

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS

**“ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN
CONCRETO 210 KG/CM² CON SIKA® VISCOCRETE®-4500 PE Y
TRES MARCAS DE CEMENTOS - IQUITOS – 2025”**

Tesis Presentado para optar el Título Profesional de:
Ingeniero Civil

Autores: **Bach. Mautino Alvarez Manuel Eduardo**

Bach. Ramírez Bardales Gheroni

Asesor: **Ing. Erlin Guillermo Cabanillas Oliva, Dr.**

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



Erlin Guillermo Cabanillas Oliva
INGENIERO CIVIL - Reg. CIP 44807

San Juan Bautista – Maynas –2025

ACTA DE SUSTENTACIÓN

Con Resolución Decanal N° 508-2025-UCP-FCEI, del 05 de mayo del 2025, se designó jurado.

Con Resolución Decanal N° 963-2025-UCP-FCEI, del 24 de octubre del 2025, se autorizó la sustentación.

Siendo las 11:00 a.m. del día 14 de noviembre del 2025, se constituyó de modo presencial el Jurado para escuchar la presentación y defensa de la Tesis: **"ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM² CON SIKA® VISCOCRETE®-4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTOS - IQUITOS - 2025"**.

Presentado por:

MANUEL EDUARDO MAUTINO ALVAREZ
Para optar el título profesional de Ingeniero Civil

GHERONI RAMÍREZ BARDALES
Para optar el título profesional de Ingeniero Civil

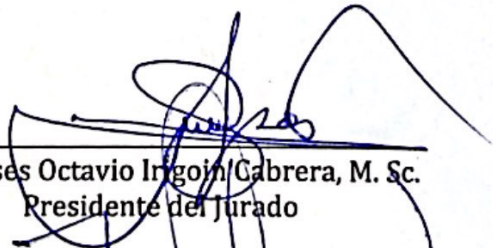
Asesor: Ing. ERLIN GUILLERMO CABANILLAS OLIVA, Dr.

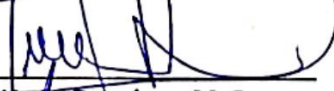
Luego de escuchar la sustentación y defensa ante las preguntas, el Jurado pasó a la deliberación en forma reservada, llegando a la siguiente conclusión:

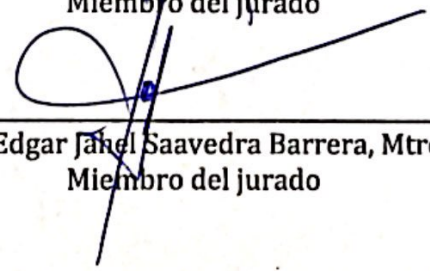
La sustentación es: APROBADA POR UNANIMIDAD

A las 12:11 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 Ingoín/Cabrera, M. Sc.
Presidente del Jurado


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


Ing. Edgar Jahel Saavedra Barrera, Mtro.
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:

**“ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM²
CON SIKA® VISCOCRETE®-4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTOS -
IQUITOS – 2025”**

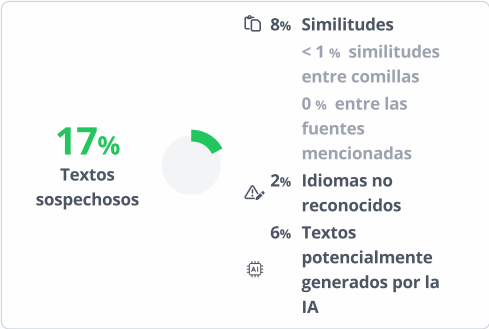
De los alumnos: **MAUTINO ALVAREZ MANUEL EDUARDO Y RAMÍREZ
BARDALES GHERONI**, de la Facultad de Ciencias e Ingeniería, pasó
satisfactoriamente la revisión por el Software Antiplagio, con un porcentaje
de **17% de similitud**. Se expide la presente, a solicitud de la parte interesada
para los fines que estime conveniente.

San Juan, 17 de octubre del 2025.



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

UCP_ingenieria
civil_2025_Tesis_Manuel_Mautino_Ghero
my_V2



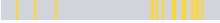
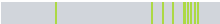
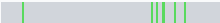
Nombre del documento: UCP_ingenieria civil_2025_Tesis_Manuel_Mautino_Gheromy_V2.pdf	Depositante: Chris Angela Ramirez Flores	Número de palabras: 11.047
ID del documento: 85592b1486538046bc760508fe5e5059e4e77a3c	Fecha de depósito: 17/10/2025	Número de caracteres: 73.268
Tamaño del documento original: 8,29 MB	Tipo de carga: interface	
	fecha de fin de análisis: 17/10/2025	

Ubicación de las similitudes en el documento:

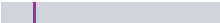
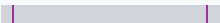


Fuentes de similitudes

Fuentes principales detectadas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	 UCP_Ingenieria civil_2024_Tesis(Francisco_Vela_Moraes_Cabral_V1_Re... #6d9d60 Viene de de mi biblioteca 2 fuentes similares	4%		 Palabras idénticas: 4% (457 palabras)
2	 UCP_Ing civil_2025_Tesis_Alexis_Rodriguez_V1.pdf UCP_Ing civil_2025_... #e006c7 Viene de de mi biblioteca 3 fuentes similares	3%		 Palabras idénticas: 3% (329 palabras)
3	 UCP_Ingenieria_Civil_2024_Tesis_Miguel_Rios_Jhon_Caman_1.pdf UCP... #093388 Viene de de mi biblioteca 2 fuentes similares	3%		 Palabras idénticas: 3% (316 palabras)
4	 UCP_INGENIERIA CIVIL_2024_TESIS_RUTH_MOZOMBITE_MATT RAMOS_... #d600de Viene de de mi biblioteca 1 fuente similar	< 1%		 Palabras idénticas: < 1% (108 palabras)
5	 hdl.handle.net Estudio comparativo de la resistencia a la compresión a tempr... http://hdl.handle.net/20.500.14074/4131 2 fuentes similares	< 1%		 Palabras idénticas: < 1% (111 palabras)

Fuentes con similitudes fortuitas

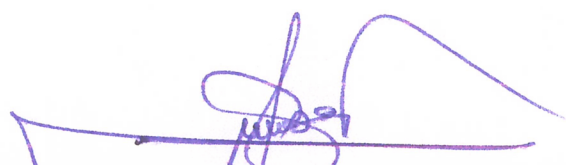
Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	 repositorio.unc.edu.pe Estudio comparativo de la resistencia a la compresión a... https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/4131	< 1%		 Palabras idénticas: < 1% (35 palabras)
2	 hdl.handle.net Influencia del aditivo superplastificante en las propiedades física... https://hdl.handle.net/20.500.13028/4270	< 1%		 Palabras idénticas: < 1% (27 palabras)
3	 repositorio.ucp.edu.pe Comparación de resistencia a la compresión a tempran... http://repositorio.ucp.edu.pe/items/cc342d4a-b83e-454e-a4b5-95e472a3e8c1	< 1%		 Palabras idénticas: < 1% (20 palabras)
4	 alicia.concytec.gob.pe Descripción: Influencia del aditivo sikament 290 n en las ... https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCPI_0c0a1a72e4e29aae16d7214b44715dc4	< 1%		 Palabras idénticas: < 1% (16 palabras)
5	 hdl.handle.net Influencia del aditivo superplastificante en las propiedades física... https://hdl.handle.net/20.500.13028/4270	< 1%		 Palabras idénticas: < 1% (12 palabras)



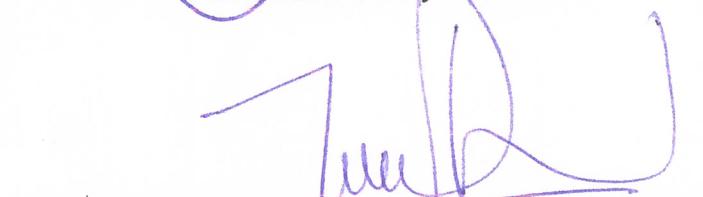
HOJA DE APROBACIÓN PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA CIVIL

**BACHILLERES: MANUEL EDUARDO MAUTINO ALVAREZ Y GHERONI RAMÍREZ
BARDALES**

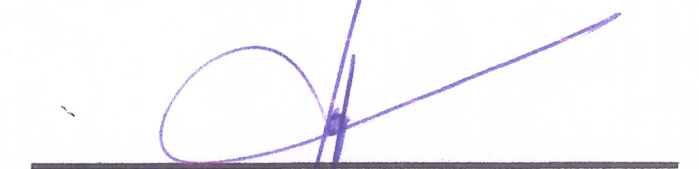
**La Tesis sustentada en acto público el día 14 de noviembre del 2025, a las 11:00
am, en las instalaciones de la UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ.**



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



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



**ING. EDGAR JAHIEL SAAVEDRA BARRERA, MTRO.
MIEMBRO DE JURADO**



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

DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo de investigación a nuestros padres, verdaderos pilares en nuestras vidas, cuyo amor incondicional, comprensión y constante apoyo han sido fundamentales en cada etapa de nuestra formación personal y profesional. Gracias por creer en nosotros incluso en los momentos de duda, y por enseñarnos, con su ejemplo, que la perseverancia, la disciplina y el esfuerzo son las claves para alcanzar nuestras metas. Este logro no habría sido posible sin sus palabras de aliento y su presencia constante. Asimismo, extendemos esta dedicatoria a todas aquellas personas que, de una u otra forma, nos brindaron su apoyo a lo largo de este proceso, motivándonos a continuar con fe, responsabilidad y compromiso. A todos, nuestra más sincera gratitud.

Los autores.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradecemos a Dios, por guiarnos en cada paso de este proceso académico, dándonos la fortaleza necesaria para afrontar los desafíos y la sabiduría para superarlos con determinación y fe. Expresamos nuestro más sincero agradecimiento a nuestros padres, por su amor incondicional, por su constante apoyo y por ser el pilar fundamental que ha sostenido nuestra formación personal y profesional. Su ejemplo de esfuerzo, perseverancia y dedicación ha sido nuestra mayor inspiración para alcanzar esta meta. También agradecemos a la Universidad Científica del Perú por brindarnos las herramientas académicas necesarias para nuestro crecimiento profesional. De manera especial, reconocemos a los docentes que, con vocación, compromiso y entrega, compartieron sus conocimientos y experiencias, contribuyendo significativamente a la consolidación de nuestra vocación profesional.

Los autores.

