decapado y permitir un rápido desarrollo del trabajo, tales como colocación de concreto en ambiente frío y cuando se hacen reparaciones rápidas en toda clase estructuras.

Ventajas del aditivo

El acelerador SikaCem® PE acorta los tiempos de decapado:

- En primer lugar, se produce un aumento de la resistencia. Próximamente, se utilizarán nuevas estructuras.
- Las estructuras reparadas se ponen en funcionamiento rápidamente.
- El acelerador SikaCem® PE reduce el efecto del frío sobre la resistencia y el endurecimiento.
- Un aumento en la producción de prefabricados de hormigón.(Sika Perú, 2024).

1.2.4. Arena de Río

Según (SACA CAMACHO, 2024).

La arena de río es un material natural que se encuentra en muchas riberas. Se asemeja a la arena de playa, pero tiene propiedades diferentes. No contiene contaminantes arcillosos. También incluye pequeñas partículas de granito que el viento y la lluvia transportan desde el río hasta la orilla. El cuarzo es un elemento clave en su composición. Sin embargo, la sílice y el carbonato de calcio son sus principales componentes y, dado que no son fáciles de conseguir para el público en general, su uso en aplicaciones vegetales es seguro.

Características

Entre estas características se encuentran:

- Resistencia a la humedad, que impide la acumulación de agua al no ser transpirable.
- Aislamiento acústico mejorado: mejora la capacidad de absorción del sonido en un espacio.
- Resistencia a la manipulación: aumenta la resistencia a posibles alteraciones del texto.
- Protección contra la corrosión: evita la exposición del material a sustancias corrosivas.
- La limpieza verde hace que las cosas sean más fáciles y ayuda a un entorno más limpio."

Aplicaciones de arena de río

Los principales usos son:

- Producción de componentes prefabricados, morteros y hormigón: La arena de río se utiliza para fabricar hormigón y otros materiales de construcción. Resulta muy beneficiosa por su resistencia a la oxidación y la humedad. Permite producir ladrillos resistentes y duraderos.
- Componentes ocultos, como cables de gas y electricidad, se cubren con arena de río.
- Jardinería: Se utiliza para absorber la humedad del riego para las plantas en macetas. Gracias a su resistencia a la humedad, mantiene la salud de las plantas y mejora la calidad de los cultivos. Además, al no contener sal, las plantas no sufren daños durante el riego.(SACA CAMACHO, 2024).

1.2.5. Arena de cantera

Según (TENORIO CHUNG & ACOSTA HUYLLAHUA, 2022)

En términos generales, una cantera de arena es un tipo de operación minera cuya característica principal es su ubicación al aire libre. Antes de la construcción, la selección de áridos para el mortero se limita principalmente a la prospección de la ubicación de los áridos y a la investigación y evaluación de los yacimientos accesibles.

Canteras de arena de cuarzo: Son depósitos naturales de arena de cuarzo que se forman por la descomposición de rocas. Su principal característica es que es un mineral inodoro, no metálico, con granos finos a gruesos, formas irregulares a semicirculares y una variedad de tonalidades, principalmente amarillas, beige y blancas.

La mayoría de estas canteras se utilizan para producir mortero para la construcción de edificios en las ciudades de Iquitos y Nauta, y están ubicadas a lo largo de la ruta interprovincial Iquitos-Nauta. El color principal de esta arena es el blanco. (TENORIO CHUNG & ACOSTA HUYLLAHUA, 2022).

1.2.6. Propiedades mecánicas del concreto

1.2.6.1. Propiedades mecánicas del concreto en estado fresco

Según (PIPA PALMEIRA & REATEGUI MALAFAYA, 2024)

- **Trabajabilidad:** Describe lo sencillo que es mezclar una cantidad específica de ingredientes para crear concreto que se pueda

mover, posicionar y trabajar con la menor cantidad de esfuerzo y la mayor consistencia bajo circunstancias de trabajo predeterminadas.

- **Consistencia:** Es bien sabido que una mezcla más fluida facilita el flujo del hormigón durante la instalación. Esta característica determina el nivel de humedad de la mezcla en función de su fluidez.
- **Segregación:** Cuando el agregado grueso comienza a separarse de la mezcla, el hormigón recién mezclado se descompone mecánicamente en cada uno de sus componentes.
- **Exudación:** Este proceso comienza al verter el hormigón en el encofrado y continúa hasta que la mezcla empieza a endurecerse, alcanza su fraguado máximo o las partículas empiezan a agruparse.(PIPA PALMEIRA & REATEGUI MALAFAYA, 2024).

1.2.6.2. Propiedades mecánicas del concreto en estado endurecido

Según (TERREOS ROJAS & CARVAJAL CORREDOR, 2016).

- **Resistencia a la compresión:** La prueba de resistencia a la compresión es la más frecuente, ya que representa el principal criterio de calidad para el diseño estructural y que se concibe en la mayoría de las construcciones de concreto.

- **Resistencia a la flexión:** Los componentes de flexión se caracterizan por una zona comprimida y una zona expuesta principalmente a tensiones de tracción. En construcciones básicas de hormigón, como el pavimento rígido, esta parte es crucial debido a las importantes tensiones de compresión producidas por la superficie de contacto de los neumáticos.
- **Resistencia a la cortante:** A pesar de la resistencia al corte comparativamente baja del hormigón, el diseño estructural suele tener esto en cuenta. Este tipo de tensión es crucial para el diseño de vigas y zapatas cuando excede la resistencia del hormigón. (TERREOS ROJAS & CARVAJAL CORREDOR, 2016).

1.2.7. Los principales factores que influyen en la durabilidad del concreto

Según (OCHOA GALLARDO, 2018).

El hormigón sufre diversos cambios químicos, físicos, biológicos y mecánicos a lo largo de su existencia debido a sus interacciones con el medio externo (como las condiciones climáticas y de uso) y a las particularidades de cada uno de sus componentes. Las siguientes categorías incluyen las razones más frecuentes del deterioro del hormigón:

- El tipo de cemento, los aditivos minerales, la calidad de los áridos y del agua, la relación cemento/agua, las proporciones de la mezcla, la interacción álcali-árido,

las técnicas de colocación y compactación, y el tiempo de curado son algunos ejemplos de parámetros específicos del material.

- Entre las influencias externas se incluyen las condiciones biológicas, la velocidad del fluido, los cambios de temperatura y humedad relativa, la cavitación, la abrasión, la exposición a ácidos y sulfatos, y los ciclos de humectación y secado.(OCHOA GALLARDO, 2018).

1.3. Definición de términos básicos

- **Concreto:** El hormigón es una mezcla de cemento, agua, áridos y aditivos.
- **Cemento:** Aglutinante hidráulico en polvo que, al mezclarse con agua, forma una pasta capaz de fraguar y endurecer.
- **Finura:** Grado de molido de las partículas de cemento en relación con su superficie.
- **Densidad específica:** Relación entre el peso de una sustancia y el volumen que ocupa en vacío.
- **Curado:** Periodo de tiempo durante el cual el hormigón debe mantenerse en un ambiente con suficiente humedad y temperatura para que su hidratación, resistencia y durabilidad eviten su deshidratación.
- **Ensayo de compresión:** es la capacidad máxima que puede soportar el concreto hasta su falla.
- **Trabajabilidad:** es una propiedad del concreto el cual define la facilidad de transportar, colocar la mezcla de concreto.

- **Consistencia:** es la fluidez del concreto en estado fresco, el cual indica su capacidad para adaptarse a cualquier contexto en el que está siendo utilizado.
- **Segregación:** indica la separación indeseada de los componentes del concreto en estado fresco, ocurre cuando los agregados se separan de la pasta.
- **Exudación:** Cuando los sólidos se asientan en el hormigón fresco, parte del agua de amasado sube a la superficie.

Capítulo II: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. Descripción del problema

La presente investigación se desarrolla con el propósito de analizar si el uso de arena de río, en conjunto con el aditivo acelerante SikaCem® Acelerante PE, contribuye al incremento de la resistencia a la compresión del concreto (mezcla cemento–arena) a edades tempranas, en comparación con una mezcla similar que utiliza arena blanca bajo las mismas condiciones. Esta evaluación se presenta ante la problemática de falta de agregados finos en la zona, generada por una mayor urbanización y por la depleción gradual de las canteras ya existentes. En ese marco, la arena de río resulta una opción factible, sobre todo en época de vaciante, cuando se halla disponible en abundancia. El estudio presume la fabricación de especímenes cilíndricos de concreto que serán moldeados, curados y ensayados dentro de las especificaciones del estándar, asimismo para compresión la ASTM C39. Para ello se evalúa la resistencia mecánica de las mezclas, para ver si la propuesta alternativa da resultados iguales o mejores. La información recabada será la base para justificar en términos técnicos el uso de recursos locales y brindar un análisis de posibilidades para su utilización en obras de infraestructura, incentivando prácticas constructivas sostenibles y climáticamente adecuadas para la región.

2.2. Formulación del problema

2.2.1. Problema general

¿Cuál es la resistencia a la compresión a tempranas edades de un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, utilizando

sikacem® acelerante pe con arena de Rio y arena Blanca Iquitos -2024?

2.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuál es la resistencia a la compresión a tempranas edades de un concreto $f'c = 210\text{kg/cm}^2$, utilizando sikacem® acelerante pe con arena de Rio, Iquitos - 2024?
- ¿Cuál es la resistencia a la compresión a tempranas edades de un concreto $f'c = 210\text{kg/cm}^2$, utilizando sikacem® acelerante pe con arena Blanca, Iquitos - 2024?

2.3. Objetivos

2.3.1. Objetivo general

Comparación de la resistencia a compresión en edades tempranas de un concreto con $f'c = 210\text{kg/cm}^2$, mediante el uso de sikacem® acelerante pe con arena de Rio y arena Blanca Iquitos – 2024.

2.3.2. Objetivos específicos

- Determinar de la resistencia a compresión en edades tempranas de un concreto con $f'c = 210\text{kg/cm}^2$, mediante el uso de sikacem® acelerante pe con arena de Rio, Iquitos – 2024.
- Determinar de la resistencia a compresión en edades tempranas de un concreto con $f'c = 210\text{kg/cm}^2$, mediante el uso de sikacem® acelerante pe con arena Blanca, Iquitos – 2024.

2.4. Hipótesis

H1: En el año 2024, se observa una diferencia en los resultados de resistencia a la compresión de un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, al usar arena blanca Iquitos y arena de Río con sikacem® acelerante pe en la fase inicial.

H0: En 2024, no se observan cambios en los resultados de resistencia a la compresión del concreto con $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ empleando arena blanca Iquitos y arena de río con sikacem® acelerante pe.

2.5. Variables

2.5.1. Identificación de las variables

(X): Aditivo sikacem® acelerante pe, arena de río.

(Y): Resistencia a la compresión

2.5.2. Definición conceptual y operacional de las variables

Definición conceptual

- Se entiende por Acelerante Sikacem al aditivo que acorta el tiempo de fraguado del hormigón o mortero y acelera las primeras etapas de desarrollo de su resistencia.
- La arena de río es un árido fino natural con gránulos limpios y redondeados que se extrae del lecho del río.

- Se entiende por arena blanca o arena de cantera al agregado fino de origen silíceo, de color claro, generalmente de grano más fino y limpio.
- Se entiende por resistencia a la compresión a la propiedad mecánica del concreto o mortero que mide su capacidad de soportar cargas de aplastamiento por unidad de área.

Definición Operacional

- Sikacem® PE es un aditivo químico líquido que se utiliza en concreto o mortero para acortar su tiempo de fraguado y acelerar las primeras etapas de desarrollo de resistencia.
- La arena blanca, también conocida como arena de cantera, es una arena transparente con un tamaño de grano fino y uniforme.
- La arena de río es un material fino que se encuentra naturalmente en los ríos, compuesto de granos redondeados y libre de polvo, contaminantes u otras impurezas.
- Resistencia a la compresión. La capacidad del concreto para soportar la aplicación de cargas que reducen su volumen se conoce como resistencia a la compresión.

2.5.3. Operacionalización de Variables

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	NATURALEZA	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Sikacem® acelerante pe	Independiente	Cuantitativa	líquido de acción acelerante sobre tiempo de fraguado y resistencias mecánicas del concreto.	Cumpliendo con la norma ASTM 494, tipo C.	Norma Técnica ASTM 494, tipo C.
Agregado (Arena de río)	Independiente	Cuantitativa	Es el material granular (arena, grava, piedra triturada o escoria) usado con un medio cementante para formar concreto o mortero hidráulico.	Cumpliendo con la Norma NTP 400	Norma Técnica peruana
Agregado (Arena Blanca)	Independiente	Cuantitativa	Arena blanca de cantera es un material granular fino, de color claro (blanco), que se extrae directamente de yacimientos naturales o canteras.	Cumpliendo con la Norma NTP 400.037:2014	Norma Técnica peruana
Resistencia a la compresión	Dependiente	Cuantitativa	Se entiende por resistencia a la compresión a la capacidad de soportar una carga por unidad de área.	Cumplimiento con la Norma ASTM C39M	Norma Técnica ASTM C39M

Capítulo III: METODOLOGIA

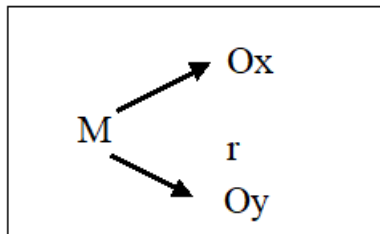
3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

La investigación tiene un diseño relacional ya que busca una relación entre variables. (BORJA, 2014).

3.1.2. Diseño de investigación

El diseño del estudio es cuasiexperimental. Este es el diagrama.



Donde:

M = Muestra en estudio

Ox, Oy = Observación de cada variable

r = Relación entre las variables en observación

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

La población será la misma que la muestra, compuesta por todas las muestras de hormigón (cemento-arena) de 10 × 20 cm (unidades experimentales). En las pruebas de este proyecto de investigación se utilizarán áridos locales, aditivos y cemento APU tipo GU.

3.2.2. Muestra

Si bien el término técnico adecuado para la unidad situacional de análisis en investigación es "muestra de concreto", en general se la conoce como "especímen de prueba". En consecuencia, la población de estudio comprendió 45 especímenes de cada uno de los dos tipos de arena (arena de cantera y arena del río Nanay), lo que resultó en un total de 90 especímenes de concreto, preparados en el laboratorio de suelos de la (UCP).

Se determinó una proporción de mezcla de 210 kg/cm² para ambos tipos de arena (arena blanca y arena del río Nanay) con el aditivo acelerador SikaCem® PE. La trabajabilidad, la densidad, la temperatura y el peso específico del mortero fresco compuesta de cemento y arena g se consideraron como factores importantes para la determinación del material. La resistencia a la compresión y otras propiedades del concreto (cemento – arena), también se realizaron los ensayos en estado endurecido como manda la norma técnica peruana los cuales se sometieron a la prueba de resistencia a la compresión a los 1, 3, 7, 14 y 28 días de acuerdo a las normas técnicas.

3.3. Técnica, instrumentos y procedimiento de recolección de datos

3.3.1. Técnica de recolección de datos

Para obtener los datos necesarios para la evaluación de la resistencia del hormigón, se siguió la norma ASTM C31, que describe la producción, el curado y la manipulación de muestras para ensayos in situ. Además, se emplearon

técnicas de curado específicas y estandarizadas que replicaron las condiciones reales de trabajo. Los resultados son fiables y válidos, ya que la resistencia a la compresión se determinó siguiendo el procedimiento descrito en la norma ASTM C39

3.3.2. Instrumentos de recolección de datos

El equipo del laboratorio de suelos de UCP está equipado para realizar pruebas en concreto fresco y endurecido. Todos los instrumentos se encuentran calibrados según las normas técnicas vigentes, lo que garantiza exactitud y confiabilidad en los resultados. Cada equipo tiene su correspondiente ficha técnica y certificado de calibración vigente, que hace posible la rigurosa ejecución de los procedimientos. Esta es, precisamente, la razón de ser de estas características. Así, el laboratorio ofrece apoyo técnico para la investigación, el control de calidad y la evaluación del desempeño del concreto en obra civil.

3.3.3. Procedimientos de recolección de datos

La resistencia a la compresión del concreto es una propiedad fundamental que permite evaluar su comportamiento estructural bajo cargas axiales.

Para calcular esta resistencia, se divide la carga máxima soportada durante el ensayo entre el área de la sección transversal de la muestra. Se expresa en kilogramos por centímetro cuadrado (kg/cm^2). Según la Norma Técnica Peruana NTP 339.034 (INDECOPI, 2016), el ensayo se realiza empleando una prensa hidráulica calibrada y probetas cilíndricas estándar de $15 \times 30 \text{ cm}$ o $10 \times 20 \text{ cm}$,

las cuales deben cumplir condiciones de elaboración y curado previamente establecidas.

Este procedimiento cuenta con el aval de normas internacionales como la UNE-EN 12390-3 (2009), la NTC 673 y la EHE-08 que contemplan los requerimientos técnicos del ensayo. El valor, de aproximadamente 100 kPa (1 kgf/cm²), se calcula a partir del diámetro promedio de la muestra. Para garantizar la calidad, durabilidad y seguridad de las obras civiles, este ensayo verifica que el hormigón cumpla con los requisitos especificados en el diseño estructural. El informe de resultados debe incluir la siguiente información:

- Realice una copia de la llave de identificación y registre la edad declarada de la muestra.
- Se redondean el diámetro y la altura al milímetro más cercano.
- La superficie transversal se mide en milímetros cuadrados, redondeada a la décima más cercana.
- El peso del molde en kilogramos.
- La unidad de medida para la resistencia a compresión es 100 kPa (kilogramos por centímetro cuadrado).

3.4. Procesamiento y análisis de datos

Los resultados se prepararon utilizando estadística descriptiva y Microsoft Excel.

Capítulo IV: RESULTADOS

4.1. Ensayos de los agregados utilizados

Tabla 1: Análisis granulométrico por tamizado del agregado del río Nanay, según la norma técnica ASTM C-136.

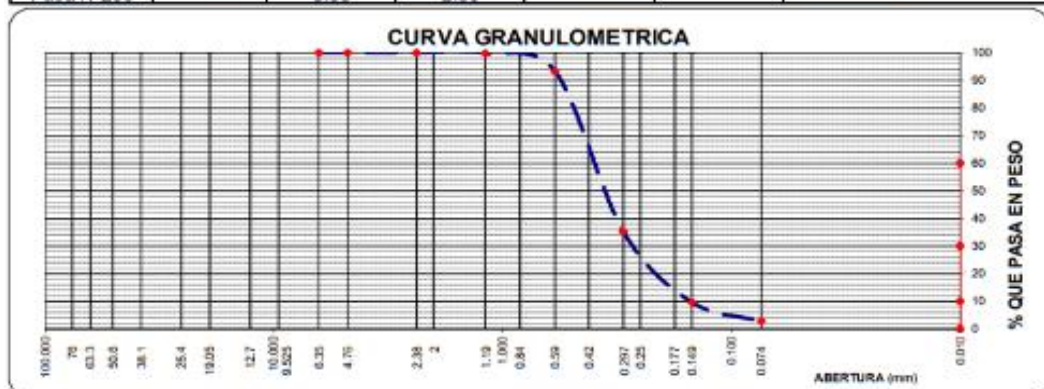
Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO FC=210 KG/CM ² , UTILIZANDO SIKACEM © ACELERANTE PE CON ARENA DE RÍO Y ARENA BLANCA, IQUITOS - 2024.
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP
	Realizado por: Br. RODRIGUEZ PEREA, Alexis Gianluca. Br. VILCHEZ BOCANEGRA, Josué Daniel. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Ertin Guillermo. Dr

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM C - 136

DATOS DE CAMPO

Cantera : Arena de playa (acopio).
 Ubicación : Arena de río Nanay.