INDICE DE CONTENIDO

PORTADA	¡Error! Marcador no definido.
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
INDICE DE CONTENIDO	iii
ÍNDICE DE CUADROS O TABLAS	vi
RESUMEN	i
ABSTRAC	xii
Capítulo I: MARCO TEÓRICO	13
1.1 Antecedentes de estudio	13
1.2 Bases teóricas	17
1.2.1 El concreto.....	17
1.2.2 Propiedades del concreto en estado fresco y endurecido.....	19
1.2.3 El cemento.....	21
1.2.3.1 Tipos de cementos	22
1.2.3.2 Propiedades del cemento	22
1.2.5 Los agregados en la composición del concreto	28
1.2.5.1 Tipos de agregados	29
1.2.6 Principales Factores que afectan la durabilidad del concreto.....	32
1.2.7 Los aditivos para el concreto	35
1.2.7.1 Aditivo Superplastificante de Alta Eficiencia: Sika® ViscoCrete®-4500 PE	38

4.1 caracterización de los agregados	51
4.2 Resultados de los ensayos de resistencia a la compresión del concreto (cemento – arena).	84
4.3 Resultados de los ensayos de resistencia a la flexion del concreto (cemento – arena).	109
Capítulo V : DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	115
5.1 Discusión	115
5.3 Recomendaciones	116
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	118
ANEXO 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	122
ANEXO 02: INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	125
ANEXO 03: ZONA DE ESTUDIO	126
ANEXO 04: FICHA TECNICAS DE LOS CEMENTOS EMPLEADOS....	127
ANEXO 05: FICHA TECNICA DEL ADITIVO EMPLEADO	134

ÍNDICE DE CUADROS O TABLAS

TABLA 1: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO SEGÚN LA NORMA ASTM C – 136 DEL AGREGADO FINO.....	51
TABLA 2: PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO FINO SEGÚN LA NORMA ASTM C – 29.....	54
TABLA 3: PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO FINO STM C – 29.....	55
TABLA 4: GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO ASTM C – 128.....	56
TABLA 5: CANTIDAD DE MATERIAL FINO QUE PASA POR EL TAMIZ N°200 SEGÚN LA NORMA ASTM C – 117.....	57
TABLA 6 : DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO – ARENA (DISEÑO PATRÓN CON CEMENTO APU).....	58
TABLA 7 : DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO – ARENA (DISEÑO PATRÓN CON CEMENTO ANDINO FORTE TIPO HS MH (R)).....	62
TABLA 8 : DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO – ARENA (DISEÑO PATRÓN CON AMAZÓNICO TIPO GU).....	66
TABLA 9 : DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO – ARENA (ADITIVO SIKA VISCOCRETE - 4500 PE - CEMENTO APU).....	70
TABLA 10 : DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO – ARENA (ADITIVO SIKA VISCOCRETE - 4500 PE - ANDINO FORTE TIPO HS MH (R)).....	74
TABLA 11 : DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO – ARENA (ADITIVO SIKA VISCOCRETE - 4500 PE - AMAZÓNICO TIPO GU).	78
TABLA 12 : RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO.....	82
TABLA 13 : RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL DISEÑO PATRÓN ELABORADO CON CEMENTO APU TIPO GU, CURADO DURANTE 01 DIA.	84

TABLA 14 :RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL DISEÑO PATRÓN ELABORADO CON CEMENTO AMAZÓNICO TIPO GU, CURADO DURANTE 01 DIA..	85
TABLA 15 :RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL DISEÑO PATRÓN ELABORADO CON CEMENTO ANDINO FORTE TIPO HS MH (R), CURADO DURANTE 01 DIA.....	86
TABLA 16 :RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL DISEÑO PATRÓN ELABORADO CON CEMENTO APU TIPO GU Y ADITIVO SIKA VISCOCRETE - 4500 PE, CURADO DURANTE 01 DIA.....	87
TABLA 17 :RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL DISEÑO PATRÓN ELABORADO CON CEMENTO AMAZÓNICO TIPO GU Y ADITIVO SIKA VISCOCRETE - 4500 PE, CURADO DURANTE 01 DIA.	88
TABLA 18 :RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL DISEÑO PATRÓN ELABORADO CON CEMENTO ANDINO FORTE TIPO HS MH (R) Y ADITIVO SIKA VISCOCRETE - 4500 PE, CURADO DURANTE 01 DIA.....	89
TABLA 19 :RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL DISEÑO PATRÓN ELABORADO CON CEMENTO APU TIPO GU, CURADO DURANTE 03 DÍAS.....	90
TABLA 20 :RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL DISEÑO PATRÓN ELABORADO CON CEMENTO AMAZÓNICO TIPO GU, CURADO DURANTE 03 DÍAS.	91
TABLA 21 :RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL DISEÑO PATRÓN ELABORADO CON CEMENTO ANDINO FORTE TIPO HS MH (R), CURADO DURANTE 03 DÍAS.	92
TABLA 22 :RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL DISEÑO PATRÓN ELABORADO CON	

CEMENTO APU TIPO GU Y ADITIVO SIKA VISCOCRETE - 4500 PE, CURADO DURANTE 03 DÍAS.....	93
TABLA 23 :RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL DISEÑO PATRÓN ELABORADO CON CEMENTO AMAZÓNICO TIPO GU Y ADITIVO SIKA VISCOCRETE - 4500 PE, CURADO DURANTE 07 DÍAS.....	94
TABLA 24 :RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL DISEÑO PATRÓN ELABORADO CON CEMENTO ANDINO FORTE TIPO HS MH (R) Y ADITIVO SIKA VISCOCRETE - 4500 PE, CURADO DURANTE 03 DÍAS.....	95
TABLA 25 :RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL DISEÑO PATRÓN ELABORADO CON CEMENTO APU TIPO GU, CURADO DURANTE 07 DÍAS.....	96
TABLA 20 :RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL DISEÑO PATRÓN ELABORADO CON CEMENTO AMAZÓNICO TIPO GU, CURADO DURANTE 07 DÍAS.	97
TABLA 21 :RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL DISEÑO PATRÓN ELABORADO CON CEMENTO ANDINO FORTE TIPO HS MH (R), CURADO DURANTE 07 DÍAS.	98
TABLA 22 :RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL DISEÑO PATRÓN ELABORADO CON CEMENTO APU TIPO GU Y ADITIVO SIKA VISCOCRETE - 4500 PE, CURADO DURANTE 07 DÍAS.....	99
TABLA 23 :RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL DISEÑO PATRÓN ELABORADO CON CEMENTO AMAZÓNICO TIPO GU Y ADITIVO SIKA VISCOCRETE - 4500 PE, CURADO DURANTE 07 DÍAS.....	100
TABLA 24 :RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL DISEÑO PATRÓN ELABORADO CON	

CEMENTO ANDINO FORTE TIPO HS MH (R) Y ADITIVO SIKA VISCOCRETE - 4500 PE, CURADO DURANTE 07 DÍAS.....	101
TABLA 19 :RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL DISEÑO PATRÓN ELABORADO CON CEMENTO APU TIPO GU, CURADO DURANTE 28 DÍAS.....	102
TABLA 32 :RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL DISEÑO PATRÓN ELABORADO CON CEMENTO AMAZÓNICO TIPO GU, CURADO DURANTE 28 DÍAS.	103
TABLA 33 :RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL DISEÑO PATRÓN ELABORADO CON CEMENTO ANDINO FORTE TIPO HS MH (R), CURADO DURANTE 28 DÍAS.	104
TABLA 34 :RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL DISEÑO PATRÓN ELABORADO CON CEMENTO APU TIPO GU Y ADITIVO SIKA VISCOCRETE - 4500 PE, CURADO DURANTE 28 DÍAS.....	105
TABLA 35 :RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL DISEÑO PATRÓN ELABORADO CON CEMENTO AMAZÓNICO TIPO GU Y ADITIVO SIKA VISCOCRETE - 4500 PE, CURADO DURANTE 28 DÍAS.....	106
TABLA 36 :RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL DISEÑO PATRÓN ELABORADO CON CEMENTO ANDINO FORTE TIPO HS MH (R) Y ADITIVO SIKA VISCOCRETE - 4500 PE, CURADO DURANTE 07 DÍAS.....	107
TABLA 37 : RESUMEN DE LOS ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO (CEMENTO – ARENA).	108
TABLA 38 : ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE CONCRETO DE VIGA SIMPLE CON CARGA AL TERCIO MEDIO DE LA LUZ- DISEÑO PATRÓN, CON CEMENTO APU TIPO GU.	109

TABLA 39: ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE CONCRETO DE VIGA SIMPLE CON CARGA AL TERCIO MEDIO DE LA LUZ- DISEÑO PATRÓN, CON CEMENTO AMAZÓNICO TIPO GU.	110
TABLA 40: ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE CONCRETO DE VIGA SIMPLE CON CARGA AL TERCIO MEDIO DE LA LUZ- DISEÑO PATRÓN, CON CEMENTO ANDINO FORTE TIPO HS MH (R).....	111
TABLA 41: ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE CONCRETO DE VIGA SIMPLE CON CARGA AL TERCIO MEDIO DE LA LUZ, CON CEMENTO APU TIPO GU Y ADITIVO SIKA VISCOCRETE - 4500 PE.	112
TABLA 42: ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE CONCRETO DE VIGA SIMPLE CON CARGA AL TERCIO MEDIO DE LA LUZ, CON CEMENTO AMAZÓNICO TIPO GU Y ADITIVO SIKA VISCOCRETE - 4500 PE.	113
TABLA 43: ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE CONCRETO DE VIGA SIMPLE CON CARGA AL TERCIO MEDIO DE LA LUZ, CON CEMENTO ANDINO FORTE TIPO HS MH (R) Y ADITIVO SIKA VISCOCRETE - 4500 PE.....	114

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo comparar los resultados de los ensayos de resistencia a la compresión y flexión a tempranas edades de un concreto 210kg/cm², utilizando aditivo superplastificante Sika® ViscoCrete®-4500 PE, con tres marcas de cementos (Apu tipo GU, Amazónico tipo GU y Tipo HS MH (R)). La investigación fue de tipo relacional por que se busca relacionar las variables, con un diseño cuasi – experimental, los cuales se elaboraron en el laboratorio de suelos de la Universidad Científica del Perú. Se desarrollaron diseños con una sola relación A/C, los cuales fueron curados siguiendo las normas técnicas establecidas, después se analizaron las propiedades del concreto en estado fresco y endurecido, los cuales fueron sometidos a los ensayos de resistencia a la compresión y flexión a los (1, 3, 7 y 28) días.

Los resultados evidenciaron que existe diferencia en los resultados de los ensayos de resistencia a la compresión y flexión a tempranas edades. Se observó que el uso del aditivo superplastificante Sika® ViscoCrete®-4500 PE, junto a marcas de cementos específicos, incrementa la resistencia a la compresión y flexión a tempranas edades, los cuales superaron en resistencias al diseño patrón, como se pudo observar que los mejores resultados se obtuvieron con el cemento (Andino Forte Tipo HS MH (R) y Aditivo Sika ViscoCrete - 4500 PE) a los 7 días de curado siendo este 303kg/cm² superando a los demás diseños.

Finalmente se concluye que la adición del aditivo superplastificante Sika® ViscoCrete®-4500 PE, mejora la resistencia a la compresión y flexión a tempranas edades del concreto (cemento – arena), siempre que se seleccione adecuadamente el tipo de cemento. Con estos resultados se ofrece una alternativa factible para las obras que requieran un desempeño estructural a tempranas edades.

Palabras claves: aditivo super - plastificante, resistencia a la compresión, resistencia a flexión.