Tamices ASTM	Abertura mm.	Peso Retenido	% Retenido		% Que Pasa	OBSERVACIONES
			Parcial	Acumulado		
3"	76.000					Clas. SUCS : SP Clas. AASHTO : A-3 (0)
2 1/2"	63.300					
2"	50.600					
1 1/2"	38.100					
1"	25.400					
3/4"	19.050					Peso de Muestra en Gr. Muestra Seca : 306.73 Muestra Lavada: 298.15
1/2"	12.700					
3/8"	9.525					
1/4"	6.350					MF : 1.62 Superficie específica: 58.72
N°04	4.750				100.00	
N°08	2.380	0.11	0.04	0.04	99.96	
N°16	1.190	0.35	0.11	0.15	99.85	
N°30	0.590	20.25	6.60	6.75	93.25	
N°50	0.297	177.94	58.01	64.76	35.24	
N°100	0.149	78.43	25.57	90.33	9.67	
N°200	0.074	21.07	6.87	97.20	2.80	
Pasa N°200		8.58	2.80			



ESPECIFICACIONES : El Análisis Granulométrico por tamizado del agregado fino se realizó según ASTM C - 136, N. T. P. 400.011 y N.T.P. 400.012, los tamices cumplen con los requisitos de la Norma ASTM E 11.

OBSERVACIONES : El material empleado en este ensayo, corresponde a arena de color beige, trasladada al Laboratorio por los bachilleres.

RESULTADOS : Arena mal graduada, de color beige, húmeda y suelta, cantidad reducida de partículas finas, clasificada como SP - A-3 (0).
 El porcentaje que pasa la malla N° 200 es de 2.8 %.
 El módulo de fineza del agregado es 1.62.


 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Tabla 2: Análisis granulométrico por tamizado del agregado del río Nanay, según la norma técnica ASTM C-136.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO FC=210 KG/CM ² , UTILIZANDO SIKACEM © ACCELERANTE PE CON ARENA DE RÍO Y ARENA BLANCA, IQUITOS - 2024.
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP
	Realizado por: Br. RODRIGUEZ PEREA, Alexis Gianluca. Br. VILCHEZ BOCANEGRA, Josué Daniel. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr

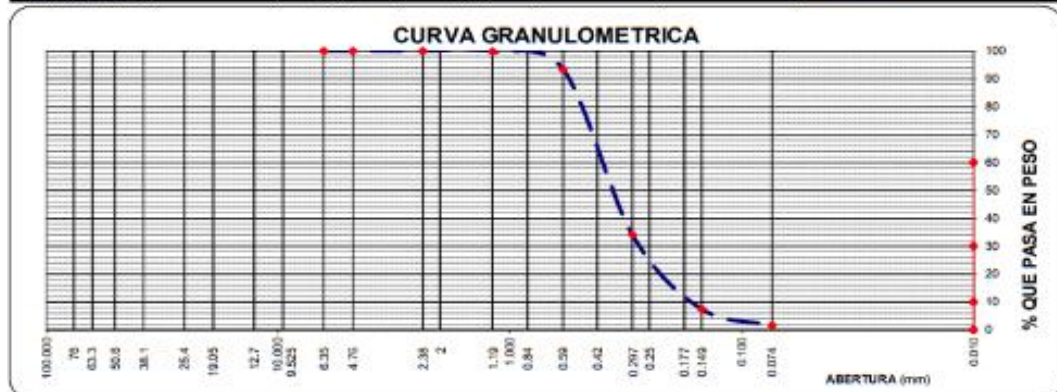
**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM C - 136**

DATOS DE CAMPO

Cantera : Arena de playa (acopio).
 Ubicación : Arena de río Nanay.

Tamices ASTM	Abertura mm.	Peso Retenido	% Retenido		% Que Pasa	OBSERVACIONES
			Parcial	Acumulado		
3"	76.000					
2 1/2"	63.300					
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					
1"	25.400					
3/4"	19.050					
1/2"	12.700					
3/8"	9.525					
1/4"	6.350					
N°04	4.750				100.00	
N°08	2.380	0.09	0.03	0.03	99.97	
N°16	1.190	0.41	0.14	0.16	99.84	
N°30	0.590	19.65	6.47	6.64	93.36	
N°50	0.297	179.64	59.16	65.80	34.20	
N°100	0.149	81.32	26.78	92.58	7.42	
N°200	0.074	17.52	5.77	98.35	1.65	
Pasa N°200		5.02	1.65			

Clas. SUCS : SP
 Clas. AASHTO : A-3 (0)
 Peso de Muestra en Gr.
 Muestra Seca : 303.65
 Muestra Lavada: 298.63
 MF : 1.65
 Superficie específica: 60.55



ESPECIFICACIONES : El Análisis Granulométrico por tamizado del agregado fino se realizó según ASTM C - 136, N. T. P. 400.011 y N.T.P. 400.012, los tamices cumplen con los requisitos de la Norma ASTM E 11.

OBSERVACIONES : El material empleado en este ensayo, corresponde a arena de color beige, trasladada al Laboratorio por los bachilleres.

RESULTADOS : Arena mal graduada, de color beige, húmeda y suelta, cantidad reducida de partículas finas, clasificada como SP - A-3 (0).
 El porcentaje que pasa la malla N° 200 es de 1.65 %.
 El módulo de fineza del agregado es 1.65.


 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Tabla 3: Análisis granulométrico por tamizado del agregado del río Nanay, según la norma técnica ASTM C-136.

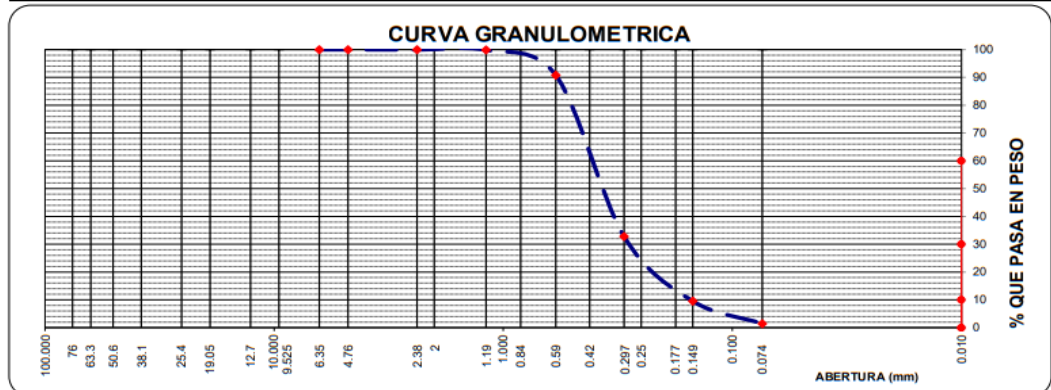
Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO FC=210 KG/CM2, UTILIZANDO SIKACEM ® ACELERANTE PE CON ARENA DE RÍO Y ARENA BLANCA, IQUITOS - 2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. RODRIGUEZ PEREA, Alexis Gianluca. Br. VILCHEZ BOCANEGRA, Josué Daniel. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM C - 136**

DATOS DE CAMPO

Cantera : Arena de playa (acopio).
 Ubicación : Arena de río Nanay.

Tamices ASTM	Abertura mm.	Peso Retenido	% Retenido		% Que Pasa	OBSERVACIONES
			Parcial	Acumulado		
3"	76.000					Clas. SUCS : SP Clas. AASHTO : A-3 (0)
2 1/2"	63.300					
2"	50.600					
1 1/2"	38.100					
1"	25.400					
3/4"	19.050					
1/2"	12.700					Peso de Muestra en Gr. Muestra Seca : 302.14 Muestra Lavada: 297.90
3/8"	9.525					
1/4"	6.350					MF : 1.67 Superficie específica: 56.90
N°04	4.760				100.00	
N°08	2.380	0.13	0.04	0.04	99.96	
N°16	1.190	0.31	0.10	0.15	99.85	
N°30	0.590	27.39	9.07	9.21	90.79	
N°50	0.297	175.28	58.01	67.22	32.78	
N°100	0.149	70.14	23.21	90.44	9.56	
N°200	0.074	24.65	8.16	98.60	1.40	
Pasa N°200		4.24	1.40			



ESPECIFICACIONES : El Análisis Granulométrico por tamizado del agregado fino se realizó según ASTM C - 136, N. T. P. 400.011 y N.T.P. 400.012, los tamices cumplen con los requisitos de la Norma ASTM E 11.

OBSERVACIONES : El material empleado en este ensayo, corresponde a arena de color beige, trasladada al Laboratorio por los bachilleres.

RESULTADOS : Arena mal graduada, de color beige, húmeda y suelta, cantidad reducida de partículas finas, clasificada como SP - A-3 (0).
 El porcentaje que pasa la malla N° 200 es de 1.4 %.
 El módulo de fineza del agregado es 1.67.


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Tabla 4: Peso unitario suelto del agregado del río Nanay, según la norma técnica ASTM C-29.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO F'C=210 KG/CM2, UTILIZANDO SIKACEM ® ACELERANTE PE CON ARENA DE RÍO Y ARENA BLANCA, IQUITOS - 2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES UCP	Realizado por: Br. RODRIGUEZ PEREA, Alexis Gianluca. Br. VILCHEZ BOCANEGRA, Josué Daniel. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr

PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO ASTM C - 29

DATOS DE CAMPO

Cantera : Arena de playa (acopio).
 Ubicación : Arena de río Nanay.

N° DE ENSAYOS	1	2	3
PESO DE MUESTRA + MOLDE (gr.)	7107	7102	7103
PESO DE MOLDE (gr.)	2912	2912	2912
PESO DE MUESTRA	4195	4190	4191
VOLUMEN DE MOLDE	2827	2827	2827
PESO UNITARIO	1.484	1.482	1.482
PROMEDIO PESO UNITARIO (Kg/m3)	1,483		
PORCENTAJE DE VACÍOS (%)	47.30%		

ESPECIFICACIONES : El ensayo de Peso Unitario Suelto del agregado fino se desarrolló según las Normas ASTM C 29 y N.T.P. 400.017.

OBSERVACIONES : El material empleado en este ensayo, corresponde a arena de color beige, trasladada al Laboratorio por los bachilleres.

RESULTADOS : El promedio del Peso Unitario Suelto del agregado fino es 1483 Kg/m3.


 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 201214

Tabla 5: Peso unitario compactado del agregado del río Nanay, según la norma técnica ASTM C-29.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO F'C=210 KG/CM ² , UTILIZANDO SIKACEM ® ACELERANTE PE CON ARENA DE RÍO Y ARENA BLANCA, IQUITOS - 2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES UCP	Realizado por: Br. RODRIGUEZ PEREA, Alexis Gianluca. Br. VILCHEZ BOCANEGRA, Josué Daniel. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr

PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO ASTM C - 29

DATOS DE CAMPO

Cantera : Arena de playa (acopio).
 Ubicación : Arena de río Nanay.

N° DE ENSAYOS	1	2	3
PESO DE MUESTRA + MOLDE (gr.)	7456	7436	7486
PESO DE MOLDE (gr.)	2912	2912	2912
PESO DE MUESTRA	4544	4524	4574
VOLUMEN DE MOLDE	2827	2827	2827
PESO UNITARIO	1.607	1.600	1.618
PROMEDIO PESO UNITARIO (Kg/m ³)	1,608		
PORCENTAJE DE VACÍOS (%)	42.52%		

ESPECIFICACIONES : El ensayo de Peso Unitario Compactado del agregado fino se desarrolló según las Normas ASTM C 29 y N.T.P. 400.017.

OBSERVACIONES : El material empleado en este ensayo, corresponde a arena de color beige, trasladada al Laboratorio por los bachilleres.

RESULTADOS : El promedio del Peso Unitario Compactado del agregado fino es 1608 Kg/m³.


 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Tabla 6: Gravedad específica y absorción del agregado de río Nanay, según la norma técnica ASTM C-29.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO f'_{c28} KG/CM ² , UTILIZANDO SIKACEM 8 ACELERANTE PE CON ARENA DE RÍO Y ARENA BLANCA, IQUITOS - 2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. RODRIGUEZ PEREA, Alexis Gianluca. Br. VILCHEZ BOCANEGRA, Josué Daniel. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr

GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DEL AGREGADO ASTM C - 128

DATOS DE CAMPO

Cantera : Arena de playa (acopio).
 Ubicación : Arena de río Nanay.

Agregado Fino

N° DE ENSAYOS		1	2	3	PROMEDIO
A	Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en aire)	258.56	265.00	265.13	
B	Peso Frasco + H ₂ O	707.46	676.32	719.23	
C	Peso Frasco + H ₂ O + A = (A+B)	966.02	941.32	984.36	
D	Peso de Mat. + H ₂ O en el Frasco	867.46	840.25	887.61	
E	Vol. Masa + Vol. de Vacío = (C-D)	98.56	101.07	96.75	
F	Peso de Mat. Seco en Estufa (105°C)	254.74	261.43	261.44	
G	Vol. Masa = (E-A+F)	94.74	97.50	93.06	
Peso Especifico Bulk (Base Seca)= (F/E)		2.585	2.587	2.702	2.624
Peso Especifico Bulk (Base Saturada)= (A/E)		2.623	2.622	2.740	2.662
Peso Especifico Aparente (Base Seca)=(F/G)		2.689	2.681	2.809	2.727
% de Absorción = ((A-F)/F)*100		1.50	1.37	1.41	1.43

ESPECIFICACIONES : El ensayo Gravedad Específica y Absorción del agregado fino se desarrolló según las Normas ASTM C 128 y N.T.P. 400.022.

OBSERVACIONES : El material empleado en este ensayo, corresponde a arena de color beige, trasladada al Laboratorio por los bachilleres.

RESULTADOS : El promedio del Peso Especifico del agregado fino es 2.624 gr/cc.
 El promedio del % de Absorción del agregado fino es 1.43%.


 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Tabla 7: Cantidad de material fino que pasa por el tamiz N°200 del agregado del río Nanay, según la norma técnica ASTM C-29.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO F'c=210 KG/CM2, UTILIZANDO SIKACEM® ACELERANTE PE CON ARENA DE RÍO Y ARENA BLANCA, IQUITOS - 2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. RODRIGUEZ PEREA, Alexis Gianluca. Br. VILCHEZ BOCANEGRA, Josué Daniel. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr

CANTIDAD DE MATERIAL FINO QUE PASA POR EL TAMIZ N°200 ASTM C - 117

N° DE ENSAYOS	1	2	3
PESO DE MUESTRA + TARA (gr)	425.36	444.27	440.39
PESO DE MUESTRA LAVADA + TARA (gr)	413.97	431.31	429.36
PESO DE TARA (gr)	78.35	81.29	79.58
% QUE PASA LA MALLA N°200	3.28	3.57	3.06
PROMEDIO DE % QUE PASA MALLA N°200	3.30		

ESPECIFICACIONES : El ensayo de Cantidad de Material Fino que Pasa por el Tamiz N°200 se desarrolló según la Norma ASTM C 117.

OBSERVACIONES : El material empleado en este ensayo, corresponde a arena de color beige, trasladada al laboratorio por los bachilleres.

RESULTADOS : El promedio del porcentaje que pasa la malla N°200 del agregado fino es 3.3 %.


 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Tabla 8: Análisis granulométrico por tamizado del agregado de cantera según, la norma técnica ASTM C-136.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO F'c=210 KG/CM2, UTILIZANDO SIKACEM 8 ACELERANTE PE CON ARENA DE RÍO Y ARENA BLANCA, IQUITOS - 2024.
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP
	Realizado por: Br. RODRIGUEZ PEREA, Alexis Gianluca. Br. VILCHEZ BOCANEGRA, Josué Daniel. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erin Guillermo. Dr

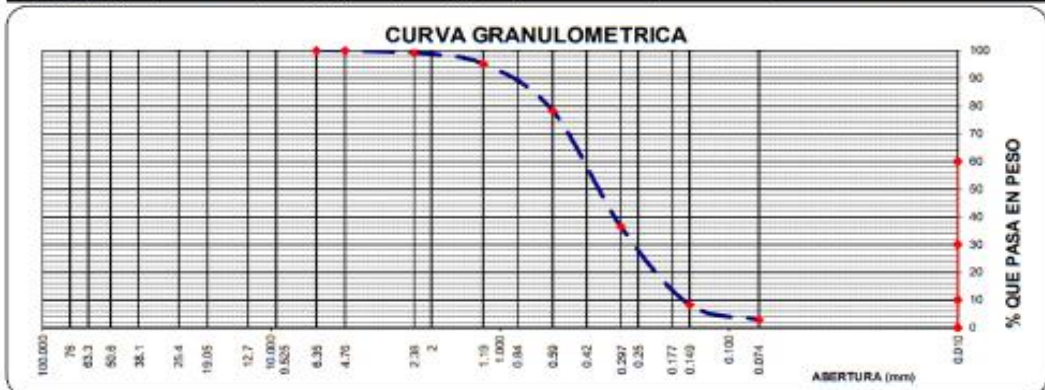
**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM C - 136**

DATOS DE CAMPO

Cantera : Grupo Sánchez
 Ubicación : Carretera Iquitos a Nauta km 25+500

Tamices ASTM	Abertura mm.	Peso Retenido	% Retenido		% Que Pasa	OBSERVACIONES
			Parcial	Acumulado		
3"	76.200					
2 1/2"	63.500					
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					
1"	25.400					
3/4"	19.050					
1/2"	12.700					
3/8"	9.525					
1/4"	6.350					
N°04	4.750				100.00	
N°08	2.380	2.94	0.89	0.89	99.11	
N°16	1.190	12.79	3.87	4.76	95.24	
N°30	0.590	56.14	16.97	21.73	78.27	
N°50	0.297	138.37	41.83	63.56	36.44	
N°100	0.149	92.91	28.09	91.64	8.36	
N°200	0.074	18.30	5.53	97.17	2.83	
Pasa N°200		9.35	2.83			

Clas. SUCS : SP
 Clas. AASHTO : A-3 (0)
 Peso de Muestra en Gr.
 Muestra Seca : 330.80
 Muestra Lavada: 321.45
 MF : 1.83
 Superficie específica: 56.04



ESPECIFICACIONES : El Análisis Granulométrico por tamizado del agregado fino se realizó según ASTM C - 136, N. T. P. 400.011 y N.T.P. 400.012, los tamices cumplen con los requisitos de la Norma ASTM E 11.

OBSERVACIONES : El material empleado en este ensayo, corresponde a arena de color blanca, trasladada al Laboratorio por los bachilleres.