ABSTRAC

The objective of this study was to compare the results of early-age compressive and flexural strength tests on 210 kg/cm² concrete using the superplasticizer admixture Sika® ViscoCrete®-4500 PE with three brands of cement (Apu type GU, Amazónico type GU, and Type HS MH (R)). The research was relational in nature, seeking to relate the variables. The design was quasi-experimental and was developed in the soils laboratory of the Scientific University of Peru. Designs were developed with a single A/C ratio and cured according to established technical standards. The properties of the fresh and hardened concrete were then analyzed.

The results showed differences in the results of the early-age compressive and flexural strength tests. It is observed that the use of the superplasticizer additive Sika® ViscoCrete®-4500 PE, together with specific cement brands, increases the resistance to compression and bending at early ages, which exceeded the resistance of the standard design (1, 3, 7 and 28) days, as it could be observed that the best results were obtained with the cement (Andino Forte Type HS MH (R) and Sika ViscoCrete Additive - 4500 PE) at 7 days of curing, being this 303kg/cm² surpassing the other designs.

Finally it is concluded that the addition of the superplasticizer admixture Sika® ViscoCrete®-4500 PE improves the early-age compressive and flexural strength of concrete (cement-sand), provided the cement type is appropriately selected is these results offer a feasible alternative for projects requiring early-age structural performance.

Key words: superplasticizer - admixture, compressive strength, flexural strength.

Capítulo I: MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes de estudio

Según **Aréstegui Rojas**, (2022) en su tesis titulado “Influencia del aditivo superplastificante en las propiedades físicas y mecánicas para la calidad del concreto en la provincia de Ica” Utilizando áridos de la misma provincia, el objetivo principal de este estudio es determinar los efectos del aditivo superplastificante Sika Viscocrete-1110 PE en combinación con el cemento ultrarresistente Inka tipo Ico en la provincia de Ica. Se plantearon dos diseños, el primer diseño fue el diseño patrón el cual fue elaborado con cemento ultrarresistente Inka tipo Ico sin aditivos, y el segundo grupo consistió en concreto estándar elaborado con cemento ultrarresistente Inka tipo Ico más el aditivo superplastificante Sika Viscocrete-1110 PE. Se examinó el impacto de la dosis de aditivo en el concreto, así como su consistencia y peso específico, en el caso del concreto su módulo de elasticidad y resistencia a la compresión. Con base en los resultados podemos determinar si los gastos de compra y uso del aditivo superplastificante Sika Viscocrete-1110 PE son mayores a los beneficios de su uso y en qué medida afecta la producción de concreto en la provincia de Ica al combinarlo con el cemento ultrafuerte Inka Ico.

Según **Pipa Palmeira & Reategui Malafaya** (2024) en su tesis titulado “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”, El objetivo de esta investigación fue comparar la resistencia a la compresión del concreto (cemento-arena) con un diseño $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ mediante la adición de diversos aditivos acelerantes. Para ello, se utilizaron SikaRapid®-1, SikaRapid®-3 PE, Chema PLUG y

Chema 3, junto con relaciones (A/C) de 0,58 y 0,60 la muestra estuvo conformado por 384 ejemplares de concreto (cemento – arena). Utilizando SikaRapid®-1, el primer día de curado, sus resistencias fueron de 145 kg/cm² con (A/C 0,58) y 135 kg/cm² (A/C 0,60). Utilizando SikaRapid®-3 PE, se logró una mayor resistencia, alcanzando 175 kg/cm² (A/C 0,58) y 155 kg/cm² (A/C 0,60). Con las mismas relaciones agua/cemento, Chema 3 produjo 134 y 128 kg/cm², mientras que Chema PLUG produjo 125 y 115 kg/cm² (A/C: 0,58 y 0,60, respectivamente). Tras 28 días de curado, se alcanzó una resistencia máxima de 388 kg/cm² utilizando SikaRapid®-3 PE, con una relación (A/C) de 0,58. Los resultados muestran que el tipo de aditivo utilizado alteró la resistencia a la compresión el cual confirma el propósito de la investigación.

Según **Orellana Arimuya & Saavedra Plaza** (2024) en su tesis titulado “Comparación de la resistencia a la compresión de un concreto $f'_c = 210$ kg/cm² utilizando sikafiber® force-48 y fibra de acero reciclado Iquitos – 2023”, El objetivo de este estudio fue evaluar la resistencia a la compresión del concreto de cemento y que contenía SikaFiber® Force-48 y fibra de acero reciclada, con una resistencia de diseño $f'_c = 210$ kg/cm². Para ello, se elaboraron 80 probetas con una relación (A/C) de 0,58 en el laboratorio de suelos de la Universidad Científica del Perú (UCP). Se evaluó su resistencia a la compresión a los 3, 7, 14, 21 y 28 días, siguiendo las especificaciones técnicas. Se utilizó estadística descriptiva para analizar los hallazgos y validar la hipótesis. Los resultados demostraron que, en comparación con la resistencia de diseño original de 210 kg/cm², las muestras que contenían fibra de acero reciclada y SikaFiber® Force-48 alcanzaron resistencias de 279 y 310 kg/cm², respectivamente. Por lo tanto, la hipótesis de investigación se sustenta en el

aumento positivo de la resistencia a la compresión resultante de la adición de estos aditivos.

Según **Castro Angel & Velásquez Panduro (2022)** en su trabajo de investigación titulado “Optimización de tiempo para la puesta en servicio de la pavimentación de breña utilizando arena de playa del Río Puinahua con aditivo chema 3 acelerante – Provincia de Arequipa, 2022”. Se evaluó la resistencia a la compresión del concreto (cemento – arena) utilizando arena de playa del Río Puinahua y el aditivo acelerante Chema 3, con un diseño 210 kg/cm^2 . Se realizaron dos diseños, uno con y otro sin Chema 3, el diseño patrón sin el aditivo tuvieron una resistencia promedio de $f'_c = 154 \text{ kg/cm}^2$ después de siete días, que es 73.33% de la resistencia necesaria. Sin embargo, después de siete días, la resistencia promedio de las muestras que contenían el aditivo Chema 3 fue 101.90%, o $f'_c = 214 \text{ kg/cm}^2$. Estos resultados demuestran que el aditivo Chema 3 puede utilizarse para alcanzar rápidamente la resistencia necesaria, lo que resulta beneficioso para reducir el tiempo de construcción de tal manera el estudio concluye que la incorporación del aditivo acelerante Chema 3 a combinaciones convencionales (cemento, arena y agua) que utilizando arena del Río Puinahua puede optimizar el proceso de construcción.

En la investigación de **Cuipa Saldaña & Iparraguirre Castillo (2020)** titulado “Evaluación de la resistencia a la compresión del concreto usando el aditivo sikarapid-1 y chema estruct en Huamachuco - La Libertad”, Los impactos de los aditivos SikaRapid-1 y Chema Estruct se evaluaron a los 7, 14 y 21 días, respectivamente, utilizando cantidades de 1%, 3% y 5% en concreto con una resistencia de diseño de $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$, es por ello que al examinar las propiedades físicas de los agregados de

la cantera Pampa Verde, se desarrolló un diseño de mezcla para proporcionar la resistencia requerida de igual manera las muestras se dividieron en tres grupos: el primer grupo, correspondió al diseño patrón, en el segundo grupo se utilizó SikaRapid-1 y en el tercer grupo se incorporó Chema Estruct, los aditivos se utilizaron en dosificaciones de 1%, 3% y 5%. Los ensayos de resistencia a la compresión se hicieron en edades de 7 y 21 días respectivamente. Los resultados mostraron que al utilizar el 5% de aditivo Chema Estruct a los 21 días de curado alcanzo una resistencia promedio de 192.77kg/cm², equivalente al 91.80% del valor de diseño, con lo que se evidencia un incremento en la resistencia respecto al diseño patron. Por otro lado, el diseño con SikaRapid-1, con una dosificación del 5% de aditivo alcanzó una resistencia promedio de 184,70kg/cm² a los 21 días de curado, el cual corresponde al 87,95% del valor del diseño.

Según **Vargas Salazar** (2021) en su investigación titulado Estudio comparativo de la resistencia a la compresión a tempranas edades de un concreto $f'c = 300$ kg/cm², modificado con aditivo Sika Cem acelerante Pe - Cajamarca 2018. Demostró el efecto del aditivo Sika CEM ACCELERATOR PE en la resistencia a la compresión inicial del concreto ($f'c = 300$ kg/cm²). La muestra estuvo conformada por 360 probetas de concreto utilizando cemento tipo I y agua potable de la red de abastecimiento de la ciudad. Posteriormente, las probetas se separaron en grupos para los estudios correspondientes. Mediante la técnica del módulo de finura de la combinación de agregados, se determinó la cantidad de materiales por metro cúbico de concreto. Después se elaboraron cuatro diseños de mezcla, en los cuales se incorporó 1,5 %, 2,5 % y 4 % de aditivo. En cuanto a los costos el concreto patrón, presento un valor de s/. 445.92; el concreto con aditivo al

1.5% alcanzo s/. 484.38; el que se adiciono un 2.5% alcanzo s/. 501.18; y el diseño con el 4% alcanzo s/. 531.81. Los resultados muestran que la adición de 4% de SIKA CEM ACCELERANTE PE genera mayor resistencia a los tres días de curado, alcanzando valores similares al concreto patrón después de siete días, asimismo este diseño a los siete días mostro un incremento del 26.10% respecto al diseño patrón.

1.2 Bases teóricas

1.2.1 El concreto

Según (REYES DIAZ, 2012)

El concreto está compuesto por tres componentes esenciales: cemento, agua y agregados. Al mezclarse, estos elementos generan un material con características similares a las de una piedra, a esta composición básica puede incorporarse un cuarto componente, conocido como aditivo, con el cual se pretende modificar o mejorar las propiedades específicas del concreto. Además, un quinto componente, el aire, se añade involuntariamente durante el proceso de mezcla, lo que también afecta la eficacia final del concreto. El concreto destaca por su notable durabilidad y resistencia mecánica, así como por su capacidad para adoptar diversos patrones geométricos en estado fresco. Estas características lo convierten en un material utilizado para aplicaciones en proyectos.(REYES DIAZ, 2012).

1.2.2 Componentes del concreto

Según (ALDAIR RAFAEL & REYNAL BENITES, 2021)

El concreto en estado fresco es una mezcla semilíquida compuestos por cemento, arena (agregado fino), agua y piedra chancada (agregado grueso) y en algunos casos aditivos en caso sean necesarios. En el proceso de

preparación de la mezcla ocurre la hidratación, uno de los procesos químicos en el que el agua reacciona con el cemento, lo que permite que la mezcla adquiera consistencia y se transforme en un material duradero y resistente.

Tipos de concretos estructurales:

- **Concreto estructural:** Se puede definir a cualquier tipo de concreto utilizado en las distintas edificaciones de alta calidad con una resistencia o un valor mínimo de 170kg/cm^2 .
- **Concreto arquitectónico:** Según los requisitos del constructor y del proyecto, se fabrica para ofrecer una amplia variedad de opciones estéticas en cuanto a colores y acabados.
- **Concreto ciclópeo:** es el concreto al que se le han añadido piedras. Estas suelen ser piedras de gran tamaño, aunque su tamaño puede variar.
- **Concreto proyectado:** Se puede apreciar que este material ofrece numerosas ventajas para proyectos que en la mayoría de casos son subterráneos como por ejemplo en túneles y de igual manera en operaciones mineras.
- **Concreto autocompactante:** Al utilizar aditivos plastificantes se puede mejorar significativamente la trabajabilidad con el mismo contenido de agua y así poder reducir la cantidad de agua necesaria para lograr la misma trabajabilidad y todo esto resulta en una mayor al igual que potente resistencia.
- **Concreto ligero.** Se utiliza habitualmente en la industria de prefabricados al igual que en situaciones donde es esencial reducir todas las cargas

muertas.(ALDAIR RAFAEL & REYNAL BENITES, 2021).

1.2.2 Propiedades del concreto en estado fresco y endurecido

Según (PACHECO FLORES, 2017)

Dado a las características del concreto en estado endurecido dependen directamente de su comportamiento en estado fresco desde el momento del mezclado hasta su conformación resulta muy fundamental analizar las propiedades del concreto en sus Diferentes estados.

Propiedades del Concreto en estado fresco

Trabajabilidad

La trabajabilidad del concreto se refiere a su aptitud para ser transportado, colocado y compactado mediante vibración permitiendo así un adecuado acabado superficial sin que ocurra segregación de sus componentes es por ello que esta propiedad es fundamental en la fase fresca del concreto, ya que determina la facilidad con la que puede manipularse en obra sin comprometer su homogeneidad ni su desempeño estructural.

Consistencia

La fluidez del concreto fresco depende principalmente del nivel de humedad de la mezcla, cabe resaltar que es una sustancia con bajo nivel de humedad suele ser menos móvil, mientras que una mezcla más húmeda facilita la inserción y el movimiento de igual modo la trabajabilidad del hormigón y su capacidad para mantener su

consistencia y cohesión durante la construcción se ven directamente afectadas por este comportamiento.

Plasticidad

El concreto se considera plástico si se moldea fácilmente sin perder su cohesión y puede adaptarse a la forma del encofrado sin deslizarse ni derrumbarse, pero, sin embargo, el concreto en estado plástico puede deformarse progresivamente al desmoldarse, lo que indica que aún no ha alcanzado su rigidez total es por ello que, en este sentido, las mezclas excesivamente secas o demasiado líquidas no se consideran plásticas, ya que no logran el equilibrio adecuado entre moldeabilidad y estabilidad.

Propiedades del concreto en estado endurecido

Impermeabilidad

La impermeabilidad se define como la capacidad del concreto endurecido para impedir la penetración de agua a través de su estructura es por ello que esta propiedad resulta esencial en obras expuestas a ambientes húmedos o completamente sumergidas, y depende en gran medida de la porosidad y la densidad del material, factores que condicionan su comportamiento frente a la acción del agua.

Durabilidad

El término "durabilidad" describe la resistencia del concreto a las fuerzas ambientales, tanto químicas como físicas que con el tiempo pueden debilitar su integridad cabe resaltar que la intemperie, las agresiones químicas,

los procesos de abrasión y otras fuerzas externas son algunas de estas variables así mismo indicar que una mayor vida útil del edificio y un rendimiento estructural constante están garantizados por una alta durabilidad.

Resistencia térmica

La capacidad del concreto para tolerar grandes cambios de temperatura sin deformarse, agrietarse ni sufrir otros daños estructurales se conoce como resistencia térmica se puede apreciar que esta característica es esencial para aplicaciones donde las estructuras están expuestas a fluctuaciones bruscas de temperatura ya que preserva el funcionamiento y la estabilidad del material.

Resistencia a la compresión

Se refiere a la carga máxima que el concreto puede soportar bajo cargas axiales de aplastamiento antes de fallar es por ello que esta característica mecánica típica del concreto sirve como indicador principal de su calidad estructural.

Resistencia a la flexión

Muestra la capacidad del concreto para tolerar tensiones de tracción indirectas provocadas por cargas de flexión, como las presentes en vigas o losas. Es la tensión máxima que puede soportar antes de agrietarse. (PACHECO FLORES, 2017).

1.2.3 El cemento

Según (VARGAS SALAZAR, 2021)

El cemento es un aglutinante que se obtiene moliendo una combinación compuesta principalmente de arcilla y

piedra caliza tras su calcinación. Para controlar el tiempo de fraguado, el producto final, conocido como clínker, se mezcla con una pequeña cantidad de yeso. El cemento se convierte en una masa plástica y cohesiva al entrar en contacto con el agua, iniciando una reacción de hidratación que le permite fraguar y endurecer gradualmente. Gracias a su resistencia, adaptabilidad y durabilidad, el concreto un compuesto frecuentemente empleado en proyectos de ingeniería civil.

1.2.3.1 Tipos de cementos

Cemento Portland Tipo I

Se emplea cuando las especificaciones técnicas no exigen un tipo particular de cemento, debido a su disponibilidad, costo accesible y buenas propiedades mecánicas en condiciones normales de exposición. El cemento más común utilizado en proyectos de construcción general, incluidas estructuras de concreto, edificios comerciales, viviendas y otros proyectos de ingeniería civil, es el cemento Portland.

Cemento Portland Tipo II

Se caracteriza por una resistencia moderada al ataque por sulfatos y un calor de hidratación moderado es por ello que todas estas características lo hacen apropiado para edificios sometidos a condiciones ligeramente hostiles o donde es necesario regular el aumento de la temperatura interior, como es el caso de grandes componentes de concreto así mismo cabe indicar que en condiciones climáticas adversas, se utiliza en la construcción de puentes, canales, tuberías y otras infraestructuras es por

ello que si bien la decisión se basa en las necesidades particulares del proyecto, su costo es similar al del Tipo I.

Cemento Portland Tipo III

Se destaca por su alta resistencia inicial, ya que, a los tres días, su resistencia a la compresión es comparable a la de los cementos Tipo I y Tipo II a los siete días. Esta característica lo hace especialmente útil para tareas que requieren un desmoldeo o puesta en marcha rápidos de componentes estructurales, como obras de emergencia, proyectos de infraestructura acelerados o fabricación de elementos prefabricados. Maximiza los tiempos de ejecución sin sacrificar la calidad estructural gracias a su rápida consecución de valores de resistencia notables.

Cemento Portland Tipo IV

La baja tasa de liberación de calor producida por el cemento Portland Tipo IV durante el proceso de hidratación reduce la posibilidad de agrietamiento térmico en construcciones de gran volumen cabe recalcar que esta propiedad es crucial en proyectos donde el control de la temperatura interna es determinante, como en la construcción de represas, cimentaciones masivas y otras obras de gran envergadura de igual manera su comportamiento térmico controlado permite un fraguado uniforme sin expansión significativa, asegurando la estabilidad estructural a largo plazo.

1.2.3.2 Propiedades del cemento

Finura o Fineza

La superficie específica del cemento, medida en metros cuadrados por kilogramo (m^2/kg), indica la finura de las partículas molidas. Dado que una mayor finura acelera el proceso de hidratación y permite un desarrollo más rápido

de la resistencia mecánica, esta característica tiene un impacto directo en la reactividad del material. Los diseños estructurales susceptibles a la expansión o contracción térmica deben tener esto en cuenta, ya que también puede aumentar el calor de hidratación y los cambios volumétricos.

Peso Específico

El peso específico del cemento se define como la masa por unidad de volumen, y se expresa en gramos por centímetro cúbico (g/cm^3), es por ello que esta propiedad se determina experimentalmente en laboratorio y es fundamental para el cálculo preciso de las proporciones en el diseño de mezclas de concreto y mortero así mismo un valor correcto permite establecer relaciones volumétricas coherentes entre los componentes de la mezcla.

Tiempo de Fraguado

El tiempo de fraguado es el tiempo que transcurre entre la combinación del cemento y el agua y el inicio y fin del proceso de solidificación es por ello que se divide en dos categorías; el fraguado inicial y fraguado final, ambos medidos en minutos para garantizar que los procesos de colocación acabado y curado del hormigón se completen dentro del tiempo establecido antes del fraguado esta característica es esencial.

Estabilidad de Volumen

La capacidad del cemento para prevenir expansiones o deformaciones indeseadas durante y después del fraguado debido a la presencia de sustancias químicas

expansivas se conoce como estabilidad volumétrica por tal motivo se utiliza la prueba de autoclave para examinarla y suele expresarse como porcentaje (%) y se sabe que esta característica es esencial para evitar que el hormigón se rompa prematuramente.

Resistencia a la Compresión

Es una propiedad mecánica que indica la capacidad del cemento endurecido para soportar fuerzas de compresión sin colapsar. Se mide en kilogramos por centímetro cuadrado (kg/cm^2) y se evalúa a distintas edades (1, 3, 7 y 28 días), siendo uno de los indicadores más relevantes para determinar la calidad estructural del cemento. Una resistencia adecuada garantiza la durabilidad y seguridad de las estructuras.

Contenido de Aire

El contenido de aire, como porcentaje del volumen total de la mezcla, es la cantidad de aire atrapado en el mortero u concreto, es por ello que una cantidad moderada de aire puede aumentar la trabajabilidad y la resistencia a los ciclos de congelación y descongelación, pero un exceso de aire reduce drásticamente la resistencia mecánica; se estima que se produce una pérdida de resistencia del 5 % por cada aumento del 1 % en el contenido de aire.

Calor de Hidratación

Se refiere a la cantidad de energía térmica liberada durante la reacción exotérmica entre el agua y los compuestos del cemento, expresada en calorías por gramo (cal/g). Este fenómeno es particularmente influenciado por el contenido de aluminato tricálcico (C_3A)

y silicato tricálcico (C_3S). El control del calor de hidratación es esencial en elementos de gran volumen para evitar fisuras térmicas asociadas a diferencias de temperatura internas (PACHECO FLORES, 2017).

1.2.4 El agua para concreto

Según (VELA MORI & CABRAL ACOSTA, 2025)

En el concreto, el agua es el segundo componente más importante que se utiliza tanto en el proceso de mezcla como en el de curado. Su participación es determinante para iniciar las reacciones de hidratación del cemento, garantizar la trabajabilidad de la mezcla fresca y contribuir al desarrollo de las propiedades mecánicas durante el endurecimiento.