RESULTADOS : Arena mal graduada, de color blanca, húmeda y suelta, cantidad reducida de partículas finas, clasificada como SP - A-3 (0).
 El porcentaje que pasa la malla N° 200 es de 2.83 %.
 El módulo de fineza del agregado es 1.83.


 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Tabla 9: Análisis granulométrico por tamizado del agregado de cantera, según la norma técnica ASTM C-136.

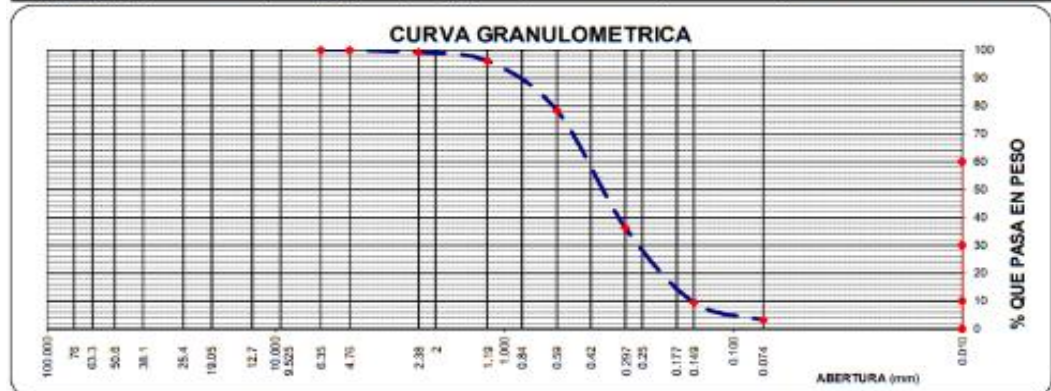
Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO FC=210 KG/CM ² , UTILIZANDO SIKACEM © ACELERANTE PE CON ARENA DE RÍO Y ARENA BLANCA, IQUITOS - 2024.
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP
	Realizado por: Br. RODRIGUEZ PEREA, Alexis Gianluca. Br. VILCHEZ BOCANEGRA, Josué Daniel. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM C - 136**

DATOS DE CAMPO

Cantera : Grupo Sánchez
 Ubicación : Carretera Iquitos a Nauta km 25+500

Tamices ASTM	Abertura mm.	Peso Retenido	% Retenido		% Que Pasa	OBSERVACIONES
			Parcial	Acumulado		
3"	76.200					Clas. SUCS : SP Clas. AASHTO : A-3 (0)
2 1/2"	63.300					
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					
1"	25.400					
3/4"	19.050					
1/2"	12.700					
3/8"	9.525					
1/4"	6.350					
N°04	4.760				100.00	
N°08	2.380	2.90	0.87	0.87	99.13	Peso de Muestra en Gr. Muestra Seca : 334.65 Muestra Lavada: 324.05 MF : 1.81 Superficie específica: 54.84
N°16	1.190	10.35	3.09	3.96	96.04	
N°30	0.590	59.62	17.82	21.77	78.23	
N°50	0.297	140.21	41.90	63.67	36.33	
N°100	0.149	89.62	26.78	90.45	9.55	
N°200	0.074	21.35	6.38	96.83	3.17	
Pasa N°200		10.60	3.17			



ESPECIFICACIONES : El Análisis Granulométrico por tamizado del agregado fino se realizó según ASTM C - 136, N. T. P. 400.011 y N.T.P. 400.012, los tamices cumplen con los requisitos de la Norma ASTM E 11.

OBSERVACIONES : El material empleado en este ensayo, corresponde a arena de color blanca, trasladada al Laboratorio por los bachilleres.

RESULTADOS : Arena mal graduada, de color blanca, húmeda y suelta, cantidad reducida de partículas finas, clasificada como SP - A-3 (0).
 El porcentaje que pasa la malla N° 200 es de 3.17 %.
 El módulo de fineza del agregado es 1.81.


 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Tabla 10: Análisis granulométrico por tamizado del agregado de cantera, según la norma técnica ASTM C-136.

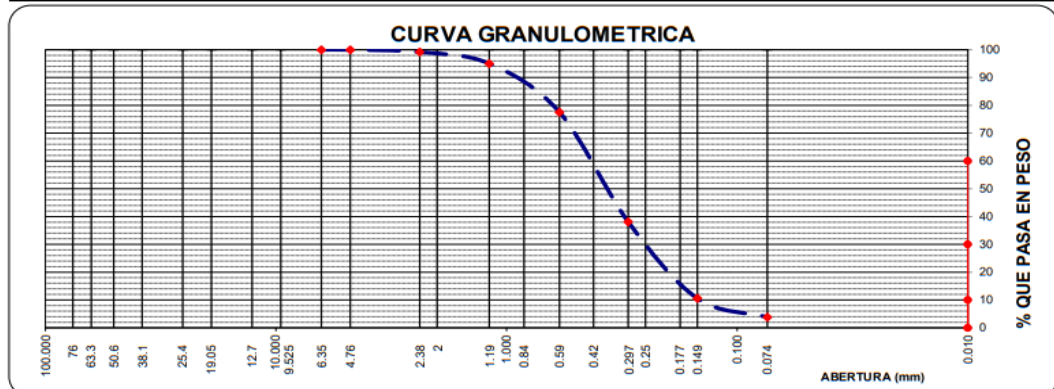
Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO F'C=210 KG/CM2, UTILIZANDO SIKACEM ® ACELERANTE PE CON ARENA DE RÍO Y ARENA BLANCA, IQUITOS - 2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. RODRIGUEZ PEREA, Alexis Gianluca. Br. VILCHEZ BOCANEGRA, Josué Daniel. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM C - 136**

DATOS DE CAMPO

Cantera : Grupo Sánchez
 Ubicación : Carretera Iquitos a Nauta km 25+500

Tamices ASTM	Abertura mm.	Peso Retenido	%Retenido		% Que Pasa	OBSERVACIONES
			Parcial	Acumulado		
3"	76.000					Clas. SUCS : SP Clas. AASHTO : A-3 (0)
2 1/2"	63.300					
2"	50.600					
1 1/2"	38.100					
1"	25.400					
3/4"	19.050					
1/2"	12.700					Peso de Muestra en Gr. Muestra Seca : 328.61 Muestra Lavada: 316.23
3/8"	9.525					
1/4"	6.350					
N°04	4.760				100.00	MF : 1.80 Superficie específica: 54.39
N°08	2.380	2.75	0.84	0.84	99.16	
N°16	1.190	13.62	4.14	4.98	95.02	
N°30	0.590	57.41	17.47	22.45	77.55	
N°50	0.297	129.62	39.44	61.90	38.10	
N°100	0.149	90.47	27.53	89.43	10.57	
N°200	0.074	22.36	6.80	96.23	3.77	
Pasa N°200		12.38	3.77			



ESPECIFICACIONES : El Análisis Granulométrico por tamizado del agregado fino se realizó según ASTM C - 136, N. T. P. 400.011 y N.T.P. 400.012, los tamices cumplen con los requisitos de la Norma ASTM E 11.

OBSERVACIONES : El material empleado en este ensayo, corresponde a arena de color blanca, trasladada al Laboratorio por los bachilleres.

RESULTADOS : Arena mal graduada, de color blanca, húmeda y suelta, cantidad reducida de partículas finas, clasificada como SP - A-3 (0).
 El porcentaje que pasa la malla N° 200 es de 3.77 %.
 El módulo de fineza del agregado es 1.8.


 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Tabla 11: Peso unitario suelto del agregado de cantera, según la norma técnica ASTM C-29.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO F'C=210 KG/CM2, UTILIZANDO SIKACEM® ACELERANTE PE CON ARENA DE RÍO Y ARENA BLANCA, IQUITOS - 2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES UCP	Realizado por: Br. RODRIGUEZ PEREA, Alexis Gianluca. Br. VILCHEZ BOCANEGRA, Josué Daniel. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr

PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO ASTM C - 29

DATOS DE CAMPO

Cantera : Grupo Sánchez
 Ubicación : Carretera Iquitos a Nauta km 25+500

N° DE ENSAYOS	1	2	3
PESO DE MUESTRA + MOLDE (gr.)	7164	7170	7178
PESO DE MOLDE (gr.)	2912	2912	2912
PESO DE MUESTRA	4252	4258	4266
VOLUMEN DE MOLDE	2827	2827	2827
PESO UNITARIO	1.504	1.506	1.509
PROMEDIO PESO UNITARIO (Kg/m3)	1,506		
PORCENTAJE DE VACÍOS (%)	44.05%		

ESPECIFICACIONES : El ensayo de Peso Unitario Suelto del agregado fino se desarrolló según las Normas ASTM C 29 y N.T.P. 400.017.

OBSERVACIONES : El material empleado en este ensayo, corresponde a arena de color blanca, trasladada al Laboratorio por los bachilleres.

RESULTADOS : El promedio del Peso Unitario Suelto del agregado fino es 1506 Kg/m3.


 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Tabla 12: Peso unitario compactado del agregado de cantera, según la norma técnica ASTM C-29.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f'c=210 \text{ KG/CM}^2$, UTILIZANDO SIKACEM ® ACELERANTE PE CON ARENA DE RÍO Y ARENA BLANCA, IQUITOS - 2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES UCP	Realizado por: Br. RODRIGUEZ PEREA, Alexis Gianluca. Br. VILCHEZ BOCANEGRA, Josué Daniel. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erín Guillermo. Dr

PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO ASTM C - 29

DATOS DE CAMPO

Cantera : Grupo Sánchez
 Ubicación : Carretera Iquitos a Nauta km 25+500

N° DE ENSAYOS	1	2	3
PESO DE MUESTRA + MOLDE (gr.)	7700	7712	7718
PESO DE MOLDE (gr.)	2912	2912	2912
PESO DE MUESTRA	4788	4800	4806
VOLUMEN DE MOLDE	2827	2827	2827
PESO UNITARIO	1.694	1.698	1.700
PROMEDIO PESO UNITARIO (Kg/m3)	1,697		
PORCENTAJE DE VACÍOS (%)	36.78%		

ESPECIFICACIONES : El ensayo de Peso Unitario Compactado del agregado fino se desarrolló según las Normas ASTM C 29 y N.T.P. 400.017.

OBSERVACIONES : El material empleado en este ensayo, corresponde a arena de color blanca, trasladada al Laboratorio por los bachilleres.

RESULTADOS : El promedio del Peso Unitario Compactado del agregado fino es 1697 Kg/m3.

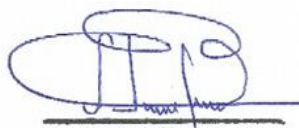

 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Tabla 13: Gravedad específica y absorción del agregado de cantera, según la norma técnica ASTM C-29.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO F'c=210 KG/CM2, UTILIZANDO SIKACEM ® ACCELERANTE PE CON ARENA DE RÍO Y ARENA BLANCA, IQUITOS - 2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. RODRIGUEZ PEREA, Alexis Gianluca. Br. VILCHEZ BOCANEGRA, Josué Daniel. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr

GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DEL AGREGADO ASTM C - 128

DATOS DE CAMPO

Cantera : Grupo Sánchez
 Ubicación : Carretera Iquitos a Nauta km 25+500

Agregado Fino

N° DE ENSAYOS		1	2	3	PROMEDIO
A	Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en aire)	301.84	240.82	246.43	
B	Peso Frasco + H2O	707.48	678.32	719.23	
C	Peso Frasco + H2O + A = (A+B)	1009.30	917.14	965.66	
D	Peso de Mat. + H2O en el Frasco	893.88	824.48	875.08	
E	Vol. Masa + Vol. de Vacío = (C-D)	115.42	92.66	90.58	
F	Peso de Mat. Seco en Estufa (105°C)	300.09	239.55	245.22	
G	Vol. Masa = (E-A+F)	113.67	91.39	89.37	
Peso Específico Bulk (Base Seca)= (F/E)		2.600	2.585	2.707	2.631
Peso Específico Bulk (Base Saturada)= (A/E)		2.615	2.599	2.721	2.645
Peso Específico Aparente (Base Seca)=(F/G)		2.640	2.621	2.744	2.668
% de Absorción = ((A-F)/F)*100		0.58	0.53	0.49	0.54

ESPECIFICACIONES : El ensayo Gravedad Específica y Absorción del agregado fino se desarrolló según las Normas ASTM C 128 y N.T.P. 400.022.

OBSERVACIONES : El material empleado en este ensayo, corresponde a arena de color blanca, trasladada al Laboratorio por los bachilleres.

RESULTADOS : El promedio del Peso Específico del agregado fino es 2.631 gr/cc.
El promedio del % de Absorción del agregado fino es 0.54%.


 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Tabla 14: Cantidad de material fino que pasa por el tamiz N°200, según la norma técnica ASTM C-29.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO F'C=210 KG/CM2, UTILIZANDO SIKACEM ® ACELERANTE PE CON ARENA DE RÍO Y ARENA BLANCA, IQUITOS - 2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. RODRIGUEZ PEREA, Alexis Gianluca. Br. VILCHEZ BOCANEGRA, Josué Daniel. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlyn Guillermo. Dr

CANTIDAD DE MATERIAL FINO QUE PASA POR EL TAMIZ N°200 ASTM C - 117

N° DE ENSAYOS	1	2	3
PESO DE MUESTRA + TARA (gr)	435.28	429.61	434.17
PESO DE MUESTRA LAVADA + TARA (gr)	420.37	413.81	419.58
PESO DE TARA (gr)	82.34	80.17	79.57
% QUE PASA LA MALLA N°200	4.22	4.52	4.11
PROMEDIO DE % QUE PASA MALLA N°200	4.28		

ESPECIFICACIONES : El ensayo de Cantidad de Material Fino que Pasa por el Tamiz N°200 se desarrolló según la Norma ASTM C 117.

OBSERVACIONES : El material empleado en este ensayo, corresponde a arena de color blanca, trasladada al laboratorio por los bachilleres.

RESULTADOS : El promedio del porcentaje que pasa la malla N°200 del agregado fino es 4.28 %.


 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

4.2. Diseños de mezclas utilizadas en la investigación

Tabla 15: Diseño de mezcla de concreto (cemento-arena), con agregado de cantera.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f'_{c}=210$ KG/CM ² , UTILIZANDO SIKACEM® ACELERANTE PE CON ARENA DE RÍO Y ARENA BLANCA, IQUITOS - 2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. RODRIGUEZ PEREA, Alexis Gianluca. Br. VILCHEZ BOCANEGRA, Josué Daniel. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO - ARENA

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

Marca y Tipo	:	APU Tipo GU
Peso Específico	:	3.03 gr/cc
Peso Unitario	:	1500 kg/m ³

2. AGREGADOS

AGREGADO FINO

Peso Específico	:	2.631 gr/cc
Porcentaje de Absorción	:	0.54 %
Peso Unitario Suelto	:	1,506 Kg/m ³
Peso Unitario Compactado	:	1,697 Kg/m ³
Modulo de Fineza	:	1.81
Humedad para Diseño	:	5.55 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACION

Estimación de Agua	:	275	Lts/m ³					
Relacion Agua/Cemento (A/C)	:	0.63						
Factor Cemento		$C=A/Rac$	275.00	/	0.63	=	436.5	= 10.27 Bls./m ³
Contenido de Aire Atrapado	:	8.50	%					

C. CALCULO

4. CALCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTO DE LA MEZCLA

Cemento	:	436.5	/	3030	=	0.144 m ³
Agua	:	275.00	/	1000	=	0.275 m ³
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085 m ³
						<u>0.504 m³</u>

Volumen Absoluto de los agregados	:	1.000	-	0.504	=	0.496 m ³
Peso del Agregado Fino	:	0.496	x	2631	=	1304.8 kg

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento	:	436.5 Kg/m ³
Agua	:	275.0 Lts/m ³
Agregado Fino	:	1304.8 Kg/m ³

6. CORRECIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1304.80	x	1.0555	=	1377.22 Kg/m ³
Humedad Superficial A. Fino	:	5.55	-	0.54	=	5.01 %
Aporte de Humedad A. Fino	:	1304.80	x	0.0501	=	65.37 Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	275.00	-	65.37	=	209.6 Lts.


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f'_{c}=210 \text{ KG/CM}^2$, UTILIZANDO SIKACEM ® ACELERANTE PE CON ARENA DE RÍO Y ARENA BLANCA, IQUITOS - 2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. RODRIGUEZ PEREA, Alexis Gianluca. Br. VILCHEZ BOCANEGRA, Josué Daniel. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD

Cemento	:	436.5 Kg/m ³
Agua	:	209.6 Lts/m ³
Agregado Fino	:	1377.2 Kg/m ³

8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)

Cemento	:	436.50	/	436.50	=	1.00
Agregado Fino	:	1377.22	/	436.50	=	3.16
Agua	:	0.48	x	42.50	=	20.40

DOSIFICACIÓN EN PESO	:	C	AF	Agua	Lts/m ³
		1	: 3.16	: 20.40	

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie³)

Peso Unitario Suelto Humedo A. fino	:	1589.58 Kg/m ³
-------------------------------------	---	---------------------------

DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	C	AF	Agua	Lts/m ³
		1	: 2.96	: 20.40	

10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO

Cemento	:	42.5 Kg
Agregado Fino	:	134.3 Kg
Agua Efectiva	:	20.40 Lts.

ESPECIFICACIONES : El Diseño de Mezcla se desarrollo según especificaciones del COMITÉ N° 211 - ACI (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE) seguida de las experiencias de diseño registradas en el Laboratorio.

OBSERVACIONES : El material en la mezcla es arena de color blanca, trasladada al laboratorio por los bachilleres. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a 32°C.