Sin embargo, no todos los tipos de agua son aptos para la elaboración de hormigón es por ello que, para garantizar la calidad de la mezcla y la durabilidad del proyecto, el agua utilizada debe estar libre de contaminantes que puedan afectar las cualidades del material o interferir con el fraguado de igual manera queda terminantemente prohibido el uso de agua que contenga sustancias químicas perjudiciales, como sulfatos, residuos orgánicos, humus, relaves mineros, carbonatos, sales disueltas, minerales industriales o aguas residuales de cualquier origen así mismo la verificación de la calidad del agua requiere análisis fisicoquímicos y microbiológicos de laboratorio que cumplan con las normas técnicas aceptadas. Estas medidas verifican que el agua cumpla con los estándares necesarios para su uso en proyectos de construcción así mismo los requisitos mínimos que deben cumplirse son los siguientes:

PH (≥ 5.0 y < 8.0): La acidez o alcalinidad del agua de amasado afecta el proceso de hidratación del cemento así mismo el desarrollo de la resistencia mecánica del hormigón puede verse afectado negativamente por un pH fuera del rango ideal, ya que puede alterar las reacciones químicas que conducen a la síntesis de productos hidratados cabe resaltar también que para que el material crezca estructuralmente correctamente, el pH del agua debe mantenerse dentro de este rango.

Concentración de sólidos disueltos (< 2000 mg/L); la presencia de elevadas cantidades de sales disueltas, especialmente cloruros y sulfatos, puede comprometer la integridad del concreto a largo plazo es por ello que estos compuestos pueden acelerar procesos de corrosión en el acero de refuerzo y obstaculizar la correcta formación de los compuestos hidratados del cemento, disminuyendo así la durabilidad y desempeño estructural del concreto expuesto a estas condiciones.

Demanda Química de Oxígeno (DQO) y materia orgánica: Los valores elevados de DQO indican una cantidad sustancial de materia orgánica, lo que dificulta los procesos de hidratación del cemento es por ello que al actuar como inhibidores del fraguado y el endurecimiento, estas sustancias producen una matriz cementosa con menor densificación y, como resultado, propiedades mecánicas reducidas así mismo la calidad estructural del hormigón se ve comprometida por esta condición, especialmente en aplicaciones que requieren gran resistencia y durabilidad.

Agua para curado de concreto

En los métodos de construcción tradicionales, se utiliza con frecuencia un único suministro de agua, tanto para la mezcla inicial del hormigón nuevo como para su posterior curado. Sin embargo, según las normas técnicas vigentes, el agua utilizada para el curado debe cumplir los mismos criterios de calidad que el agua utilizada para la mezcla. La hidratación gradual del cemento, un paso crucial en el desarrollo a largo plazo de la resistencia mecánica y la durabilidad del hormigón, está directamente influenciada por las propiedades fisicoquímicas del agua (VELA MORI & CABRAL ACOSTA, 2025).

1.2.5 Los agregados en la composición del concreto

Según (ALDAIR RAFAEL & REYNAL BENITES, 2021)

Los agregados son materiales granulares de procedencia natural o sintética, cuya granulometría se encuentra generalmente en el rango de 0 a 100 mm. Si bien son considerados químicamente inertes, su función dentro de la matriz del concreto es esencial, ya que aportan estabilidad dimensional, resistencia mecánica y viabilidad económica a la mezcla es por ello que por estas razones, son elementos estructurales fundamentales en la formulación de morteros y concretos así mismo su calidad debe ajustarse a lo establecido por normativas técnicas como la ASTM C33 y la NTP 400.037, que especifican las propiedades físicas y los límites permisibles para su utilización en construcción.

Los agregados son los principales determinantes de las propiedades físicas y estructurales del concreto, representando casi el 75% de su composición volumétrica total es por ello que a medida que el sistema se solidifica, la pasta de cemento que rellena los espacios entre las

partículas del árido, actúa como aglutinante y refuerza la cohesión del sistema cabe recalcar que a mayor resistencia a la compresión, excepcional durabilidad frente a agentes agresivos, menor retracción y fluencia, y una significativa resistencia al desgaste abrasivo son solo algunas de las cualidades que los áridos confieren al concreto endurecido y son cruciales para su rendimiento estructural es por ello que los áridos no se consideran simplemente un relleno económico; contribuyen activamente a la calidad del hormigón porque sus características físicas, térmicas e incluso químicas pueden tener una gran influencia en el comportamiento mecánico y funcional a largo plazo del concreto, aunque generalmente se consideren materiales inertes (ALDAIR RAFAEL & REYNAL BENITES, 2021).

1.2.5.1 Tipos de agregados

Según (BECERRA GOIGOCHEA & OLANO QUINDE, 2022)

Agregado fino

Se considera agregado fino a todo material granular que logra pasar completamente por una malla con abertura de 9,5 mm (3/8"). En el contexto normativo peruano, su calidad está regulada por la Norma Técnica Peruana NTP 400.037, la cual establece especificaciones rigurosas respecto a su composición y características físicas. Para garantizar una adecuada adherencia con la pasta de cemento, los agregados finos deben estar conformados por partículas limpias, compactas, angulares y con una superficie suficientemente rugosa, lo que favorece la interacción mecánica en la zona de transición interfacial. Además, el origen geológico del agregado es un factor determinante ya que influye directamente en las propiedades estructurales y en la durabilidad del concreto

una vez que ha completado su proceso de fraguado y endurecimiento es por ello que según lo establecido por la norma ASTM C33, desde la perspectiva granulométrica, al menos el 95 % de las partículas que conforman el agregado fino debe atravesar no solo el tamiz de 3/8", sino también el tamiz N.º 4, sin exceder los límites establecidos por el tamiz N.º 200.

Además, la calidad del material debe garantizarse mediante la ausencia de impurezas como arcillas, materia orgánica, residuos, sales u otras sustancias que puedan comprometer el proceso de fraguado, afectar la hidratación del cemento o disminuir la durabilidad del concreto.

Granulometría (NTP 400.037)

La granulometría es el proceso que consiste en emplear un conjunto de tamices estandarizados, calibrados en laboratorio, para determinar la distribución granulométrica del árido y cabe indicar que esta caracterización es crucial, ya que influye directamente en características importantes del hormigón, tanto fresco como endurecido, como la compacidad de la mezcla, la trabajabilidad y la cohesión interna y por lo tanto, es un requisito técnico crucial para confirmar la idoneidad del árido para usos estructurales es por ello que en el caso de los agregados finos, el análisis granulométrico permite verificar el cumplimiento de las exigencias establecidas en la Norma Técnica Peruana NTP 400.037. Uno de los parámetros más relevantes derivados de esta evaluación es el módulo de finura, el cual sirve como referencia para diseñar mezclas con un comportamiento mecánico más eficiente y una durabilidad optimizada y siempre que este valor se mantenga dentro de los márgenes definidos por

la norma ASTM C33, contribuye significativamente a la calidad integral del concreto producido.

Agregado grueso

La granulometría es el proceso que consiste en emplear un conjunto de tamices estandarizados, calibrados en laboratorio, para determinar la distribución granulométrica del árido es por ello que esta caracterización es crucial, ya que influye directamente en características importantes del concreto, tanto fresco como endurecido, como la compacidad de la mezcla, la trabajabilidad y la cohesión interna es así que por lo tanto, es un requisito técnico crucial para confirmar la idoneidad del árido para usos estructurales también es importante saber que en el caso de los agregados finos, el análisis granulométrico permite verificar el cumplimiento de las exigencias establecidas en la Norma Técnica Peruana NTP 400.037. Uno de los parámetros más relevantes derivados de esta evaluación es el módulo de finura, el cual sirve como referencia para diseñar mezclas con un comportamiento mecánico más eficiente y una durabilidad optimizada de igual modo siempre que este valor se mantenga dentro de los márgenes definidos por la norma ASTM C33, contribuye significativamente a la calidad integral del concreto producido.

Granulometría (400.037 o ASTM C33)

En las formulaciones de concreto estructural, es admisible la incorporación de agregado grueso, tanto en forma de piedra triturada como de grava natural, siempre que dichos materiales cumplan con las especificaciones físicas y mecánicas establecidas por las normativas

técnicas vigentes. Su selección debe garantizar la resistencia, durabilidad y compatibilidad exigidas para aplicaciones estructurales conforme a los estándares actuales de calidad (BECERRA GOIGOCHEA & OLANO QUINDE, 2022).

1.2.6 Principales Factores que afectan la durabilidad del concreto.

Según (OCHOA GALLARDO, 2018)

A lo largo de su vida útil, el concreto experimenta distintos procesos de deterioro como resultado de la interacción entre sus componentes internos y las condiciones del entorno. Estos mecanismos de degradación, los cuales pueden clasificarse según su origen en factores internos del propio material y factores externos ambientales, comprometen su durabilidad. Dichos procesos pueden manifestarse mediante acciones de naturaleza química, física, mecánica o biológica, afectando progresivamente el rendimiento estructural del concreto.

Factores intrínsecos al material

La resistencia del concreto a los procesos de deterioro depende casi siempre y en gran medida de las características específicas de sus componentes, a continuación, se indican algunos de los factores más importantes son:

- **Tipo de cemento y composición química:** La durabilidad en particular la resistencia a las agresiones químicas se ve de manera muy afectada por el tipo de cemento que se utiliza.
- **Uso de aditivos minerales:** La microestructura y la resistencia a los agentes agresivos del hormigón se

mejoran mediante la inclusión de materiales cementantes adicionales, como cenizas volantes, humo de sílice o escoria granulada de alto horno.

- **Características de los agregados:** Las propiedades físicas, así como también las químicas de los áridos finos y también los gruesos inciden directamente en la estabilidad así mismo también en el comportamiento del concreto.
- **Calidad del agua durante la mezcla:** El uso de agua no conforme genera en la mayoría de casos impurezas que afecten la hidratación del cemento y del mismo modo la durabilidad del material.
- **La densidad de la matriz cementosa:** Está determinada por la relación agua – cemento que también influye en la permeabilidad, así como también en la porosidad del concreto curado.
- **Condiciones de dosificación y mezcla:** Una mezcla de manera inadecuada puede generar heterogeneidades estructurales que comprometan la integridad del concreto en su uso.
- **Potencial de reactividad álcali-sílice:** La interacción de ciertos áridos reactivos con los álcalis presentes en el cemento generan que se expansiones internas y peligrosas.
- **Técnicas de colocación y compactación:** Los procedimientos deficientes de vertido del concreto pueden generar segregaciones que usualmente puedan comprometer la continuidad de todo el material.
- **Condiciones y duración del curado:** Para lograr las propiedades mecánicas deseadas y promover el

máximo crecimiento de la microestructura cementosa, es necesario un procedimiento de curado adecuado.

Factores ambientales que afectan la durabilidad del concreto

El desempeño a largo plazo del concreto también se ve condicionado por múltiples agentes externos, cuya acción puede acelerar los procesos de degradación cabe resaltar que entre los factores ambientales más relevantes que comprometen su durabilidad se encuentran:

- **Actividad microbiológica en medios agresivos:**
La presencia de microorganismos en ambientes fisiológicamente activos puede generar productos metabólicos que atacan la matriz cementicia, especialmente en infraestructuras hidráulicas o sistemas de alcantarillado.
- **Efecto de los fluidos en movimiento:** La erosión superficial puede ser causada por la presión así mismo como también la velocidad de los líquidos al entrar en contacto con todas las superficies expuestas lo que favorece el desgaste del material con el tiempo.
- **Fluctuaciones térmicas e higrométricas:** El hormigón se expande y contrae en respuesta a los ciclos de temperatura y humedad, creando tensiones internas que pueden causar grietas o pérdida de integridad estructural.
- **Procesos mecánicos como la cavitación y la abrasión:** Especialmente en sistemas hidráulicos la acción repetitiva de burbujas que revientan en el

desarrollo del movimiento puede dañar gravemente la superficie.

- **Exposición a agentes químicos agresivos:** La presencia de sulfatos así como cloruros, sales y normalmente ácidos en el ambiente puede desencadenar reacciones deletéreas con los productos de hidratación del cemento afectando la cohesión de la matriz.
- **Ciclos de humectación y secado:** Las oscilaciones de humedad favorecen la generación de microgrietas y contribuyen a la pérdida paulatina de cohesión interna, facilitando la penetración de agentes externos y acelerando el deterioro del concreto (OCHOA GALLARDO, 2018).

1.2.7 Los aditivos para el concreto

Según (FLORES UMIRI, 2023)

Los aditivos para concreto son compuestos químicos formulados para incorporarse durante la etapa de mezclado con el fin de modificar propiedades específicas del material, tanto en estado fresco como una vez endurecido. Su utilización debe entenderse como un complemento técnico al diseño de mezcla, sin que ello implique sustituir una dosificación correctamente formulada ni reemplazar la calidad de los insumos utilizados. Del mismo modo, no deben asumirse como una alternativa ante deficiencias en los procedimientos constructivos.

Considerando que el concreto representa uno de los materiales más empleados en la industria de la construcción, su fabricación requiere de un riguroso control de calidad, tanto en planta como en obra cabe

indicar que en el contexto peruano, los procesos de producción de concreto adoptan los lineamientos técnicos establecidos por el American Concrete Institute (ACI), los cuales proporcionan directrices precisas para asegurar la homogeneidad, resistencia y durabilidad del producto final es por ello que estas normas constituyen una base sólida para alcanzar niveles óptimos de desempeño estructural en condiciones exigentes de servicio.

Usos de los aditivos

La incorporación de aditivos químicos en las mezclas de concreto responde a la necesidad de ajustar determinadas propiedades del material conforme a los requerimientos específicos del proyecto. Estas sustancias se emplean con el objetivo de optimizar el comportamiento del concreto en estado fresco o endurecido, sin alterar los fundamentos del diseño de mezcla. Entre las principales razones técnicas para su aplicación se destacan:

Conservación de la trabajabilidad con contenido hídrico constante: Permite mantener la fluidez de la mezcla sin modificar la relación agua/cemento, asegurando un adecuado manejo en obra sin comprometer la resistencia del concreto.

Reducción del contenido de agua: Permite un menor % de agua sin comprometer la trabajabilidad y en la mayoría de casos mejorando la densidad de la matriz, así como también la resistencia mecánica a largo plazo al tiempo que reduce la permeabilidad del concreto.

Control del tiempo de fraguado: Posibilita el ajuste del inicio hasta el fin del fraguado conforme a las condiciones ambientales y del mismo modo según el cronograma constructivo permitiendo tanto aceleración como retardamiento del proceso.

Mayor estabilidad de la mezcla durante el transporte y el proceso de instalación: Ayuda a preservar la homogeneidad del concreto reduciendo la posibilidad de la segregación durante la manipulación lo que se indica que lleva a una colocación más efectiva, así como consistente.

Tipos de aditivos

Los aditivos químicos utilizados en la fabricación de concreto se clasifican generalmente según su efecto sobre las cualidades del material, tanto en su estado inicial como una vez endurecido. Gracias a esta clasificación funcional, se puede elegir el aditivo más adecuado según las necesidades del proyecto. Entre los principales grupos se encuentran:

Aditivos plastificantes o reductores de agua: Estos compuestos permiten disminuir la cantidad de agua necesaria para lograr una mezcla trabajable, sin alterar su consistencia. Como resultado, se obtiene un concreto más denso, con menor porosidad y, por ende, con mayores resistencias mecánicas y mejor durabilidad.

Los aditivos químicos del hormigón suelen agruparse según su impacto en las propiedades del material tanto en estado fresco como una vez endurecido es por ello que esta clasificación funcional permite seleccionar el tipo de

aditivo ideal según los requisitos del proyecto de igual manera entre las principales categorías se encuentran:

Incorporadores de aire: Introducen microburbujas de aire distribuidas de manera uniforme en la matriz del concreto cabe indicar que estas burbujas actúan como zonas de alivio de presión durante los ciclos de congelamiento y descongelamiento, incrementando la resistencia del material frente a estos fenómenos, además de reducir la permeabilidad al agua y otros agentes agresivos.

Aditivos acelerantes y retardantes:

Los aditivos acelerantes son compuestos químicos incorporados al concreto con el propósito de reducir el tiempo de fraguado inicial y potenciar el desarrollo de resistencias mecánicas en etapas tempranas. Su aplicación resulta especialmente eficiente en entornos de bajas temperaturas o en situaciones donde se requiere un desencofrado acelerado para optimizar la rotación de moldajes. Por otro lado, los aditivos retardantes actúan prolongando el tiempo de fraguado del concreto, lo cual facilita su manejo y colocación en climas cálidos o en obras de gran escala, donde se necesita extender el tiempo de trabajabilidad sin comprometer la calidad del material (FLORES UMIRI, 2023)

1.2.7.1 Aditivo Superplastificante de Alta Eficiencia: Sika® ViscoCrete®-4500 PE

Según (SIKA PERÚ, 2025)

El aditivo Sika® ViscoCrete®-4500 PE es uno de los superplastificantes más recientes, diseñado para maximizar el rendimiento del concreto, especialmente en

aplicaciones de concreto proyectado y concreto de alto rendimiento. Totalmente compatible con edificaciones de hormigón armado y pretensado, esta solución aditiva está libre de químicos clorados y otras sustancias que causan corrosión en las armaduras metálicas.

Aplicaciones en Técnicas

Este aditivo se puede utilizar tanto en mezclas de origen vegetal como in situ así mismo su formulación permite reducir significativamente el contenido de agua lo que resulta en una mezcla notablemente cohesiva con buena compatibilidad con áridos finos y suficientemente trabajable y entre sus principales aplicaciones se encuentran:

- Fabricación de concreto con baja proporción de con respecto al cemento/agua.
- Fabricación de concreto de alta resistencia.
- Pavimentos de concreto para fines estructurales.
- Sistemas para concreto proyectado.
- Aplicaciones en diversas condiciones climáticas y en la mayoría de casos sin cambios significativos en el transcurso del tiempo de fraguado.

Ventajas en técnicos y operativos

Sika® ViscoCrete®-4500 PE funciona adsorbiendo partículas de cemento y dispersándolas electrostáticamente, lo que disminuye la aglomeración de partículas y produce una serie de beneficios en la construcción.

- Disminución del contenido de agua lo que mejora la resistencia al igual que la cohesión y la durabilidad del concreto.

- Alta fluidez, que reduce la necesidad de vibración mecánica y en la mayoría de veces facilita la manipulación de elementos geométricos altamente complejos.
- Menor probabilidad de fractura plástica debido a una mejor plasticidad inicial.
- Disminución de problemas como la exudación y del mismo modo la separación de componentes.
- Una conexión mecánica más sólida entre el acero de refuerzo, así como también con el hormigón lo que mejora el rendimiento general de la estructura.

1.3 Definición de términos básicos

Peso Específico. El peso específico del cemento se define como la masa por unidad de volumen, y se expresa en gramos por centímetro cúbico (g/cm^3).

Tiempo de Fraguado. El tiempo de fraguado es el tiempo que transcurre entre la combinación del cemento con el agua del inicio hacia el fin del proceso de solidificación.

Estabilidad de Volumen. La capacidad del cemento para prevenir expansiones o también conocido como deformaciones de manera indeseadas durante y también después del fraguado debido a la presencia de sustancias químicas expansivas se conoce todo esto como estabilidad volumétrica.

Resistencia a la Compresión; se puede considerar que es una propiedad mecánica que indica la capacidad del cemento endurecido para soportar fuerzas de compresión sin temor al colapso.

Contenido de Aire; el contenido de aire como porcentaje del volumen total de la mezcla se puede indicar que es la cantidad de aire atrapado en el mortero o también conocido como hormigón.

Calor de Hidratación; se refiere a la cantidad de energía térmica liberada durante la reacción exotérmica con respecto a la base

del cemento al mezclarse con agua y todas las veces se expresa en cal/g.

El concreto. El concreto está compuesto por 3 componentes esenciales los cuales son el cemento, también el agua y la variedad de agregados.

Concreto estructural. Se puede definir a cualquier tipo de hormigón utilizado en las distintas edificaciones de alta calidad con una resistencia con un valor mínimo de 170kg/cm².

Concreto arquitectónico. Siempre se define según los requisitos que plantea el constructor, así como también del proyecto y en su mayoría de casos se fabrica para ofrecer una amplia variedad de opciones estéticas en cuanto a colores y del mismo modo en acabados.

Concreto ciclópeo. es hormigón al que se le han añadido piedras.

Concreto proyectado. Este material ofrece numerosas ventajas para proyectos subterráneos como túneles, así como también para operaciones mineras de mediana y también en gran escala.

Concreto ligero. Se utiliza habitualmente en la industria de prefabricados donde es esencial para poder reducir las cargas muertas.

Capítulo II: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 Descripción del problema

La calidad del concreto en obras de ingeniería civil es esencial para la estabilidad estructural y la vida útil de las edificaciones, especialmente en Iquitos, donde las condiciones logísticas y climáticas imponen desafíos al proceso constructivo. Un problema recurrente es lograr resistencias mecánicas tempranas, crucial cuando los cronogramas de obra son ajustados es por ello que diversos estudios han mostrado que el uso de aditivos superplastificantes como el Sika® ViscoCrete®-4500 PE mejora la trabajabilidad del concreto sin comprometer su resistencia, lo cual es beneficioso en el medio amazónico pero sin embargo, hay poca evidencia científica sobre cómo interactúan estos aditivos con las distintas marcas de cemento del mercado local es por ello que esto dificulta entender su influencia sobre las propiedades mecánicas del concreto, particularmente en su resistencia inicial a la compresión y a la flexión pero aun así esta carencia de investigaciones aplicadas en el contexto amazónico limita la toma de decisiones informadas por parte de los profesionales del sector, es por ello, se hace necesario un estudio comparativo que evalúe el comportamiento del concreto con Sika® ViscoCrete®-4500 PE utilizando tres variedades comerciales de cemento, con el objetivo de optimizar su aplicación técnica y mejorar el desempeño estructural bajo las condiciones propias de la región.

2.2 Formulación del problema

2.2.1 Problema general

¿Cuál es la resistencia a la compresión y flexión a edades tempranas de un concreto 210 kg/cm² con sika® viscocrete®-4500 PE y tres tipos de cemento - Iquitos – 2025?