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO F'c=210 KG/CM2, UTILIZANDO SIKACEM ® ACELERANTE PE CON ARENA DE RÍO Y ARENA BLANCA, IQUITOS - 2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. RODRIGUEZ PEREA, Alexis Gianluca. Br. VILCHEZ BOCANEGRA, Josué Daniel. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlín Guillermo. Dr

PESO UNITARIO DE PRODUCCION Y CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO
ASTM C-138

Relación agua/cemento: 0.63 Aditivo: ---
 Cemento: APU Tipo GU

DOSIFICACIÓN POR METRO CÚBICO DEL CONCRETO

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO :	438.50 kg	0.14406 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*) :	1311.85 kg	0.49429 m3
AGUA :	275.00 kg	0.27500 m3
TOTAL DE MATERIALES	2023.35 kg	0.913 m3

S.S.S.* - saturado superficialmente seco

PESO UNITARIO TEÓRICO DE CONCRETO (SUPONIENDO LA NO PRESENCIA DE AIRE ATRAPADO)

$$T = \frac{2023.35 \text{ kg}}{0.913 \text{ m}^3} = 2215.31 \text{ kg/m}^3$$

PESO UNITARIO DEL CONCRETO

(A) PESO DE MUESTRA + MOLDE (g)	18152	18162	18148
(B) PESO DE MOLDE (g)	3346	3346	3346
(C=A-B) PESO DE MUESTRA (g)	14806	14816	14802
(D) VOLUMEN DE MOLDE (cm3)	7074	7074	7074
(D/C) PESO UNITARIO (g/cm3)	2.093	2.094	2.092
PESO UNITARIO PROMEDIO (g/cm3)	2.09330		
PESO UNITARIO PROMEDIO (kg/m3)	2093.30		

$$\text{RENDIMIENTO} = \frac{2023.35 \text{ kg}}{2093.3 \text{ kg/m}^3} = 0.966584 \text{ m}^3$$

$$\text{RENDIMIENTO RELATIVO} = \frac{0.966584 \text{ m}^3}{1 \text{ m}^3} = 0.967$$

$$\text{CONTENIDO DE CEMENTO REAL} = \frac{438.5 \text{ m}^3}{0.966584 \text{ m}^3} = 451.59 \text{ kg/m}^3 = 10.63 \text{ bolsas/m}^3$$

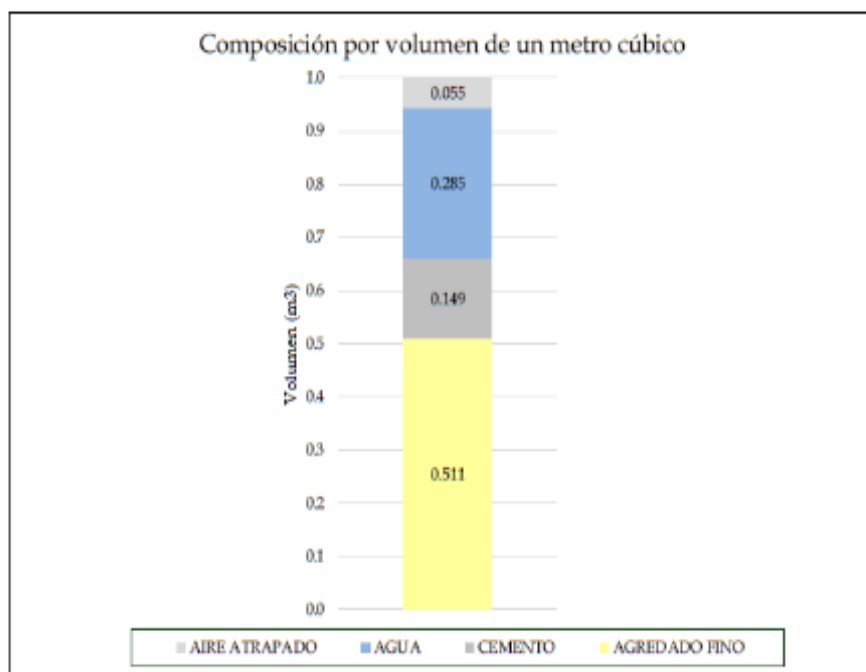
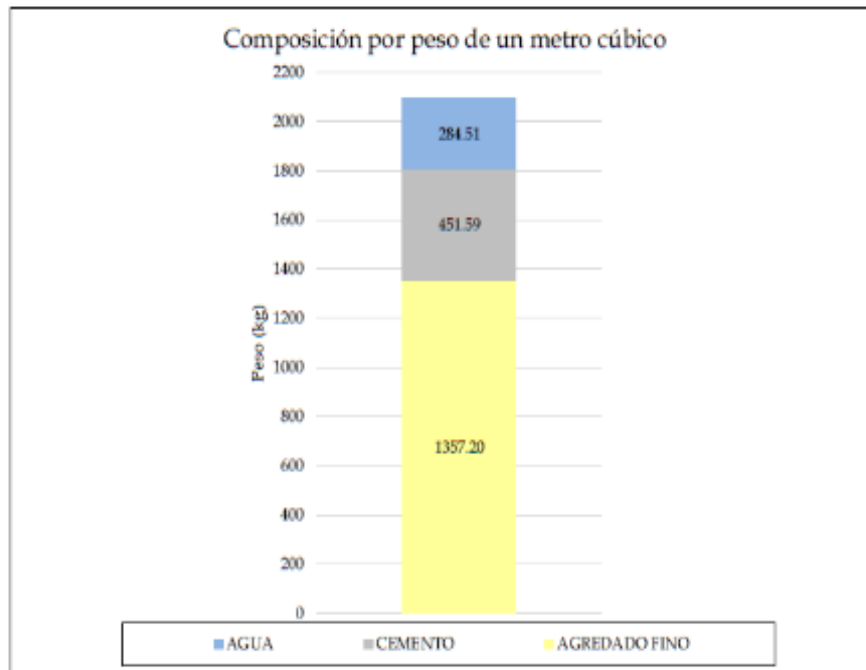
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO 5.51 % Método gravimétrico
 ASENTAMIENTO (SLUMP) 3 1/2"
 TEMPERATURA DE LA MEZCLA 30.2 °C

COMPOSICIÓN DE UN METRO CÚBICO DEL CONCRETO FRESCO CORREGIDO POR CAMBIO DE AIRE ATRAPADO REAL

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO :	451.59 kg	0.149 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*) :	1357.20 kg	0.511 m3
AGUA :	284.51 lts.	0.285 m3
AIRE ATRAPADO	0.00	0.055 m3
TOTAL	2093.30 kg	1.0000 m3


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO F'c=210 KG/CM2, UTILIZANDO SIKACEM ® ACELERANTE PE CON ARENA DE RÍO Y ARENA BLANCA, IQUITOS - 2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. RODRIGUEZ PEREA, Alexis Gianluca. Br. VILCHEZ BOCANEGRA, Josué Daniel. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr




JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Tabla 16: Diseño de mezcla de concreto (cemento-arena), con agregado del rio Nanay.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f'_{c}=210$ KG/CM ² , UTILIZANDO SIKACEM ® ACELERANTE PE CON ARENA DE RÍO Y ARENA BLANCA, IQUITOS - 2024. Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP Realizado por: Br. RODRIGUEZ PEREA, Alexis Gianluca. Br. VILCHEZ BOCANEGRA, Josué Daniel. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erín Guillermo. Dr
---	---

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO - ARENA

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

Marca y Tipo	:	APU Tipo GU
Peso Específico	:	3.03 gr/cc
Peso Unitario	:	1500 kg/m ³

2. AGREGADOS

		AGREGADO FINO
Peso Específico	:	2.624 gr/cc
Porcentaje de Absorción	:	1.43 %
Peso Unitario Suelto	:	1,483 Kg/m ³
Peso Unitario Compactado	:	1,608 Kg/m ³
Modulo de Fineza	:	1.65
Humedad para Diseño	:	4.74 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN

Estimación de Agua	:	290	Lts/m ³				
Relacion Agua/Cemento (A/C)	:	0.63					
Factor Cemento		$C=A/Rac$	290.00	/	0.63	=	460.3
Contenido de Aire Atrapado	:	8.50	%			=	10.83 Bls./m ³

C. CALCULO

4. CALCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTO DE LA MEZCLA

Cemento	:	460.3	/	3030	=	0.152 m ³
Agua	:	290.00	/	1000	=	0.290 m ³
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085 m ³
						<u>0.527 m³</u>

Volumen Absoluto de los agregados	:	1.000	-	0.527	=	0.473 m ³
Peso del Agregado Fino	:	0.473	x	2624	=	1241.4 kg

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento	:	460.3	Kg/m ³
Agua	:	290.0	Lts/m ³
Agregado Fino	:	1241.4	Kg/m ³

6. CORRECIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1241.40	x	1.0474	=	1300.24 Kg/m ³
Humedad Superficial A. Fino	:	4.74	-	1.43	=	3.31 %
Aporte de Humedad A. Fino	:	1241.40	x	0.0331	=	41.09 Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	290.00	-	41.09	=	248.9 Lts.


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f'_{c}=210$ KG/CM ² , UTILIZANDO SIKACEM ® ACELERANTE PE CON ARENA DE RÍO Y ARENA BLANCA, IQUITOS - 2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. RODRIGUEZ PEREA, Alexis Gianluca. Br. VILCHEZ BOCANEGRA, Josué Daniel. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD

Cemento	:	460.3 Kg/m ³
Agua	:	248.9 Lts/m ³
Agregado Fino	:	1300.2 Kg/m ³

8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)

Cemento	:	460.30	/	460.30	=	1.00
Agregado Fino	:	1300.24	/	460.30	=	2.82
Agua	:	0.54	x	42.50	=	22.95

DOSIFICACIÓN EN PESO	:	C		AF		Agua	Lts/m ³
		1	:	2.82	:	22.95	

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie³)

Peso Unitario Suelto Humedo A. fino	:	1553.29 Kg/m ³
-------------------------------------	---	---------------------------

DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	C		AF		Agua	Lts/m ³
		1	:	2.70	:	22.95	

10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO

Cemento	:	42.5 Kg
Agregado Fino	:	119.9 Kg
Agua Efectiva	:	22.95 lts.

ESPECIFICACIONES : El Diseño de Mezcla se desarrollo según especificaciones del COMITÉ N° 211 - ACI (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE) seguida de las experiencias de diseño registradas en el Laboratorio.

OBSERVACIONES : El material en la mezcla es arena de color beige, traslada al laboratorio por los bachilleres. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a 32°C.


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO F'C=210 KG/CM ² , UTILIZANDO SIKACEM® ACELERANTE PE CON ARENA DE RÍO Y ARENA BLANCA, IQUITOS - 2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. RODRIGUEZ PEREA, Alexis Gianluca. Br. VILCHEZ BOCANEGRA, Josué Daniel. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr

PESO UNITARIO DE PRODUCCION Y CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO
ASTM C-138

Relación agua/cemento: 0.63 Aditivo: ---
 Cemento: APU Tipo GU

DOSIFICACIÓN POR METRO CÚBICO DEL CONCRETO

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO :	460.30 kg	0.15191 m ³
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*) :	1259.15 kg	0.47444 m ³
AGUA :	290.00 kg	0.29000 m ³
TOTAL DE MATERIALES	2009.45 kg	0.916 m³

S.S.S.* - saturado superficialmente seco

PESO UNITARIO TEÓRICO DE CONCRETO (SUPONIENDO LA NO PRESENCIA DE AIRE ATRAPADO)

$$T = \frac{2009.45 \text{ kg}}{0.916 \text{ m}^3} = 2192.89 \text{ kg/m}^3$$

PESO UNITARIO DEL CONCRETO

(A) PESO DE MUESTRA + MOLDE (g)	18124	18118	18131
(B) PESO DE MOLDE (g)	3346	3346	3346
(C=A-B) PESO DE MUESTRA (g)	14778	14772	14785
(D) VOLUMEN DE MOLDE (cm ³)	7074	7074	7074
(D/C) PESO UNITARIO (g/cm ³)	2.089	2.088	2.090
PESO UNITARIO PROMEDIO (g/cm ³)	2.08911		
PESO UNITARIO PROMEDIO (kg/m ³)	2089.11		

$$\text{RENDIMIENTO} = \frac{2009.45 \text{ kg.}}{2089.106667 \text{ kg/m}^3} = 0.96187 \text{ m}^3$$

$$\text{RENDIMIENTO RELATIVO} = \frac{0.96187 \text{ m}^3}{1 \text{ m}^3} = 0.962$$

$$\text{CONTENIDO DE CEMENTO REAL} = \frac{460.3 \text{ m}^3}{0.96187 \text{ m}^3} = 478.55 \text{ kg/m}^3 = 11.26 \text{ bolsas/m}^3$$

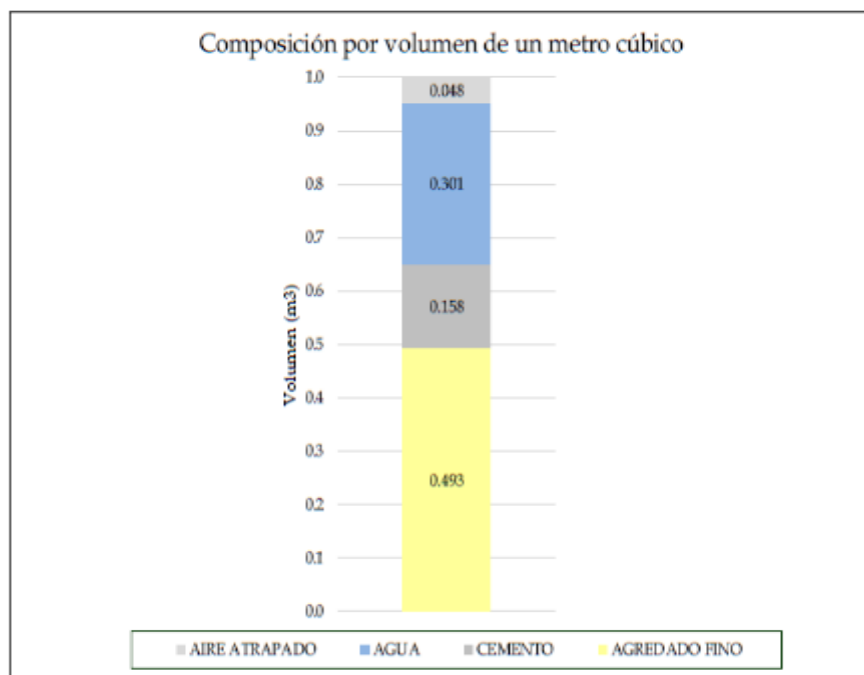
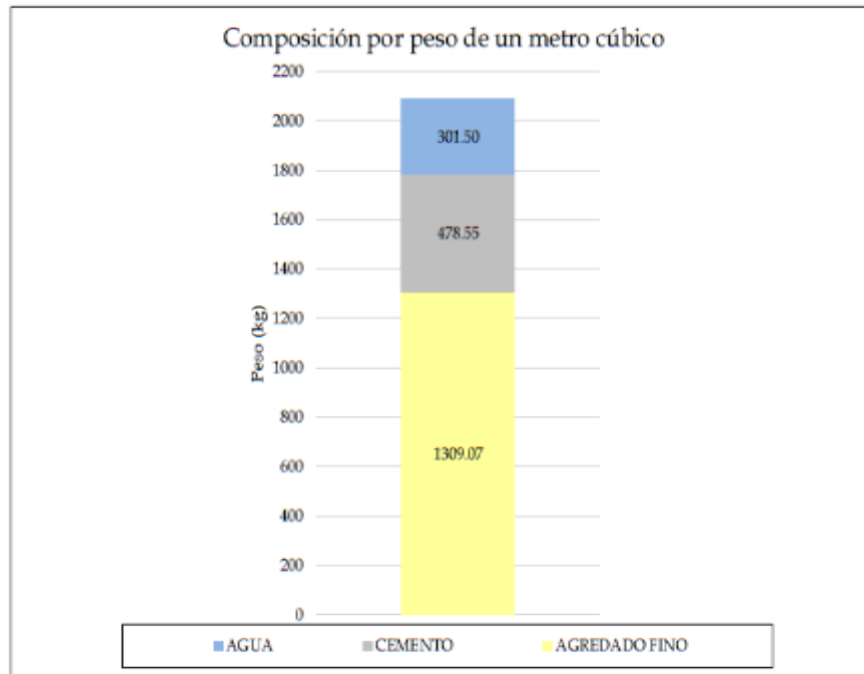
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO 4.73 % Método gravimétrico
 ASENTAMIENTO (SLUMP) 4 1/4"
 TEMPERATURA DE LA MEZCLA 29.8 °C

COMPOSICIÓN DE UN METRO CÚBICO DEL CONCRETO FRESCO CORREGIDO POR CAMBIO DE AIRE ATRAPADO REAL

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO :	478.55 kg	0.158 m ³
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*) :	1309.07 kg	0.493 m ³
AGUA :	301.50 lts.	0.301 m ³
AIRE ATRAPADO	0.00	0.048 m ³
TOTAL	2089.11 kg	1.0000 m³


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO F'C=210 KG/CM2, UTILIZANDO SIKACEM ® ACELERANTE PE CON ARENA DE RÍO Y ARENA BLANCA, IQUITOS - 2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. RODRIGUEZ PEREA, Alexis Gianluca. Br. VILCHEZ BOCANEGRA, Josué Daniel. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr




JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Tabla 17: Diseño de mezcla de concreto (cemento-arena), con agregado de cantera y aditivo SikaCem® Acelerante PE.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f'_{c}=210$ KG/CM ² , UTILIZANDO SIKACEM® ACELERANTE PE CON ARENA DE RÍO Y ARENA BLANCA, IQUITOS - 2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. RODRIGUEZ PEREA, Alexis Gianluca. Br. VILCHEZ BOCANEGRA, Josué Daniel. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO - ARENA

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

Marca y Tipo	:	APU Tipo GU
Peso Específico	:	3.03 gr/cc
Peso Unitario	:	1500 kg/m ³

2. AGREGADOS

		AGREGADO FINO
Peso Específico	:	2.631 gr/cc
Porcentaje de Absorción	:	0.54 %
Peso Unitario Suelto	:	1,506 Kg/m ³
Peso Unitario Compactado	:	1,697 Kg/m ³
Modulo de Fineza	:	1.81
Humedad para Diseño	:	5.55 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACION

					Densidad del SikaCem Acelerante PE	:	1.38 kg/l
Estimación de Agua	:	275	Lts/m ³				
Relacion Agua/Cemento (A/C)	:	0.63					
Factor Cemento		$C=A/R_{ac}$	275.00	/	0.63	=	436.5 = 10.27 Bls./m ³
Contenido de Aire Atrapado	:	8.50	%				
Relacion Aditivo/Cemento	:	0.025					
Cantidad de Aditivo		10912.50	=	10.9 kg	Volumen	=	7.9 litros

C. CALCULO

4. CALCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTO DE LA MEZCLA (SE ASUME QUE ADITIVO ES PARTE DE AGUA)

Cemento	:	436.5	/	3030	=	0.144 m ³
Agua	:	275.00	/	1000	=	0.275 m ³
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085 m ³
						0.504 m ³
Volumen Absoluto de los agregados	:	1.000	-	0.504	=	0.496 m ³
Peso del Agregado Fino	:	0.496	x	2631	=	1304.8 kg

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento	:	436.5 Kg/m ³
Agua	:	267.1 Lts/m ³
Agregado Fino	:	1304.8 Kg/m ³
SikaCem Acelerante PE	:	10.9 Kg/m ³

6. CORRECCIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1304.80	x	1.0555	=	1377.22 Kg/m ³
Humedad Superficial A. Fino	:	5.55	-	0.54	=	5.01 %
Aporte de Humedad A. Fino	:	1304.80	x	0.0501	=	65.37 Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	267.10	-	65.37	=	201.7 Lts.


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO F'C=210 KG/CM2, UTILIZANDO SIKACEM ® ACELERANTE PE CON	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. RODRIGUEZ PEREA, Alexis Gianluca. Br. VILCHEZ BOCANEGRA, Josué Daniel. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD

Cemento	:	436.5 Kg/m3
Agua	:	201.7 Lts/m3
Agregado Fino	:	1377.2 Kg/m3
SikaCem Acelarante PE	:	10.9 Kg/m3

8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)

Cemento	:	436.50	/	436.50	=	1.00
Agregado Fino	:	1377.22	/	436.50	=	3.16
Agua	:	0.46	x	42.50	=	19.55

DOSIFICACIÓN EN PESO	:	C		AF		Agua	Lts/m3
		1	:	3.16	:	19.55	

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie3)

Peso Unitario Suelto Humedo A. fino : 1589.58 Kg/m3

DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	C		AF		Agua	Lts/m3
		1	:	2.96	:	19.55	

10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO

Cemento	:	42.5 Kg
Agregado Fino	:	134.3 Kg
Agua Efectiva	:	19.55 lts.