2.2.2 Problemas específicos

¿Cuál es la resistencia a la compresión a edades tempranas de un concreto 210 kg/cm² con sika® viscocrete®-4500 PE y tres tipos de cemento - Iquitos – 2025?

¿Cuál es la resistencia a la flexión a edades tempranas de un concreto 210 kg/cm² con sika® viscocrete®-4500 PE y tres tipos de cemento - Iquitos – 2025?

2.3 Objetivos

2.3.1 Objetivo general

Analizar y comparar los resultados de resistencia a la compresión y flexión a edades tempranas de un concreto 210 kg/cm² con sika® viscocrete®-4500 PE y tres tipos de cemento - Iquitos – 2025

2.3.2 Objetivos específicos

Determinar la resistencia a la compresión a edades tempranas de un concreto 210 kg/cm² con sika® viscocrete®-4500 PE y tres tipos de cemento - Iquitos – 2025.

Determinar la resistencia a la flexión a edades tempranas de un concreto 210 kg/cm² con sika® viscocrete®-4500 PE y tres tipos de cemento - Iquitos – 2025.

2.4 Hipótesis

Hi: La adición del aditivo sika® viscocrete®-4500 PE con tres tipos de cemento incrementa la resistencia a la compresión y flexión a edades tempranas de un concreto 210 kg/cm².

H0: La adición del aditivo sika® viscocrete®-4500 PE con tres tipos de cemento no incrementa la resistencia a la compresión y flexión a edades tempranas de un concreto 210 kg/cm².

2.5 Variables

2.5.1 Identificación de las variables

(X) : Aditivo sika® viscocrete®-4500 PE, Marcas de cementos

(Y) : Resistencia a la compresión y flexión

2.5.2 Definición conceptual y operacional de las variables

Definición conceptual

Se entiende por aditivo superplastificante a la sustancia que se agrega al concreto para aumentar significativamente su manejabilidad y fluides sin aumentar el contenido de agua.

Se entiende por marcas de cemento a los nombres comerciales que se utilizan para vender el cemento fabricado por diversas empresas.

Se entiende por resistencia a la compresión del concreto a la capacidad de soportar cargas uniaxiales hasta su falla del concreto.

Se entiende por resistencia a la flexión a la capacidad de soportar presiones que de otro modo lo doblarían sin ninguna manera a romperse.

Definición Operacional

Aditivo superplastificante, es un aditivo químico de alta eficiencia que se aplica al concreto para mejorar la fluidez manteniendo la misma cantidad de agua o por otra parte poder reducir drásticamente su contenido en un % de entre 12 y 30 sin comprometer la trabajabilidad.

Las marcas de cemento son los nombres comerciales que se utilizan para vender el cemento fabricado por diversas empresas

siempre dependiendo de su composición y uso previsto, cada marca puede ofrecer una o más variedades de cemento con distintas cualidades.

La resistencia a la compresión, es la tensión máxima que un material puede soportar al ser sometido a una carga de aplastamiento.

La resistencia a la flexión del concreto es una característica mecánica que indica su capacidad para poder siempre soportar una magnitud de fuerzas que de otro modo lo doblarían sin modo a romperse.

2.5.3 Operacionalización de Variables

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	NATURALEZA	DEFINICION CONCEPTUAL	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Aditivo superplastificante	Independiente	Cuantitativa	es un aditivo químico de alta eficiencia que se agrega al concreto para reducir significativamente el contenido de agua (entre un 12% y 30%) sin perder trabajabilidad, o para aumentar la fluidez manteniendo la misma cantidad de agua.	Cumplimiento con la Norma NTP 339.086	La NTP 339.086
Marcas de cementos	Independiente	Cuantitativa	Las marcas de cemento, son los nombres comerciales bajo los cuales se vende el cemento producido por distintas empresas. Cada marca puede ofrecer uno o varios tipos de cemento, con propiedades específicas según su composición y uso.	Cumpliendo con la norma NTP 334.009.	NTP 334.009.
Resistencia a la compresión	Dependiente	Cuantitativa	Consiste en aplicar una carga de compresión axial a cilindros moldeados o extracciones diamantinas a una velocidad normalizada mientras ocurre la falla.	Cumplimiento con la Norma ASTM C39M	Norma Técnica ASTM C39M
Resistencia a la flexión	Dependiente	Cuantitativa	La resistencia a la flexión, es una propiedad mecánica del concreto que indica su capacidad para resistir fuerzas que tienden a doblarlo o curvarlo sin romperse.	Cumpliendo con la NTP 339.042	NTP 339.042

Capítulo III: METODOLOGIA

3.1 Tipo y diseño de investigación

3.1.1 Tipo de investigación

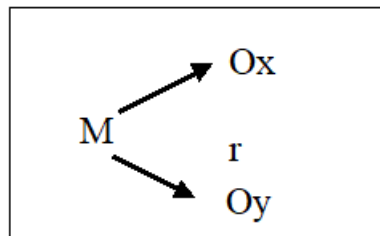
La investigación se incluye en un diseño relacional, por que busca determinar la relación entre variables (BORJA SUAREZ, 2014)

3.1.2 Diseño de investigación

El diseño de esta investigación es cuasi – experimental

El diagrama del diseño es el siguiente:

Donde:



M = Muestra en estudio

Ox, Oy = Observación cada variable

r = Relación entre las variables observadas

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población

Si bien en el lenguaje común del laboratorio se emplea con frecuencia el término "probeta", en el presente estudio se adopta la denominación "especímenes de concreto", dado que representa una expresión más rigurosa y técnicamente adecuada en el ámbito de la ingeniería civil. Esta distinción terminológica resulta relevante, ya que los especímenes cilíndricos son empleados para la determinación de la resistencia a la compresión, mientras que los especímenes prismáticos son utilizados específicamente para ensayos de resistencia a la flexión. En el marco de esta investigación, se trabajará con una mezcla de concreto compuesta por cemento y arena, diseñada para alcanzar una resistencia característica de $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ es

por ello que en consecuencia la población de estudio estará conformada por el conjunto de especímenes moldeados con dicha dosificación que serán evaluados a través de ensayos mecánicos normalizados para determinar su comportamiento bajo cargas compresivas, así como también flectoras.

3.2.2 Muestra

La unidad de análisis de la presente investigación corresponde a las denominadas "muestras de concreto", término técnico adecuado en el ámbito de la ingeniería civil; sin embargo, de manera común, estas unidades son referidas como "probetas". En función del tipo de ensayo, se utilizarán especímenes con geometrías diferenciadas: muestras prismáticas para evaluar la resistencia a la flexión y muestras cilíndricas para determinar la resistencia a la compresión. El concreto empleado en el estudio está conformado por una mezcla de cemento y arena, diseñado para alcanzar una resistencia característica (f'_c) de 210 kg/cm². El conjunto cuasi - experimental estuvo compuesto por 110 especímenes: 80 destinados al ensayo de compresión y 30 al de flexión. Estas unidades fueron clasificadas en función de los tiempos de curado establecidos (1, 3, 7 y 28 días), así como por el tipo de cemento utilizado. En todas las mezclas se mantuvo constante la relación agua/cemento (A/C) en un valor de 0,58, a fin de garantizar uniformidad en las condiciones de dosificación así mismo el agregado fino fue suministrado por la cantera del grupo Sánchez, la cual está situada en el kilómetro 25,5 de la carretera Iquitos– Nauta se puede indicar que, en cuanto a los cementos empleados, se consideraron tres tipos de marcas comercial: **Amazónico, Apu Tipo GU y Andino.**

Inicialmente, se midió el asentamiento del concreto fresco para las mezclas convencionales (cemento-arena), con el propósito de caracterizar su trabajabilidad. Los ensayos se realizaron

cumpliendo las normas técnicas establecidas, en el laboratorio de suelos de la Universidad Científica del Perú.

Ensayo de Resistencia a la Compresión					
Diseños	Diseño Patron	cemento Andino y sika® viscocrete®-4500 PE	Cemento APU Tipo Gu y sika® viscocrete®-4500 PE	Cemento Amazonico y sika® viscocrete®-4500 PE	
A/C	0.58	0.58	0.58	0.58	TOTAL
1 día de curado	5	5	5	5	20
3 días de curado	5	5	5	5	20
7 días de curado	5	5	5	5	20
28 días de curado	5	5	5	5	20
TOTAL					80

3.3 Técnica, instrumentos y procedimiento de recolección de datos

3.3.1 Técnicas de Recolección de datos

La recopilación de datos, los cálculos de resistencia del concreto colado y el establecimiento de protocolos adecuados para las pruebas de curado in situ se realizaron siguiendo la norma técnica ASTM C31. La norma ASTM C39, que especifica el método para calcular la resistencia a la compresión del concreto colado cilíndrico, también se siguió en la evaluación de las sondas cilíndricas (ASTM C39).

3.3.2 Instrumentos de recolección de datos

El laboratorio de suelos de la Universidad Científica del Perú (UCP) proporcionó los equipos e instrumentos necesarios para la ejecución de los ensayos realizados tanto sobre el concreto en estado fresco como en estado endurecido es por ello que la correcta calibración de los dispositivos permitió asegurar la confiabilidad de los datos obtenidos, los cuales fueron recolectados de manera sistemática para su posterior análisis, en concordancia con los objetivos establecidos en el estudio así mismo todos los equipos, herramientas y materiales empleados cumplieron estrictamente con los estándares definidos por sus respectivas Normas Técnicas, lo que garantizó la precisión y

validez de los resultados alcanzados durante el desarrollo cuasi-experimental.

3.3.3 Procedimientos de Recolección de datos

El procedimiento aplicado para determinar la resistencia a la compresión se basó en la ruptura controlada de probetas cilíndricas de concreto, utilizando una prensa hidráulica conforme a lo establecido en la Norma Técnica Peruana NTP 339.034, es por ella que dicha resistencia fue expresada en k/cm^2 , calculándose al dividir la carga máxima alcanzada entre el área de la sección transversal de la muestra sometida al esfuerzo y de igual modo para el ensayo se emplearon distintos tipos de probetas, siendo las más frecuentes las cilíndricas de 10 x 20 cm y de 4 x 8 pulgadas es por ello que el objetivo principal fue identificar la resistencia máxima del concreto ante una carga axial creciente así mismo las normas nacionales como la NTP 339.034 (Método de ensayo para determinar la resistencia a compresión de especímenes cilíndricos de concreto) y la NTP 339.185, (Guía para el curado de probetas de concreto en obra y en laboratorio) regularon el desarrollo de estas pruebas. Para el ensayo de resistencia a la compresión se determinó dividiendo la carga última entre el área registrada entre el área transversal media de la sección fallada, obtenida a partir de las mediciones realizadas sobre el diámetro de la probeta. Los resultados se consignaron con una precisión de 100 kPa (equivalente a 1 kgf/cm^2). Para cada espécimen examinado, se documentó metódicamente la siguiente información en el registro de hallazgos:

- El número de identificación especial asignado a cada muestra.
- La edad nominal del espécimen analizado.
- Se anotaron las medidas físicas, como la altura y el diámetro, con una precisión milimétrica.