ESPECIFICACIONES : El Diseño de Mezcla se desarrollo según especificaciones del COMITÉ N° 211 - ACI (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE) seguida de las experiencias de diseño registradas en el Laboratorio.

OBSERVACIONES : El material en la mezcla es arena de color blanca, traslada al laboratorio por los bachilleres. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a 32°C.


JOSE LUIS PINEDO ZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO F'C=210 KG/CM2, UTILIZANDO SIKACEM ® ACELERANTE PE CON ARENA	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. RODRIGUEZ PEREA, Alexis Gianluca. Br. VILCHEZ BOCANEGRA, Josué Daniel. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr

PESO UNITARIO DE PRODUCCION Y CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO
ASTM C-138

Relación agua/cemento: 0.63 Aditivo: SikaCem Acelerante PE al 2.50%
 Cemento: APU Tipo GU

DOSIFICACIÓN POR METRO CÚBICO DEL CONCRETO

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO :	436.50 kg	0.14408 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*) :	1311.85 kg	0.49429 m3
AGUA :	267.10 kg	0.26710 m3
ADITIVO SikaCem Acelerante PE :	10.90 kg	0.00790 m3
TOTAL DE MATERIALES	2026.35 kg	0.913 m3

S.S.S.* - saturado superficialmente seco

PESO UNITARIO TEÓRICO DE CONCRETO (SUPONIENDO LA NO PRESENCIA DE AIRE ATRAPADO)

$$T = \frac{2026.35 \text{ kg}}{0.913 \text{ m}^3} = 2218.60 \text{ kg/m}^3$$

PESO UNITARIO DEL CONCRETO

(A) PESO DE MUESTRA + MOLDE (g)	18135	18124	18140
(B) PESO DE MOLDE (g)	3346	3346	3346
(C=A-B) PESO DE MUESTRA (g)	14789	14778	14794
(D) VOLUMEN DE MOLDE (cm3)	7074	7074	7074
(D/C) PESO UNITARIO (g/cm3)	2.091	2.089	2.091
PESO UNITARIO PROMEDIO (g/cm3)		2.09033	
PESO UNITARIO PROMEDIO (kg/m3)		2090.33	

$$\text{RENDIMIENTO} = \frac{2026.35 \text{ kg}}{2090.33 \text{ kg/m}^3} = 0.969392 \text{ m}^3$$

$$\text{RENDIMIENTO RELATIVO} = \frac{0.969392 \text{ m}^3}{1 \text{ m}^3} = 0.969$$

$$\text{CONTENIDO DE CEMENTO REAL} = \frac{436.5 \text{ m}^3}{0.969392 \text{ m}^3} = 450.28 \text{ kg/m}^3 = 10.59 \text{ bolsas/m}^3$$

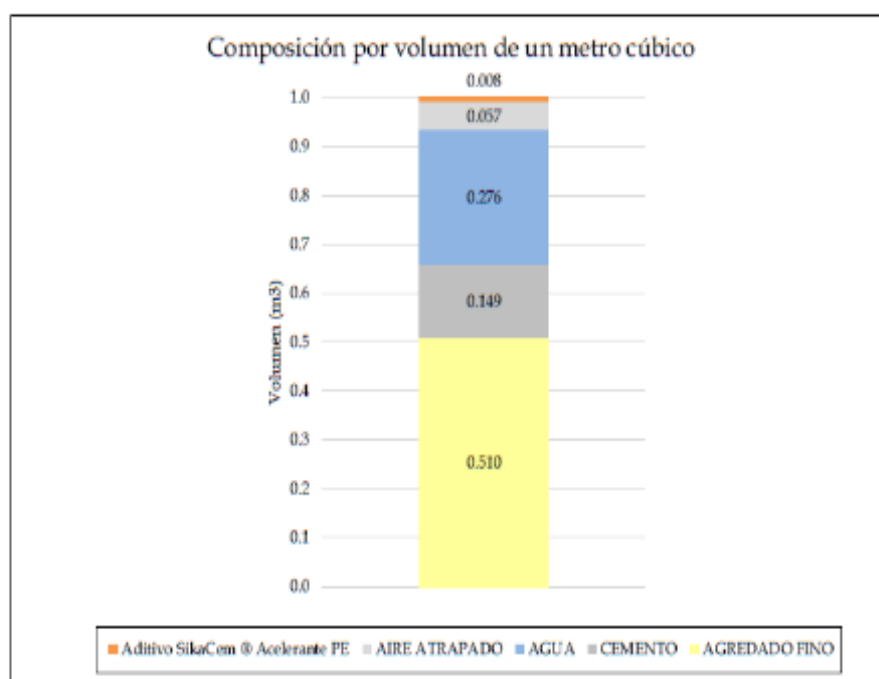
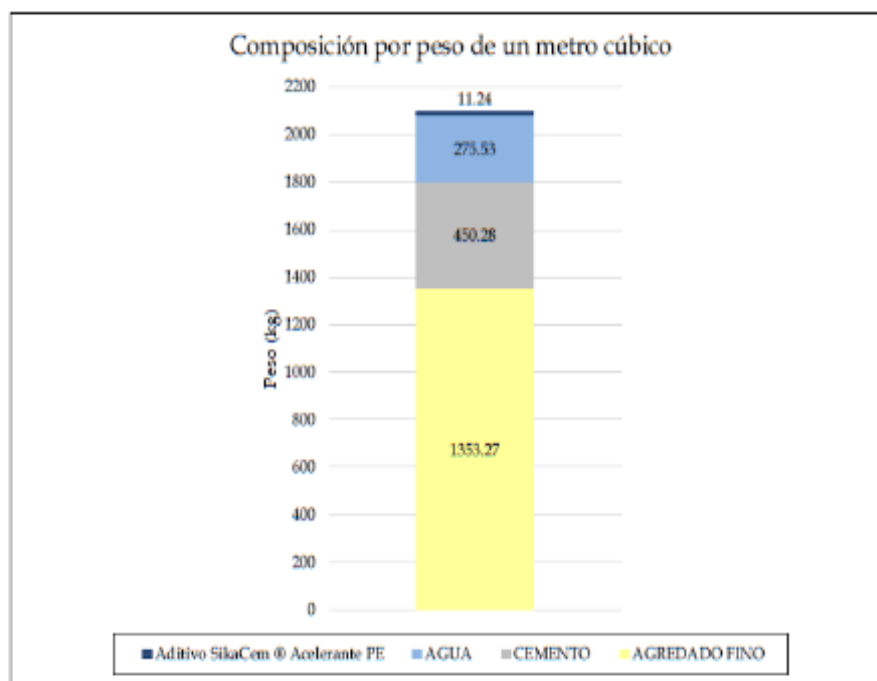
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO 5.78 % Método gravimétrico
 ASENTAMIENTO (SLUMP) 3 3/4"
 TEMPERATURA DE LA MEZCLA 29.5 °C

COMPOSICIÓN DE UN METRO CÚBICO DEL CONCRETO FRESCO CORREGIDO POR CAMBIO DE AIRE ATRAPADO REAL

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO :	450.28 kg	0.149 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*) :	1353.27 kg	0.510 m3
AGUA :	275.53 lts.	0.276 m3
Aditivo SikaCem ® Acelerante PE :	11.24 kg	0.008 m3
AIRE ATRAPADO	0.00	0.057 m3
TOTAL	2090.33 kg	1.0000 m3


JOSE LUIS PINEDO /ZQUIERO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f_c=210$ KG/CM², UTILIZANDO SIKACEM ® ACELERANTE PE CON ARENA	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. RODRIGUEZ PEREA, Alexis Gianluca. Br. VILCHEZ BOCANEGRA, Josué Daniel. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr




JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
Ingeniero Civil
Reg. CIP 291214

Tabla 18: Diseño de mezcla de concreto (cemento-arena), con agregado del rio Nanay y aditivo SikaCem® Acelerante PE.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO $f'_{c}=210 \text{ KG/CM}^2$, UTILIZANDO SIKACEM® ACELERANTE PE CON ARENA DE RÍO Y ARENA BLANCA, IQUITOS - 2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. RODRIGUEZ PEREA, Alexis Gianluca. Br. VILCHEZ BOCANEGRA, Josué Daniel. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO - ARENA

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

Marca y Tipo	:	APU Tipo GU
Peso Específico	:	3.03 gr/cc
Peso Unitario	:	1500 kg/m ³

2. AGREGADOS

AGREGADO FINO

Peso Específico	:	2.624 gr/cc
Porcentaje de Absorción	:	1.43 %
Peso Unitario Suelto	:	1,483 Kg/m ³
Peso Unitario Compactado	:	1,608 Kg/m ³
Modulo de Fineza	:	1.65
Humedad para Diseño	:	4.74 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACION

					Densidad del SikaCem Acelerante PE	:	1.38 kg/l
Estimación de Agua	:	290	Lts/m ³				
Relacion Agua/Cemento (A/C)	:	0.63					
Factor Cemento	$C=A/Rac$	290.00	/	0.63	=	460.3	= 10.83 Bls./m ³
Contenido de Aire Atrapado	:	8.50	%				
Relacion Aditivo/Cemento	:	0.025					
Cantidad de Aditivo		11507.50	=	11.5 kg	Volumen	=	8.3 litros

C. CALCULO

4. CALCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTO DE LA MEZCLA (SE ASUME QUE ADITIVO ES PARTE DE AGUA)

Cemento	:	460.3	/	3030	=	0.152 m ³
Agua	:	290.00	/	1000	=	0.290 m ³
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085 m ³
						<u>0.527 m³</u>

Volumen Absoluto de los agregados	:	1.000	-	0.527	=	0.473 m ³
Peso del Agregado Fino	:	0.473	x	2624	=	1241.4 kg

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento	:	460.3 Kg/m ³
Agua	:	281.7 Lts/m ³
Agregado Fino	:	1241.4 Kg/m ³
SikaCem Acelarante PE	:	11.5 Kg/m ³

6. CORRECCIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1241.40	x	1.0474	=	1300.24 Kg/m ³
Humedad Superficial A. Fino	:	4.74	-	1.43	=	3.31 %
Aporte de Humedad A. Fino	:	1241.40	x	0.0331	=	41.09 Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	281.70	-	41.09	=	240.6 Lts.


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO F'C=210 KG/CM ² , UTILIZANDO SIKACEM ® ACELERANTE PE CON	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. RODRIGUEZ PEREA, Alexis Gianluca. Br. VILCHEZ BOCANEGRA, Josué Daniel. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD

Cemento	:	460.3 Kg/m ³
Agua	:	240.6 Lts/m ³
Agregado Fino	:	1300.2 Kg/m ³
SikaCem Acelarante PE	:	11.5 Kg/m ³

8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)

Cemento	:	460.30	/	460.30	=	1.00
Agregado Fino	:	1300.24	/	460.30	=	2.82
Agua	:	0.52	x	42.50	=	22.10

DOSIFICACIÓN EN PESO	:	C	AF	Agua	Lts/m ³
	:	1	2.82	22.10	

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie³)

Peso Unitario Suelto Humedo A. fino	:	1553.29 Kg/m ³
-------------------------------------	---	---------------------------

DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	C	AF	Agua	Lts/m ³
	:	1	2.70	22.10	

10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO

Cemento	:	42.5 Kg
Agregado Fino	:	119.9 Kg
Agua Efectiva	:	22.10 lts.

ESPECIFICACIONES : El Diseño de Mezcla se desarrollo según especificaciones del COMITÉ N° 211 - ACI (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE) seguida de las experiencias de diseño registradas en el Laboratorio.

OBSERVACIONES : El material en la mezcla es arena de color beige, traslada al laboratorio por los bachelles. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a 32°C.


JOSE LUIS PINEDO ZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO F'C=210 KG/CM2, UTILIZANDO SIKACEM ® ACELERANTE PE CON ARENA	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. RODRIGUEZ PEREA, Alexis Gianluca. Br. VILCHEZ BOCANEGRA, Josué Daniel. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr

PESO UNITARIO DE PRODUCCION Y CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO
ASTM C-138

Relación agua/cemento: 0.63 Aditivo: SikaCem Acelerante PE al 2.50%
 Cemento: APU Tipo GU

DOSIFICACIÓN POR METRO CÚBICO DEL CONCRETO

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO :	460.30 kg	0.15191 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*) :	1259.15 kg	0.47444 m3
AGUA :	261.70 kg	0.28170 m3
ADITIVO SikaCem Acelerante PE :	11.50 kg	0.00833 m3
TOTAL DE MATERIALES	2012.65 kg	0.916 m3

S.S.S.* - saturado superficialmente seco

PESO UNITARIO TEÓRICO DE CONCRETO (SUPONIENDO LA NO PRESENCIA DE AIRE ATRAPADO)

$$T = \frac{2012.65 \text{ kg}}{0.916 \text{ m}^3} = 2196.30 \text{ kg/m}^3$$

PESO UNITARIO DEL CONCRETO

(A) PESO DE MUESTRA + MOLDE (g)	18110	18119	18103
(B) PESO DE MOLDE (g)	3346	3346	3346
(C=A-B) PESO DE MUESTRA (g)	14764	14773	14757
(D) VOLUMEN DE MOLDE (cm3)	7074	7074	7074
(D/C) PESO UNITARIO (g/cm3)	2.087	2.088	2.086
PESO UNITARIO PROMEDIO (g/cm3)		2.08717	
PESO UNITARIO PROMEDIO (kg/m3)		2087.17	

$$\text{RENDIMIENTO} = \frac{2012.65 \text{ kg}}{2087.173333 \text{ kg/m}^3} = 0.964295 \text{ m}^3$$

$$\text{RENDIMIENTO RELATIVO} = \frac{0.964295 \text{ m}^3}{1 \text{ m}^3} = 0.964$$

$$\text{CONTENIDO DE CEMENTO REAL} = \frac{460.3 \text{ m}^3}{0.964295 \text{ m}^3} = 477.34 \text{ kg/m}^3 = 11.23 \text{ bolsas/m}^3$$

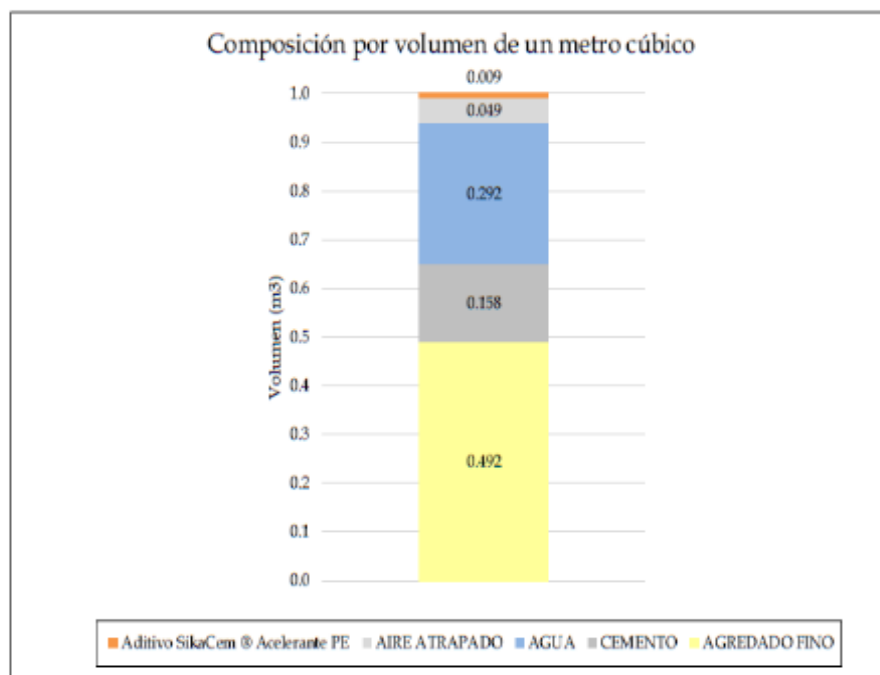
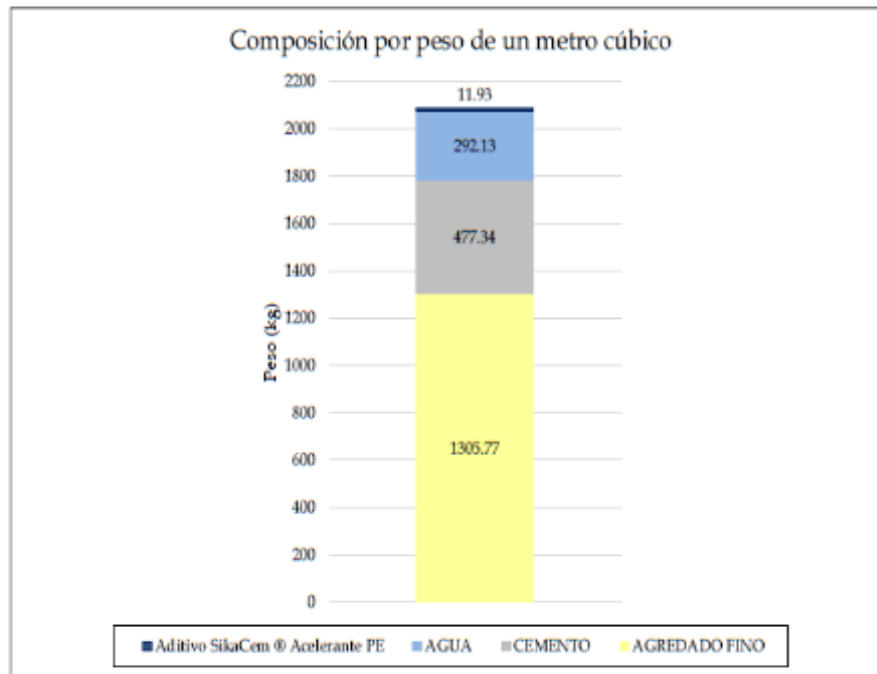
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO 4.97 % Método gravimétrico
 ASENTAMIENTO (SLUMP) 4 3/4"
 TEMPERATURA DE LA MEZCLA 30.5 °C

COMPOSICIÓN DE UN METRO CÚBICO DEL CONCRETO FRESCO CORREGIDO POR CAMBIO DE AIRE ATRAPADO REAL

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO :	477.34 kg	0.158 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*) :	1305.77 kg	0.492 m3
AGUA :	292.13 lts.	0.292 m3
Aditivo SikaCem ® Acelerante PE :	11.93 kg	0.009 m3
AIRE ATRAPADO	0.00	0.049 m3
TOTAL	2087.17 kg	1.0000 m3


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO F'C=210 KG/CM2, UTILIZANDO SIKACEM ® ACELERANTE PE CON ARENA	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. RODRIGUEZ PEREA, Alexis Gianluca. Br. VILCHEZ BOCANEGRA, Josué Daniel. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr




JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

4.3. Resultados de las pruebas de resistencia a la compresión a edades tempranas del concreto (cemento-arena).

Tabla 19: Resultados del ensayo de resistencia a la compresión del concreto (cemento-arena), con agregado del rio Nanay, curado durante 1 día, según la norma técnica ASTM C-39.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO F'C=210 KG/CM2, UTILIZANDO SIKACEM ® ACELERANTE PE CON ARENA DE RÍO Y ARENA BLANCA, IQUITOS - 2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. RODRIGUEZ PEREA, Alexis Gianluca. Br. VILCHEZ BOCANEGRA, Josué Daniel. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Diseño Patron		Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.63	Peso específico	3.03 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 1 día
-----------	------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.63	02/12/2024	03/12/2024	1	10.09	125.3	12,779	79.9599	160	161
2		02/12/2024	03/12/2024	1	10.10	130.2	13,278	80.1185	166	
3		02/12/2024	03/12/2024	1	10.10	124.2	12,666	80.0392	158	
4		02/12/2024	03/12/2024	1	10.12	129.5	13,206	80.4361	164	
5		02/12/2024	03/12/2024	1	10.11	123.2	12,567	80.1978	157	

DESVIACIÓN ESTANDAR
3.87

VARIANZA
15.00

COEF. DE VARIACION
2.41

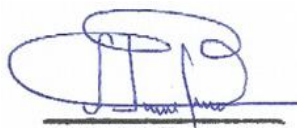

JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Tabla 20: Resultados del ensayo de resistencia a la compresión del concreto (cemento-arena), con agregado de cantera, curado durante 1 día, según la norma técnica ASTM C-39.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO F'C=210 KG/CM2, UTILIZANDO SIKACEM ® ACELERANTE PE CON ARENA DE RÍO Y ARENA BLANCA, IQUITOS - 2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. RODRIGUEZ PEREA, Alexis Gianluca. Br. VILCHEZ BOCANEGRA, Josué Daniel. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Aditivo SikaCem ® Acelerante PE	2.50%	Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.63	Peso específico	3.03 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 1 día
-----------	------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.63 con aditivo SikaCem ® Acelerante PE	02/12/2024	03/12/2024	1	10.10	151.3	15,423	80.1185	193	190
2		02/12/2024	03/12/2024	1	10.11	146.4	14,924	80.2772	186	
3		02/12/2024	03/12/2024	1	10.12	149.3	15,219	80.3566	189	
4		02/12/2024	03/12/2024	1	10.10	146.3	14,915	80.1185	186	
5		02/12/2024	03/12/2024	1	10.13	153.3	15,634	80.5951	194	

DESVIACIÓN ESTANDAR
3.78

VARIANZA
14.30

COEF. DE VARIACION
1.99


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO,
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Tabla 21: Resultados del ensayo de resistencia a la compresión del concreto (cemento-arena), con agregado del rio Nanay y aditivo SikaCem® Acelerante PE, curado durante 1 día, según la norma técnica ASTM C-39.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO F'C=210 KG/CM2, UTILIZANDO SIKACEM® ACELERANTE PE CON ARENA DE RÍO Y ARENA BLANCA, IQUITOS - 2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. RODRIGUEZ PEREA, Alexis Gianluca. Br. VILCHEZ BOCANEGRA, Josué Daniel. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Aditivo SikaCem® Acelerante PE	2.50%
Relación agua/cemento (a/c)	0.63

Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Peso específico	3.03 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 1 día
-----------	------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.63 con aditivo SikaCem® Acelerante PE	02/12/2024	03/12/2024	1	10.15	146.3	14,920	80.834	185	187
2		02/12/2024	03/12/2024	1	10.13	149.6	15,257	80.5156	189	
3		02/12/2024	03/12/2024	1	10.09	149.3	15,222	79.8807	191	
4		02/12/2024	03/12/2024	1	10.09	139.6	14,239	79.9599	178	
5		02/12/2024	03/12/2024	1	10.08	151.3	15,425	79.8015	193	

DESVIACIÓN ESTANDAR
5.93

VARIANZA
35.20

COEF. DE VARIACION
3.17


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Tabla 22: Resultados del ensayo de resistencia a la compresión del concreto (cemento-arena), con agregado de cantera y aditivo SikaCem® Acelerante PE, curado durante 1 día, según la norma técnica ASTM C-39.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO F'C=210 KG/CM2, UTILIZANDO SIKACEM ® ACELERANTE PE CON ARENA DE RÍO Y ARENA BLANCA, IQUITOS - 2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. RODRIGUEZ PEREA, Alexis Gianluca. Br. VILCHEZ BOCANEGRA, Josué Daniel. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erín Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Aditivo SikaCem ® Acelerante PE	2.50%	Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.63	Peso específico	3.03 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 1 día
-----------	------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.63 con aditivo SikaCem ® Acelerante PE	02/12/2024	03/12/2024	1	10.07	160.4	16,351	79.6432	205	203
2		02/12/2024	03/12/2024	1	10.07	156.2	15,932	79.5642	200	
3		02/12/2024	03/12/2024	1	10.09	159.3	16,242	79.8807	203	
4		02/12/2024	03/12/2024	1	10.09	156.0	15,902	79.8807	199	
5		02/12/2024	03/12/2024	1	10.08	162.3	16,552	79.8015	207	

DESVIACIÓN ESTANDAR
3.35

VARIANZA
11.20

COEF. DE VARIACION
1.65


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Tabla 23: Resultados del ensayo de resistencia a la compresión del concreto (cemento-arena), con agregado del rio Nanay, curado durante 3 días, según la norma técnica ASTM C-39.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO F'C=210 KG/CM2, UTILIZANDO SIKACEM ® ACELERANTE PE CON ARENA DE RÍO Y ARENA BLANCA, IQUITOS - 2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. RODRIGUEZ PEREA, Alexis Gianluca. Br. VILCHEZ BOCANEGRA, Josué Daniel. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Aditivo SikaCem ® Acelerante PE	---	Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.63	Peso específico	3.03 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 3 días
-----------	-------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.63	02/12/2024	05/12/2024	3	10.09	175.4	17,882	79.9599	224	227
2		02/12/2024	05/12/2024	3	10.09	177.3	18,078	79.9599	226	
3		02/12/2024	05/12/2024	3	10.10	179.5	18,308	80.1185	229	
4		02/12/2024	05/12/2024	3	10.13	181.2	18,477	80.5951	229	
5		02/12/2024	05/12/2024	3	10.13	178.3	18,178	80.5951	226	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.17

VARIANZA
4.70

COEF. DE VARIACION
0.96


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Tabla 24: Resultados del ensayo de resistencia a la compresión del concreto (cemento-arena), con agregado de cantera, curado durante 3 días según la norma técnica ASTM C-39.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO F'C=210 KG/CM2, UTILIZANDO SIKACEM ® ACELERANTE PE CON ARENA DE RÍO Y ARENA BLANCA, IQUITOS - 2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. RODRIGUEZ PEREA, Alexis Gianluca. Br. VILCHEZ BOCANEGRA, Josué Daniel. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Diseño patron		Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.63	Peso específico	3.03 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 3 días
-----------	-------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.63	02/12/2024	05/12/2024	3	10.15	195.4	19,921	80.9137	246	241
2		02/12/2024	05/12/2024	3	10.17	188.2	19,195	81.2329	236	
3		02/12/2024	05/12/2024	3	10.16	191.4	19,513	81.0732	241	
4		02/12/2024	05/12/2024	3	10.17	194.2	19,800	81.2329	244	
5		02/12/2024	05/12/2024	3	10.06	186.4	19,006	79.4851	239	

DESVIACIÓN ESTANDAR
3.96

VARIANZA
15.70

COEF. DE VARIACION
1.64


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Tabla 25: Resultados del ensayo de resistencia a la compresión del concreto (cemento-arena), con agregado del rio Nanay y aditivo SikaCem® Acelerante PE, curado durante 3 días, según la norma técnica ASTM C-39.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO F'C=210 KG/CM2, UTILIZANDO SIKACEM ® ACELERANTE PE CON ARENA DE RÍO Y ARENA BLANCA, IQUITOS - 2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. RODRIGUEZ PEREA, Alexis Gianluca. Br. VILCHEZ BOCANEGRA, Josué Daniel. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN
SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Aditivo SikaCem ® Acelerante PE	2.50%	Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.63	Peso específico	3.03 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 3 días
-----------	-------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.63 con aditivo SikaCem ® Acelerante PE	02/12/2024	05/12/2024	3	10.01	195.4	19,923	78.697	253	246
2		02/12/2024	05/12/2024	3	10.08	189.4	19,309	79.8015	242	
3		02/12/2024	05/12/2024	3	9.97	190.4	19,410	78.0693	249	
4		02/12/2024	05/12/2024	3	10.09	190.3	19,400	79.8807	243	
5		02/12/2024	05/12/2024	3	10.10	192.3	19,613	80.1185	245	

DESVIACIÓN ESTANDAR
4.56

VARIANZA
20.80

COEF. DE VARIACION
1.85



JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Tabla 26: Resultados del ensayo de resistencia a la compresión del concreto (cemento-arena), con agregado de cantera y aditivo SikaCem® Acelerante PE, curado durante 3 días, según la norma técnica ASTM C-39.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO F'C=210 KG/CM2, UTILIZANDO SIKACEM ® ACELERANTE PE CON ARENA DE RÍO Y ARENA BLANCA, IQUITOS - 2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. RODRIGUEZ PEREA, Alexis Gianluca. Br. VILCHEZ BOCANEGRA, Josué Daniel. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN
SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Aditivo SikaCem ® Acelerante PE	2.50%	Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.63	Peso específico	3.03 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 3 días
-----------	-------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.63 con aditivo SikaCem ® Acelerante PE	02/12/2024	05/12/2024	3	10.10	203.4	20,737	80.1185	259	256
2		02/12/2024	05/12/2024	3	10.10	201.3	20,529	80.1185	256	
3		02/12/2024	05/12/2024	3	10.08	199.3	20,327	79.8015	255	
4		02/12/2024	05/12/2024	3	10.06	196.4	20,023	79.4851	252	
5		02/12/2024	05/12/2024	3	10.08	203.5	20,755	79.8015	260	

DESVIACIÓN ESTANDAR	VARIANZA	COEF. DE VARIACION
3.21	10.30	1.25



JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Tabla 27: Resultados del ensayo de resistencia a la compresión del concreto (cemento-arena), con agregado del rio Nanay, curado durante 7 días, según la norma técnica ASTM C-39.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO F'C=210 KG/CM2, UTILIZANDO SIKACEM ® ACELERANTE PE CON ARENA DE RÍO Y ARENA BLANCA, IQUITOS - 2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. RODRIGUEZ PEREA, Alexis Gianluca. Br. VILCHEZ BOCANEGRA, Josué Daniel. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Aditivo SikaCem ® Acelerante PE	---	Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.63	Peso específico	3.03 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 7 días
-----------	-------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.63	02/12/2024	09/12/2024	7	10.10	200.4	20,431	80.0392	255	250
2		02/12/2024	09/12/2024	7	10.11	198.3	20,216	80.1978	252	
3		02/12/2024	09/12/2024	7	10.10	196.3	20,021	80.0392	250	
4		02/12/2024	09/12/2024	7	10.13	198.3	20,218	80.5951	251	
5		02/12/2024	09/12/2024	7	10.13	192.4	19,618	80.5156	244	

DESVIACIÓN ESTANDAR
4.04

VARIANZA
16.30

COEF. DE VARIACION
1.61

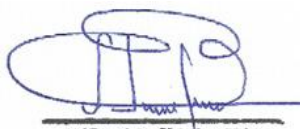

JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO,
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Tabla 28: Resultados del ensayo de resistencia a la compresión del concreto (cemento-arena), con agregado de cantera, curado durante 7 días, según la norma técnica ASTM C-39.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO F'C=210 KG/CM ² , UTILIZANDO SIKACEM ® ACELERANTE PE CON ARENA DE RÍO Y ARENA BLANCA, IQUITOS - 2024.
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP

Realizado por:
 Br. RODRIGUEZ PEREA, Alexis Gianluca.
 Br. VILCHEZ BOCANEGRA, Josué Daniel.
Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Diseño patron	
Relación agua/cemento (a/c)	0.63

Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Peso específico	3.03 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 7 días
-----------	-------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.63	02/12/2024	09/12/2024	7	10.12	216.3	22,059	80.4361	274	275
2		02/12/2024	09/12/2024	7	10.13	219.3	22,365	80.5156	278	
3		02/12/2024	09/12/2024	7	10.14	213.6	21,785	80.7543	270	
4		02/12/2024	09/12/2024	7	10.13	218.5	22,282	80.5951	276	
5		02/12/2024	09/12/2024	7	10.15	218.6	22,295	80.834	276	

DESVIACIÓN ESTANDAR
3.03

VARIANZA
9.20

COEF. DE VARIACION
1.10


 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Tabla 29: Resultados del ensayo de resistencia a la compresión del concreto (cemento-arena), con agregado del rio Nanay y aditivo SikaCem® Acelerante PE, curado durante 7 días, según la norma técnica ASTM C-39.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO F'C=210 KG/CM2, UTILIZANDO SIKACEM ® ACELERANTE PE CON ARENA DE RÍO Y ARENA BLANCA, IQUITOS - 2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. RODRIGUEZ PEREA, Alexis Gianluca. Br. VILCHEZ BOCANEGRA, Josué Daniel. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Aditivo SikaCem ® Acelerante PE	2.50%	Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.63	Peso específico	3.03 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 7 días
-----------	-------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.63 con aditivo SikaCem ® Acelerante PE	02/12/2024	09/12/2024	7	10.15	228.4	23,285	80.9137	288	288
2		02/12/2024	09/12/2024	7	10.13	226.4	23,084	80.5951	286	
3		02/12/2024	09/12/2024	7	10.13	230.6	23,515	80.5951	292	
4		02/12/2024	09/12/2024	7	10.15	229.3	23,384	80.9137	289	
5		02/12/2024	09/12/2024	7	10.14	225.4	22,980	80.6747	285	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.74

VARIANZA
7.50

COEF. DE VARIACION
0.95


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO,
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Tabla 30: Resultados del ensayo de resistencia a la compresión del concreto (cemento-arena), con agregado de cantera y aditivo SikaCem® Acelerante PE, curado durante 7 días, según la norma técnica ASTM C-39.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO F'C=210 KG/CM2, UTILIZANDO SIKACEM ® ACELERANTE PE CON ARENA DE RÍO Y ARENA BLANCA, IQUITOS - 2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. RODRIGUEZ PEREA, Alexis Gianluca. Br. VILCHEZ BOCANEGRA, Josué Daniel. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Aditivo SikaCem ® Acelerante PE	2.50%	Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.63	Peso específico	3.03 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 7 días
-----------	-------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.63 con aditivo SikaCem ® Acelerante PE	02/12/2024	09/12/2024	7	10.13	245.3	25,016	80.5156	311	306
2		02/12/2024	09/12/2024	7	10.15	240.1	24,487	80.9137	303	
3		02/12/2024	09/12/2024	7	10.13	244.8	24,967	80.5156	310	
4		02/12/2024	09/12/2024	7	10.14	241.3	24,601	80.7543	305	
5		02/12/2024	09/12/2024	7	10.13	239.4	24,408	80.5156	303	

DESVIACIÓN ESTANDAR
3.85

VARIANZA
14.80

COEF. DE VARIACION
1.26


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Tabla 31: Resultados del ensayo de resistencia a la compresión del concreto (cemento-arena), con agregado del rio Nanay, curado durante 14 días, según la norma técnica ASTM C-39.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO F'C=210 KG/CM2, UTILIZANDO SIKACEM ® ACELERANTE PE CON ARENA DE RÍO Y ARENA BLANCA, IQUITOS - 2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. RODRIGUEZ PEREA, Alexis Gianluca. Br. VILCHEZ BOCANEGRA, Josué Daniel. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Diseño patron		Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.63	Peso específico	3.03 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 14 días
-----------	--------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.63	02/12/2024	16/12/2024	14	10.11	212.6	21,681	80.2772	270	269
2		02/12/2024	16/12/2024	14	10.11	210.4	21,451	80.2772	267	
3		02/12/2024	16/12/2024	14	10.11	213.3	21,753	80.1978	271	
4		02/12/2024	16/12/2024	14	10.11	209.3	21,338	80.2772	266	
5		02/12/2024	16/12/2024	14	10.12	213.2	21,741	80.4361	270	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.17

VARIANZA
4.70

COEF. DE VARIACION
0.81


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Tabla 32: Resultados del ensayo de resistencia a la compresión del concreto (cemento-arena), con agregado de cantera, curado durante 14 días, según la norma técnica ASTM C-39.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO F'C=210 KG/CM2, UTILIZANDO SIKACEM ® ACELERANTE PE CON ARENA DE RÍO Y ARENA BLANCA, IQUITOS - 2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. RODRIGUEZ PEREA, Alexis Gianluca. Br. VILCHEZ BOCANEGRA, Josué Daniel. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Diseño patron		Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.63	Peso específico	3.03 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 14 días
-----------	--------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.63	02/12/2024	16/12/2024	14	10.16	229.3	23,384	81.0732	288	288
2		02/12/2024	16/12/2024	14	10.20	229.3	23,384	81.7128	286	
3		02/12/2024	16/12/2024	14	10.25	228.4	23,285	82.5159	282	
4		02/12/2024	16/12/2024	14	10.19	232.3	23,689	81.4727	291	
5		02/12/2024	16/12/2024	14	10.17	234.2	23,879	81.2329	294	

DESVIACIÓN ESTANDAR
4.60

VARIANZA
21.20

COEF. DE VARIACION
1.60


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Tabla 33: Resultados del ensayo de resistencia a la compresión del concreto (cemento-arena), con agregado del rio Nanay y aditivo SikaCem® Acelerante PE, curando durante 14 días, según la norma técnica ASTM C-39.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO F'C=210 KG/CM2, UTILIZANDO SIKACEM® ACELERANTE PE CON ARENA DE RÍO Y ARENA BLANCA, IQUITOS - 2024.
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP

Realizado por:
 Br. RODRIGUEZ PEREA, Alexis Gianluca.
 Br. VILCHEZ BOCANEGRA, Josué Daniel.
Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Aditivo SikaCem® Acelerante PE	2.50%	Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.63	Peso específico	3.03 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 14 días
-----------	--------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.63 con aditivo SikaCem® Acelerante PE	02/12/2024	16/12/2024	14	10.01	226.6	23,107	78.697	294	299
2		02/12/2024	16/12/2024	14	9.99	229.4	23,390	78.3828	298	
3		02/12/2024	16/12/2024	14	10.01	232.3	23,689	78.697	301	
4		02/12/2024	16/12/2024	14	9.99	234.8	23,947	78.3044	306	
5		02/12/2024	16/12/2024	14	10.02	230.2	23,471	78.8543	298	

DESVIACIÓN ESTANDAR
4.45

VARIANZA
19.80

COEF. DE VARIACION
1.49


 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Tabla 34: Resultados del ensayo de resistencia a la compresión del concreto (cemento-arena), con agregado de cantera y aditivo SikaCem® Acelerante PE, curado durante 14 días, según la norma técnica ASTM C-39.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO F'C=210 KG/CM2, UTILIZANDO SIKACEM ® ACELERANTE PE CON ARENA DE RÍO Y ARENA BLANCA, IQUITOS - 2024.
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP

Realizado por:
 Br. RODRIGUEZ PEREA, Alexis Gianluca.
 Br. VILCHEZ BOCANEGRA, Josué Daniel.
Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Aditivo SikaCem ® Acelerante PE	2.50%	Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.63	Peso específico	3.03 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 14 días
-----------	--------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.63 con aditivo SikaCem ® Acelerante PE	02/12/2024	16/12/2024	14	10.20	265.4	27,058	81.7128	331	331
2		02/12/2024	16/12/2024	14	10.17	260.2	26,530	81.2329	327	
3		02/12/2024	16/12/2024	14	10.19	268.3	27,360	81.5527	335	
4		02/12/2024	16/12/2024	14	10.17	262.4	26,756	81.2329	329	
5		02/12/2024	16/12/2024	14	10.23	266.4	27,162	82.1139	331	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.97

VARIANZA
8.80

COEF. DE VARIACION
0.90


 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Tabla 35: Resultados del ensayo de resistencia a la compresión del concreto (cemento-arena), con agregado del rio Nanay, curado durante 28 días, según la norma técnica ASTM C-39.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO F'C=210 KG/CM2, UTILIZANDO SIKACEM ® ACELERANTE PE CON ARENA DE RÍO Y ARENA BLANCA, IQUITOS - 2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. RODRIGUEZ PEREA, Alexis Gianluca. Br. VILCHEZ BOCANEGRA, Josué Daniel. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN
 SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Diseño patron		Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.63	Peso específico	3.03 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 28 días
-----------	--------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.63	02/12/2024	30/12/2024	28	10.21	234.4	23,898	81.793	292	287
2		02/12/2024	30/12/2024	28	10.23	225.3	22,975	82.1942	280	
3		02/12/2024	30/12/2024	28	10.22	229.5	23,404	82.0336	285	
4		02/12/2024	30/12/2024	28	10.17	230.7	23,529	81.2329	290	
5		02/12/2024	30/12/2024	28	10.21	231.8	23,641	81.8731	289	

DESVIACIÓN ESTANDAR	VARIANZA	COEF. DE VARIACION
4.76	22.70	1.66



JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Tabla 36: Resultados del ensayo de resistencia a la compresión del concreto (cemento-arena), con agregado de cantera, curado durante 28 días, según la norma técnica ASTM C-39.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO F'C=210 KG/CM2, UTILIZANDO SIKACEM ® ACELERANTE PE CON ARENA DE RÍO Y ARENA BLANCA, IQUITOS - 2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. RODRIGUEZ PEREA, Alexis Gianluca. Br. VILCHEZ BOCANEGRA, Josué Daniel. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN
 SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Diseño patron		Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.63	Peso específico	3.03 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 28 días
-----------	--------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.63	02/12/2024	30/12/2024	28	10.20	253.6	25,862	81.7128	316	309
2		02/12/2024	30/12/2024	28	10.18	240.4	24,510	81.3927	301	
3		02/12/2024	30/12/2024	28	10.20	248.6	25,352	81.7128	310	
4		02/12/2024	30/12/2024	28	10.18	245.2	25,004	81.3927	307	
5		02/12/2024	30/12/2024	28	10.16	248.3	25,318	80.9934	313	

DESVIACIÓN ESTANDAR	VARIANZA	COEF. DE VARIACION
5.77	33.30	1.87



JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Tabla 37: Resultados del ensayo de resistencia a la compresión del concreto (cemento-arena), con agregado del rio Nanay y aditivo SikaCem® Acelerante PE, curado durante 28 días, según la norma técnica ASTM C-39.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO F'C=210 KG/CM2, UTILIZANDO SIKACEM® ACELERANTE PE CON ARENA DE RÍO Y ARENA BLANCA, IQUITOS - 2024.
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP

Realizado por:
 Br. RODRIGUEZ PEREA, Alexis Gianluca.
 Br. VILCHEZ BOCANEGRA, Josué Daniel.
Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Aditivo SikaCem® Acelerante PE	2.50%	Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.63	Peso específico	3.03 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 28 días
-----------	--------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.63 con aditivo SikaCem® Acelerante PE	02/12/2024	30/12/2024	28	10.16	255.3	26,035	81.0732	321	321
2		02/12/2024	30/12/2024	28	10.17	256.4	26,145	81.2329	322	
3		02/12/2024	30/12/2024	28	10.19	254.2	25,919	81.4727	318	
4		02/12/2024	30/12/2024	28	10.13	256.8	26,190	80.5156	325	
5		02/12/2024	30/12/2024	28	10.18	254.2	25,918	81.3128	319	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.74

VARIANZA
7.50

COEF. DE VARIACION
0.85


 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Tabla 38: Resultados del ensayo de resistencia a la compresión del concreto (cemento-arena), con agregado de cantera y aditivo SikaCem® Acelerante PE, curado durante 28 días, según la norma técnica ASTM C-39.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO F'C=210 KG/CM2, UTILIZANDO SIKACEM ® ACELERANTE PE CON ARENA DE RÍO Y ARENA BLANCA, IQUITOS - 2024.
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP
	Realizado por: Br. RODRIGUEZ PEREA, Alexis Gianluca. Br. VILCHEZ BOCANEGRA, Josué Daniel. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN
 SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Aditivo SikaCem ® Acelerante PE	2.50%	Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.63	Peso específico	3.03 gr/cc

Condición	Curado en poza durante 28 días
-----------	--------------------------------

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.63 con aditivo SikaCem ® Acelerante PE	02/12/2024	30/12/2024	28	10.16	285.3	29,095	80.9934	359	360
2		02/12/2024	30/12/2024	28	10.19	280.4	28,592	81.5527	351	
3		02/12/2024	30/12/2024	28	10.20	289.3	29,501	81.7128	361	
4		02/12/2024	30/12/2024	28	10.20	291.2	29,695	81.7128	363	
5		02/12/2024	30/12/2024	28	10.14	288.4	29,408	80.7543	364	

DESVIACIÓN ESTANDAR
5.18

VARIANZA
26.80

COEF. DE VARIACION
1.44



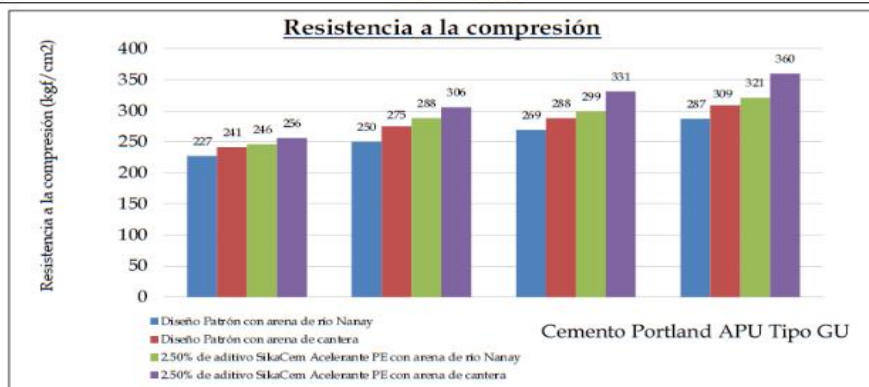
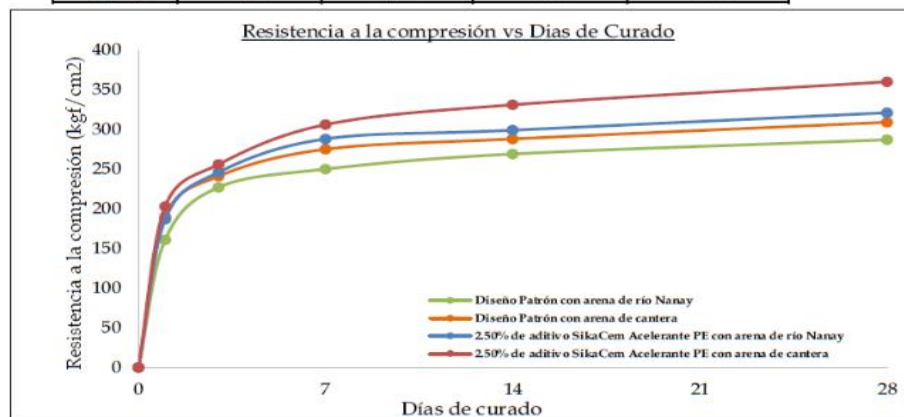
JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Tabla 39: Resumen de los resultados de los ensayos de resistencia a la compresión del concreto (cimento-arena).

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO F'C=210 KG/CM ² , UTILIZANDO SIKACEM ® ACELERANTE PE CON ARENA DE RÍO Y ARENA BLANCA, IQUITOS - 2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. RODRIGUEZ PEREA, Alexis Gianluca. Br. VILCHEZ BOCANEGRA, Josué Daniel. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

PROGRESIÓN DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DURANTE 28 DÍAS (Kg/cm ²)				
Cemento Portland/Relación a/c=0.63				
días de curado	Diseño Patrón con arena de río Nanay	Diseño Patrón con arena de cantera	2.50% de aditivo SikaCem Acelerante PE con arena de río Nanay	2.50% de aditivo SikaCem Acelerante PE con arena de cantera
1 día	161	190	187	203
3 días	227	241	246	256
7 días	250	275	288	306
14 días	269	288	299	331
28 días	287	309	321	360

COEFICIENTE DE VIARIACIÓN (%)				
Cemento Portland/Relación a/c=0.63				
días de curado	Diseño Patrón con arena de río Nanay	Diseño Patrón con arena de cantera	2.50% de aditivo SikaCem Acelerante PE con arena de río Nanay	2.50% de aditivo SikaCem Acelerante PE con arena de cantera
1 día	2.41	1.99	3.17	1.65
3 días	0.96	1.64	1.85	1.25
7 días	1.61	1.10	0.95	1.26
14 días	0.81	1.60	1.49	0.90
28 días	1.66	1.87	0.85	1.44



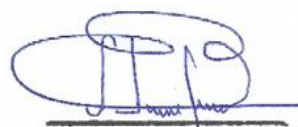
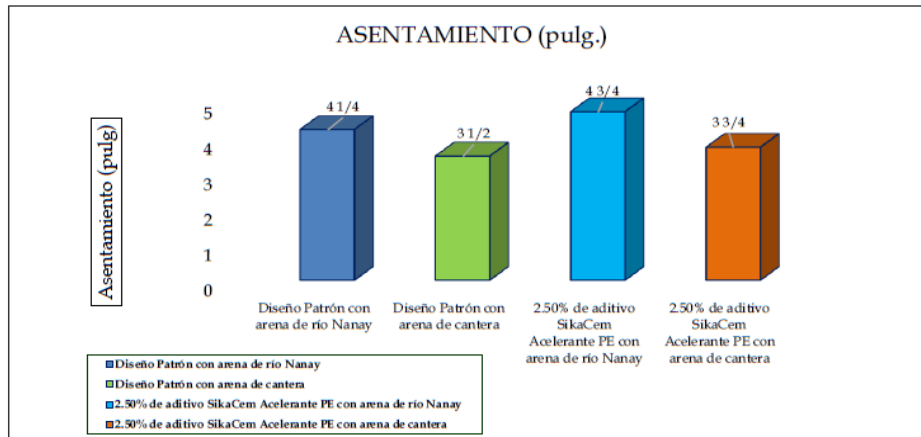

JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Tabla 40: Resultados de los ensayos del concreto (cemento-arena)

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO F'C=210 KG/CM2, UTILIZANDO SIKACEM ® ACELERANTE PE CON ARENA DE RÍO Y ARENA BLANCA, IQUITOS - 2024.
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP
	Realizado por: Br. RODRIGUEZ PEREA, Alexis Gianluca. Br. Br. VILCHEZ BOCANEGRA, Josué Daniel. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

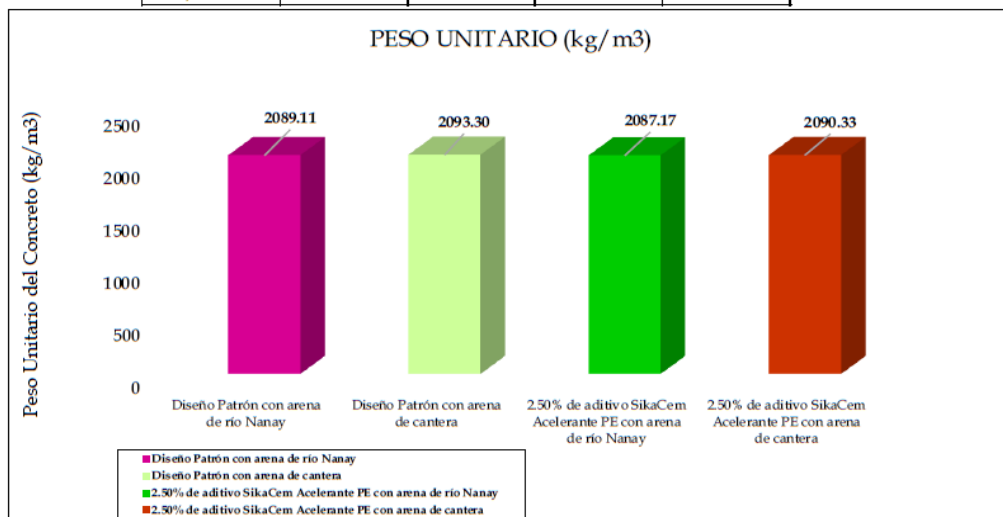
ENSAYO DE ASENTAMIENTO NORMA ASTM C - 143

	ASENTAMIENTO (pulg.)			
	Diseño Patrón con arena de río Nanay	Diseño Patrón con arena de cantera	2.50% de aditivo SikaCem Acelerante PE con arena de río Nanay	2.50% de aditivo SikaCem Acelerante PE con arena de cantera
a/c=0.63	4 1/4	3 1/2	4 3/4	3 3/4



ENSAYO DE PESO UNITARIO NORMA ASTM C - 138

	PESO UNITARIO (kg/m ³)			
	Diseño Patrón con arena de río Nanay	Diseño Patrón con arena de cantera	2.50% de aditivo SikaCem Acelerante PE con arena de río Nanay	2.50% de aditivo SikaCem Acelerante PE con arena de cantera
a/c=0.63	2089.11	2093.30	2087.17	2090.33

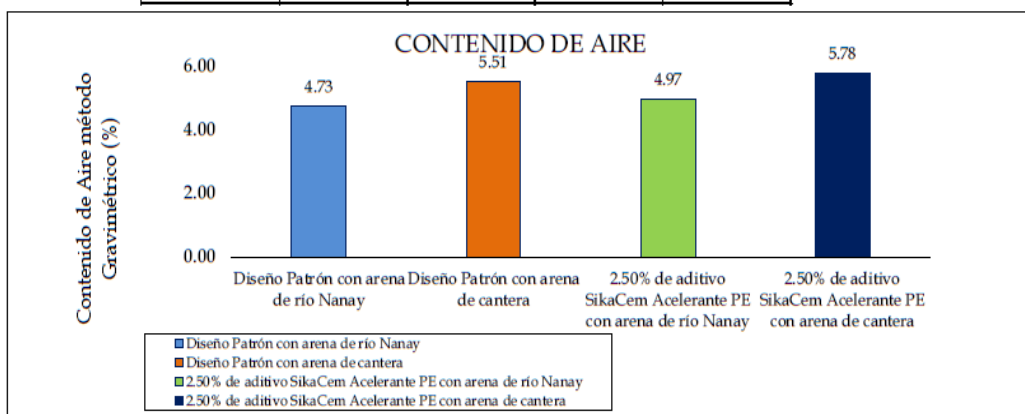



JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO F'C=210 KG/CM2, UTILIZANDO SIKACEM ® ACELERANTE PE CON ARENA DE RÍO Y ARENA BLANCA, IQUITOS - 2024.		
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. RODRIGUEZ PEREA, Alexis Gianluca. Br. Br. VILCHEZ BOCANEGRA, Josué Daniel. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.	

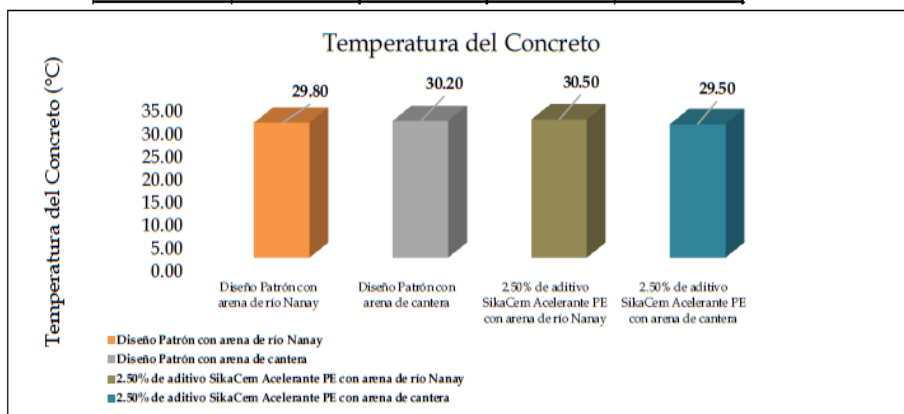
ENSAYO DE CONTENIDO DE AIRE MÉTODO GRAVIMÉTRICO ASTM C - 138

a/c=0.63	CONTENIDO DE AIRE (MÉTODO GRAVIMÉTRICO) (%)			
	Diseño Patrón con arena de río Nanay	Diseño Patrón con arena de cantera	2.50% de aditivo SikaCem Acelerante PE con arena de río Nanay	2.50% de aditivo SikaCem Acelerante PE con arena de cantera
	4.73	5.51	4.97	5.78



ENSAYO DE TEMPERATURA DEL CONCRETO NORMA ASTM C - 1064

a/c=0.63	TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)			
	Diseño Patrón con arena de río Nanay	Diseño Patrón con arena de cantera	2.50% de aditivo SikaCem Acelerante PE con arena de río Nanay	2.50% de aditivo SikaCem Acelerante PE con arena de cantera
	29.80	30.20	30.50	29.50




JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
Ingeniero Civil
Reg. CAP 291214

4.4. Validación de la hipótesis

En la presente investigación no se empleó la prueba de Chi cuadrado debido a que los resultados obtenidos corresponden a mediciones absolutas y continuas de resistencia a la compresión (kg/cm^2). El estadístico Chi cuadrado es aplicable únicamente a variables categóricas expresadas en frecuencias, mientras que los datos de este estudio se encuentran en escala de razón. En consecuencia, para contrastar la hipótesis se recurrió a pruebas de comparación descriptivas mediante gráficos de líneas y de barras, lo que garantiza coherencia metodológica entre el tipo de variable y la técnica de análisis utilizada.

Capítulo V: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Discusión

La investigación tuvo como objetivo evaluar la resistencia a la compresión a edades tempranas de un concreto con un diseño de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, adicionando aditivo Sikacem® Acelerante PE y utilizando dos tipos de agregado fino: arena de río (Nanay) y arena blanca de cantera. Se busco comparar cuál de los dos diseños ofrecía un mejor desempeño mecánico inicial.

Los resultados indicaron que el concreto con arena de cantera con 2,5% como aditivo con respecto al peso del cemento, alcanzó 256 kg/cm^2 a los 3 días y 306 kg/cm^2 a los 7 días. Mientras tanto, el concreto con arena de río alcanzó 246 kg/cm^2 y 288 kg/cm^2 respectivamente, ambos excedieron la resistencia de diseño que era de 210 kg/cm^2 . La trabajabilidad y la reducción en el consumo de pasta fueron potenciadas por la arena de río que tenía un módulo de finura de 1.65 y una superficie específica de 58.72. Por el contrario, la arena de cantera con una superficie específica de $55,09 \text{ cm}^2/\text{g}$ y un módulo de finura de 1.81, aumentó la demanda de pasta, sin embargo, consiguió una mayor compactación y densificación en la zona de transición interfacial (ZTI), lo que derivó en un mayor rendimiento del material.

Vargas Salazar (2021) demostró que la resistencia a la compresión inicial del hormigón aumentó un 26,10 % al añadir el acelerador SikaCem PE a hormigón con una resistencia a la compresión ($f'c$) de 300 kg/cm^2 , medida mediante sondas a los tres días, alcanzando valores similares a los obtenidos siete días después de añadir el aditivo. Esta tendencia se explica por la rápida hidratación de los compuestos cementantes,

especialmente los cementos de silicato tricálcico, que mejora el fraguado, aumentan la uniformidad inicial de la mezcla y reduce las desventajas de una alta relación agua/cemento. La combinación del aditivo, el tipo de cemento y el tipo de agregado fino es lo que determina el aumento acelerado de la resistencia, como demuestran estos resultados.

5.2. Conclusiones

En el presente trabajo se emplearon dos tipos de agregado fino (arena del río Nanay y arena blanca de cantera) y reemplazos de hasta 2,5 % de Sikacem® PE Accelerator para evaluar la resistencia a compresión temprana del concreto con una relación agua/cemento de 0,63. After 1, 3 and 7 curing days, the fine sand mixture exhibited 187, 246 and 288 kg/cm² average compressive strengths in the tests. Por el contrario, la arena blanca de cantera alcanzó 203, 256 y 306 kg/cm², mientras se curaba en los mismos tiempos. Estos resultados indicaron que todas las mezclas mostraron un buen desempeño esperado; sin embargo, la mezcla con arena de cantera resultó para todos los grupos de edades con los valores más altos.

El informe técnico asegura que la razón de la variación de resistencias tiene que ver con las propiedades físicas de los agregados. La arena fina de río, con una superficie específica de 58,72 cm²/g y un módulo de fineza de 1,65 mostró una distribución de tamaños de partículas más uniforme, lo que permitió un mejor empaquetamiento de las partículas, resultó en una hidratación más gradual del cemento y como resultado en un desarrollo de la fuerza más constante. Sin embargo, la arena blanca de cantera, con superficie específica de 55,09 cm²/g y módulo de finura de 1,81, aumentó la demanda de agua

debido a la angularidad de sus partículas, pero la rugosidad de su superficie incrementó la adherencia pasta-agregado y se obtuvieron resistencias más altas en etapas tempranas.

5.3. Recomendaciones

Se recomienda seguir realizando otras investigaciones para tener una base de datos, y pueda servir en proyectos de edificaciones que se vienen realizando o se van a desarrollar en la amazonia.

Se recomienda el uso del aditivo Sikacem® Accelerator PE cuando se quiera obtener desea obtener resultados significativos a tempranas edades del concreto.

Se recomienda el uso del 2.5% del aditivo Sikacem® Accelerator PE, con una relación A/C de 0.63 para alcanzar los valores encontrados en el presente estudios a edades tempranas.

Se recomienda el uso de arena de cantera junto con el aditivo acelerante, pues tuvo un mejor rendimiento tanto en la resistencia inicial del concreto como en la economía del diseño. Mientras que la arena de río necesita más cemento, la de cantera hace que se reduzca la utilización de los materiales.

Se sugiere considerar las dosificaciones empleadas en este estudio para referencia en futuras aplicaciones, ya que estas resultaron satisfactorias para el desarrollo de resistencias a corta edad.

Referencias bibliográficas

- BECERRA GOIGOCHEA, M. A., & OLANO QUINDE, F. J. (2022). "Análisis comparativo de la resistencia a la compresión del concreto f'_c : 210 kg/cm², utilizando cementos Cacasmayo, mochica e inka en la ciudad de Tarapoto" [Tesis ;Universidad Científica del Perú]. Repositorio Institucional. Recuperado el 12 de diciembre de 2022, de <http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/1983>.
- BORJA, S. M. (9 de MAYO de 2014). METODOLOGIA DE INVESTIGACION PARA INGENIERIA CIVIL. Recuperado el 13 de diciembre de 2022, de GOOGLE: <https://es.slideshare.net/manborja/metodologia-de-inv-cientifica-para-ing-civil>.
- CALLOAPAZA PARISAYLA, A. (2021). Estudio comparativo del esfuerzo a compresión del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ con aditivo Chema 3 y SikaCem Acelerante PE, Juliaca -2021[Tesis; Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/88109>.
- CAMUS CASTILLO, A. A., & RODRIGUEZ SANTANDER, J. G. (2024). Evaluación del desempeño de aditivos acelerantes Sikacem y Thermotek respecto al asentamiento, resistencia a la compresión y flexión de concretos convencionales[Tesis; Universidad Privada del Norte. Repositorio Institucional. Obtenido de <https://hdl.handle.net/11537/36770>
- OCHOA GALLARDO, Y. K. (2018). Evaluación experimental de las arenas de Cerromucho y Chulucanas y su influencia en el concreto[Tesis; Universidad de Piura]. Repositorio Institucional, Piura-Perú. Recuperado el 12 de diciembre de 2022, de <https://hdl.handle.net/11042/3657>.

PIPA PALMEIRA, A. B., & REATEGUI MALAFAYA, S. R. (2024). Comparación de la resistencia a la compresión a tempranas edades de un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ utilizando diferentes tipos de aditivos acelerantes Iquitos – 2023[Tesis; Universidad Científica del Perú]. Repositorio Institucional. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.14503/2983>.

REYES DIAZ, E. P. (2012). Resistencia a la Corrosión de Concretos Aligerados con Mezclas Ternarias[Tesis de doctorado, Centro de Investigación en Materiales Avanzados,S.C]. Repositorio Institucional, Chihuahua, Chih. México. Obtenido de <http://cimav.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1004/2326>

SACA CAMACHO, K. E. (2024). Influencia del aditivo Sika acelerante de fragua y el tamaño máximo nominal del agregado grueso en el concreto con resistencia diseño $f'c 280 \text{ kg/cm}^2$ en sus propiedades físicas y mecánicas con fines de cimentación[Tesis; Universidad Privada del Norte]. Repositorio Institucional. Obtenido de <https://hdl.handle.net/11537/33105>

Sika Perú. (17 de diciembre de 2024). Sika Perú. Obtenido de Sika Perú: <https://per.sika.com/es/construccion/aditivos-autoconstruccion/acelerante-concreto/sikacem-acelerantepe.html>

SOLÓRZANO FARFÁN, F. R., & GATTY CUBAS, F. (2024). Comparación de la resistencia a la compresión del concreto utilizando agua subterránea y agua de río en diseño de mezcla Iquitos- 2023[Tesis, Universidad Científica del Perú]. Repositorio Institucional. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.14503/2837>

TERREOS ROJAS, L. E., & CARVAJAL CORREDOR, I. L. (2016). Análisis de las propiedades mecánicas de un concreto convencional adicionando fibra de cáñamo[Tesis;Universidad Católica de

Colombia]. Repositorio Institucional. Recuperado el 11 de diciembre de 2022, de <http://hdl.handle.net/10983/6831>

VARGAS SALAZAR, C. I. (2021). Estudio comparativo de la resistencia a la compresión a tempranas edades de un concreto $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$, modificado con aditivo Sika Cem acelerante Pe - Cajamarca 2018.[tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Cajamarca]. Repositorio institucional, Cajamarca. Recuperado el 21 de Octubre de 2021, de <http://hdl.handle.net/20.500.14074/4131>

ANEXOS

Anexo 01: Matriz de consistencia

“Estudio comparativo de la resistencia a la compresión a tempranas edades de un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, utilizando sikacem® acelerante pe con arena de rio y arena Blanca Iquitos - 2024”

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
Problema general: ¿Cuál es la resistencia a la compresión a tempranas edades de un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, utilizando sikacem® acelerante pe con arena de rio y arena blanca Iquitos - 2024? Problemas específicos: ¿Cuál es la resistencia a la compresión a tempranas edades de un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, utilizando sikacem® acelerante pe con arena de rio Iquitos - 2024? ¿Cuál es la resistencia a la compresión a tempranas edades de un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, utilizando sikacem® acelerante pe con arena blanca Iquitos - 2024?	Objetivo general: Comparar los resultados de resistencia a la compresión a tempranas edades de un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, utilizando sikacem® acelerante pe con arena de rio y arena blanca Iquitos – 2024. Objetivos específicos: - Determinar la resistencia a la compresión a tempranas edades de un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, utilizando sikacem® acelerante pe con arena de rio Iquitos – 2024. - Determinar la resistencia a la compresión a tempranas edades de un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, utilizando sikacem® acelerante pe con arena blanca Iquitos – 2024.	H1: Existe diferencia en los resultados de resistencia a la compresión a tempranas edades de un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, utilizando sikacem® acelerante pe con arena de rio y arena blanca Iquitos – 2024. H0: No existe diferencia en los resultados de resistencia a la compresión a tempranas edades de un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, utilizando sikacem® acelerante pe con arena de rio y arena blanca Iquitos – 2024.	Independiente: (X): sikacem® acelerante pe, arena del Rio Nanay. Dependiente: (Y): la Resistencia a la compresión.	La investigación pertenece a un diseño relacional porque se está buscando hallar la relación entre variables.

Anexo 02: Instrumento de recolección de datos



UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYOS DE MATERIALES



OBRA :
UBICACIÓN :
ENTIDAD :
SOLICITANTE :
RESIDENTE :
SUPERVISOR :
FECHA :

ENSAYO DE COMPRESIÓN ASTM C - 39

F'c de Diseño : 210 Kg/cm²

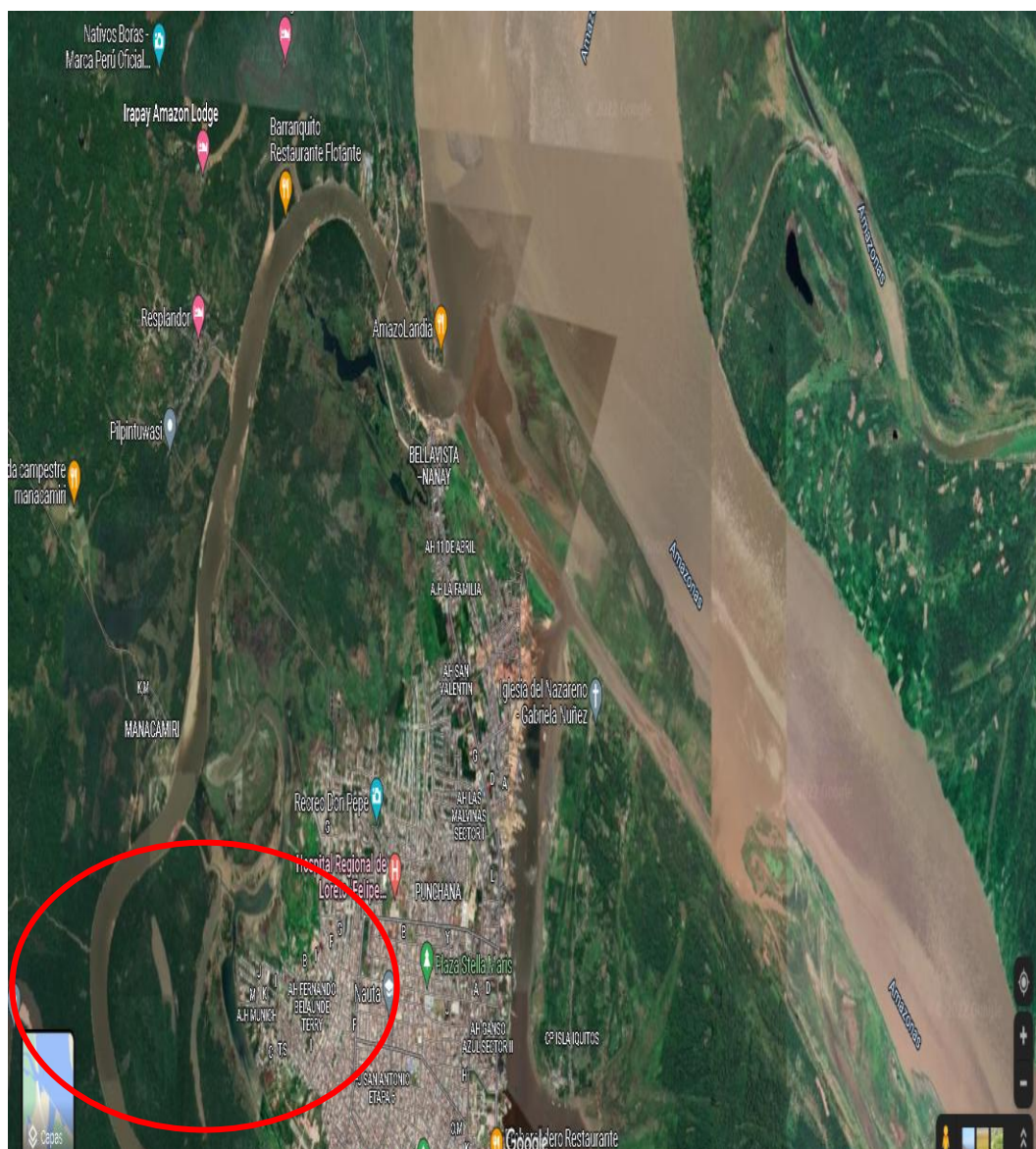
N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obl. (Kg/cm ²)	Promedio de resistencia
1										
2										
3										

OBSERVACIONES :

ESPECIFICACIONES :

RESULTADOS :

Anexo 03: Zona de estudio



Anexo 04: Panel fotografico



Imagen 1: Recolección del agregado fino (arena del Rio Nanay).



Imagen 2: Recolección del agregado fino (arena del Rio Nanay).



Imagen 3: Recolección del agregado fino (arena del Rio Nanay).



Imagen 4: Recolección del agregado fino (arena del Rio Nanay).



Imagen 5: Recolección del agregado fino (arena blanca – arena de cantera).



Imagen 6: Recolección del agregado fino (arena blanca – arena de cantera).



Imagen 7: Recolección del agregado fino (arena blanca – arena de cantera).



Imagen 8: Recolección del agregado fino (arena blanca – arena de cantera).



Imagen 9: Secado de la muestra del agregado fino (arena de cantera y arena de playa).



Imagen 10: Pesado de la muestra del agregado fino (arena de cantera y arena de playa).



Imagen 11: Elaboración de las probetas del concreto (cemento – arena).



Imagen 12: Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto (cemento – arena).

Anexo 04: Ficha técnica del aditivo

CONSTRUYENDO CONFIANZA



HOJA DE DATOS DEL PRODUCTO

SikaCem® Acelerante PE

ACELERANTE DE FRAGUA Y RESISTENCIAS PARA MEZCLAS DE CONCRETO Y MORTERO

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Aditivo líquido de acción acelerante sobre tiempo de fraguado y resistencias mecánicas del concreto.

USOS

SikaCem® Acelerante PE debe usarse cuando se requiera:
Obtener concreto con altas resistencias a temprana edad, reducir el tiempo de desencofrado y facilitar el rápido avance de las obras, colocar concreto en ambiente frío o efectuar reparaciones rápidas en todo tipo de estructuras.

CARACTERÍSTICAS / VENTAJAS

- El SikaCem® Acelerante PE reduce los tiempos de desencofrado.
 - Se obtienen resistencias más altas a temprana edad.
 - Pronto uso de estructuras nuevas.
 - Rápida puesta en uso de estructuras reparadas.
 - SikaCem® Acelerante PE contrarresta el efecto del frío sobre las resistencias y el fraguado.
- Aumenta los rendimientos en la elaboración de prefabricados.

CERTIFICADOS / NORMAS

Cumple norma ASTM 494, tipo C.

INFORMACIÓN DEL PRODUCTO

Empaques	
Apariencia / Color	Incoloro a tonalidad amarilla
Vida Útil	1 año
Condiciones de Almacenamiento	El producto debe de ser almacenado en un lugar fresco y bajo techo en su envase original bien cerrado.
Densidad	1.38 kg/L +/- 0.01

Hoja De Datos Del Producto
SikaCem® Acelerante PE
Mayo 2019, Versión 01.01
021.40202.1000000090

INSTRUCCIONES DE APLICACIÓN

SikaCem® Acelerante PE viene listo para usarse, agregándose al agua de mezcla.

DOSIFICACIÓN

Dependiendo del grado de aceleramiento deseado, SikaCem® Acelerante PE se dosifica del 1% al 4% del peso del cemento (aproximadamente de 300 mL a 1200 mL por bolsa de cemento de 42.5 Kg). De acuerdo con nuestra experiencia y como una guía en el uso de SikaCem® Acelerante PE, se puede decir que con una dosificación del 4% se obtienen resistencias mecánicas a 3 días equivalentes a 7 días y a 7 días las equivalentes a 15 días. Este efecto puede variar con el tipo y la edad del cemento, como también con la temperatura del ambiente. Recomendamos hacer ensayos previos para determinar la dosificación óptima en cada caso.

NOTAS

Todos los datos técnicos recogidos en esta hoja técnica se basan en ensayos de laboratorio. Las medidas de los datos actuales pueden variar por circunstancias fuera de nuestro control.

RESTRICCIONES LOCALES

Nótese que el desempeño del producto puede variar dependiendo de cada país. Por favor, consulte la hoja técnica local correspondiente para la exacta descripción de los campos de aplicación del producto.

ECOLOGÍA, SALUD Y SEGURIDAD

Para información y asesoría referente al transporte, manejo, almacenamiento y disposición de productos químicos, los usuarios deben consultar la Hoja de Seguridad del Material actual, la cual contiene información médica, ecológica, toxicológica y otras relacionadas con la seguridad.

NOTAS LEGALES

La información y en particular las recomendaciones sobre la aplicación y el uso final de los productos Sika son proporcionadas de buena fe, en base al conocimiento y experiencia actuales en Sika respecto a sus productos, siempre y cuando éstos sean adecuadamente almacenados, manipulados y transportados; así como aplicados en condiciones normales. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones de la obra en donde se aplicarán los productos Sika son tan particulares que de esta información, de alguna recomendación escrita o de algún asesoramiento técnico, no se puede deducir ninguna garantía respecto a la comercialización o adaptabilidad del producto a una finalidad particular, así como ninguna responsabilidad contractual. Los derechos de propiedad de las terceras partes deben ser respetados. Todos los pedidos aceptados por Sika Perú S.A.C. están sujetos a Cláusulas Generales de Contratación para la Venta de Productos de Sika Perú S.A.C. Los usuarios siempre deben remitirse a la última edición de la Hojas Técnicas de los productos; cuyas copias se entregarán a solicitud del interesado o a las que pueden acceder en Internet a través de nuestra página web www.sika.com.pe. La presente edición anula y reemplaza la edición anterior, misma que deberá ser destruida.