- El área de la sección transversal en centímetros cuadrados, calculada y redondeada a la décima más cercana.
- La masa total del espécimen, medida en kilogramos.
- La existencia de cualquier defecto evidente del espécimen, cuidadosamente registrado.

3.4 Procesamiento y análisis de datos.

Para el procesamiento de los resultados y datos estadísticos se utilizó Microsoft Excel.

Capítulo IV: RESULTADOS

4.1 caracterización de los agregados

Tabla 1: Análisis granulométrico por tamizado según la norma ASTM C – 136 del agregado fino.

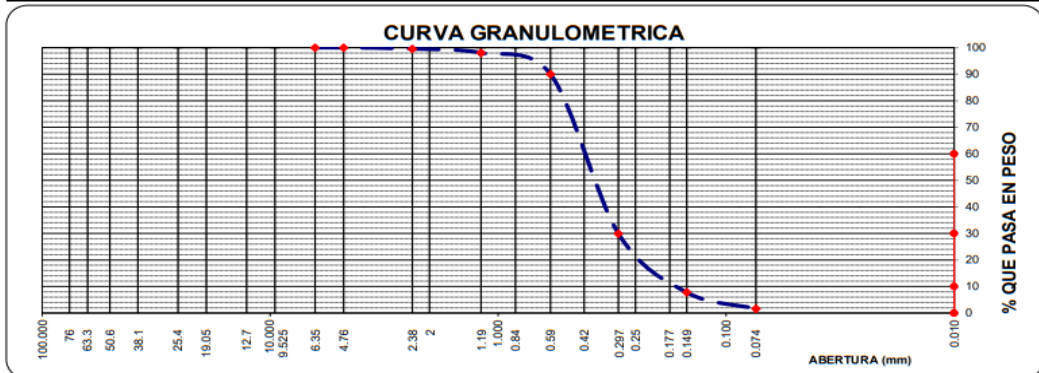
Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CON SIKA VISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo. Br. RAMIREZ BARDALES, Gheroni.
	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					Peso de Muestra en Gr. Muestra Seca : 300.04 Muestra Lavada: 295.32
1/2"	12.700					
3/8"	9.525					
1/4"	6.350					
N°04	4.760				100.00	
N°08	2.380	1.32	0.44	0.44	99.56	MF : 1.75 Superficie específica: 56.56
N°16	1.190	4.52	1.51	1.95	98.05	
N°30	0.590	24.03	8.01	9.96	90.04	
N°50	0.297	180.39	60.12	70.08	29.92	
N°100	0.149	66.45	22.15	92.22	7.78	
N°200	0.074	18.61	6.20	98.43	1.57	
Pasa N°200		4.72	1.57			



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 1.57 %.
 El módulo de fineza del agregado es 1.75.


JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

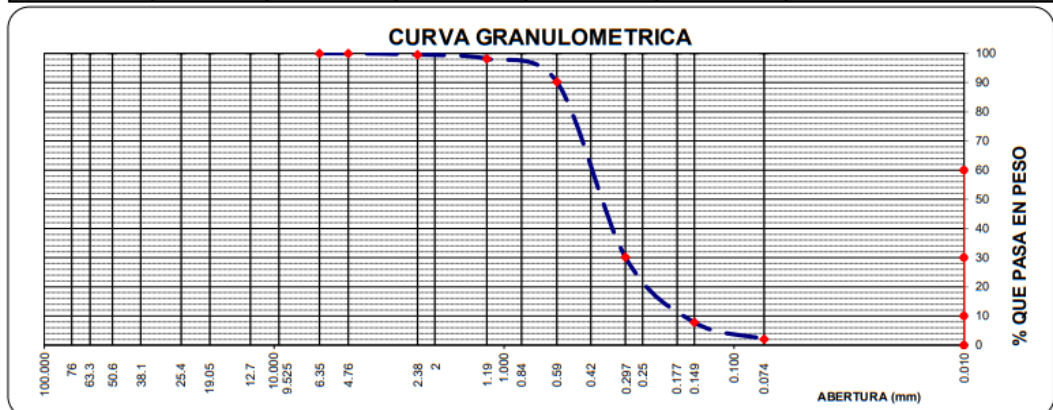
Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CON SIKA VISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo. Br. RAMIREZ BARDALES, Gheroni. 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 : 302.27 Muestra Lavada: 296.04
3/8"	9.525					
1/4"	6.350					
N°04	4.760				100.00	MF : 1.74 Superficie específica: 56.70
N°08	2.380	1.25	0.41	0.41	99.59	
N°16	1.190	4.27	1.41	1.83	98.17	
N°30	0.590	23.95	7.92	9.75	90.25	
N°50	0.297	181.63	60.09	69.84	30.16	
N°100	0.149	67.52	22.34	92.18	7.82	
N°200	0.074	17.42	5.76	97.94	2.06	
Pasa N°200		6.23	2.06			



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 2.06 %.
 El módulo de fineza del agregado es 1.74.


 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

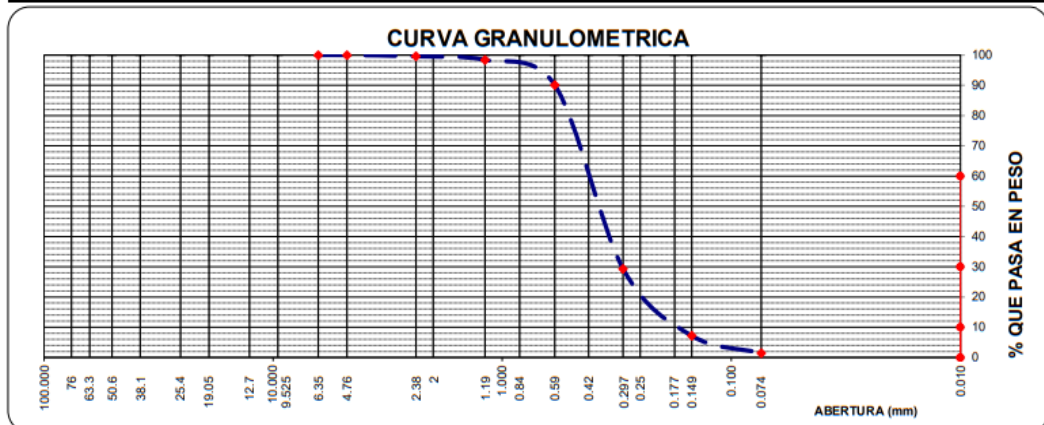
Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CON SIKA VISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo. Br. RAMIREZ BARDALES, Gheroni. 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					Peso de Muestra en Gr. Muestra Seca : 303.62 Muestra Lavada: 299.32
1/2"	12.700					
3/8"	9.525					
1/4"	6.350					
N°04	4.760				100.00	
N°08	2.380	1.23	0.41	0.41	99.59	MF : 1.75 Superficie específica: 56.94
N°16	1.190	3.56	1.17	1.58	98.42	
N°30	0.590	25.21	8.30	9.88	90.12	
N°50	0.297	184.52	60.77	70.65	29.35	
N°100	0.149	67.28	22.16	92.81	7.19	
N°200	0.074	17.52	5.77	98.58	1.42	
Pasa N°200		4.30	1.42			



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 1.42 %.
El módulo de fineza del agregado es 1.75.

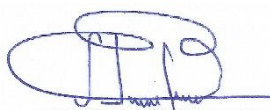

JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Tabla 2: Peso unitario suelto del agregado fino según la norma ASTM C – 29.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CON SIKA VISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES UCP	Realizado por: Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo. Br. RAMÍREZ BARDALES, Gheroni. 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.)	7171	7169	7185
PESO DE MOLDE (gr.)	2913	2913	2913
PESO DE MUESTRA	4258	4256	4272
VOLUMEN DE MOLDE	2827	2827	2827
PESO UNITARIO	1.506	1.505	1.511
PROMEDIO PESO UNITARIO (Kg/m3)	1,507		
PORCENTAJE DE VACÍOS (%)	43.34%		

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 1507 Kg/m3.


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Tabla 3: Peso unitario compactado del agregado fino STM C – 29.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CON SIKA VISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES UCP	Realizado por: Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo. Br. RAMIREZ BARDALES, Gheroni. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin 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.)	7634	7634	7637
PESO DE MOLDE (gr.)	2913	2913	2913
PESO DE MUESTRA	4721	4721	4724
VOLUMEN DE MOLDE	2827	2827	2827
PESO UNITARIO	1.670	1.670	1.671
PROMEDIO PESO UNITARIO (Kg/m3)	1,670		
PORCENTAJE DE VACÍOS (%)	37.14%		

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 1670 Kg/m3.


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO,
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Tabla 4: Gravedad específica y absorción del agregado ASTM C – 128.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CON SIKA VISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo. Br. RAMIREZ BARDALES, Gheroni. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. D

**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)	249.85	244.67	263.76	
B	Peso Frasco + H2O	707.46	676.32	721.23	
C	Peso Frasco + H2O + A = (A+B)	957.31	920.99	984.99	
D	Peso de Mat. + H2O en el Frasco	863.43	827.44	885.33	
E	Vol. Masa + Vol. de Vacío = (C-D)	93.88	93.55	99.66	
F	Peso de Mat. Seco en Estufa (105°C)	249.29	244.06	263.08	
G	Vol. Masa = (E-A+F)	93.32	92.94	98.98	
Peso Específico Bulk (Base Seca)= (F/E)		2.655	2.609	2.640	2.635
Peso Específico Bulk (Base Saturada)= (A/E)		2.661	2.615	2.647	2.641
Peso Específico Aparente (Base Seca)=(F/G)		2.671	2.626	2.658	2.652
% de Absorción = ((A-F)/F)*100		0.22	0.25	0.26	0.24

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 2.635 gr/cc.
 El promedio del % de Absorción del agregado fino es 0.24%.


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Tabla 5: Cantidad de material fino que pasa por el tamiz N°200 según la norma ASTM C – 117.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CON SIKA VISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo. Br. RAMIREZ BARDALES, Gheroni. 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)	375.62	384.52	391.48
PESO DE MUESTRA LAVADA + TARA (gr)	365.27	374.65	382.49
PESO DE TARA (gr)	87.45	81.69	78.52
% QUE PASA LA MALLA N°200	3.59	3.26	2.87
PROMEDIO DE % QUE PASA MALLA N°200	3.24		

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 gris, trasladada al laboratorio por los bachilleres.

RESULTADOS : El promedio del porcentaje que pasa la malla N°200 del agregado fino es 3.24 %.

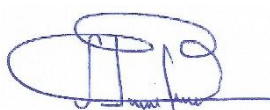

JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Tabla 6 : Diseño de mezcla (cemento – arena) - Diseño Patrón con cemento APU.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CON SIKA VISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo. Br. RAMIREZ BARDALES, Gheroni. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Cabanillas. 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	:	2.635 gr/cc
Porcentaje de Absorción	:	0.24 %
Peso Unitario Suelto	:	1,507 Kg/m ³
Peso Unitario Compactado	:	1,670 Kg/m ³
Modulo de Fineza	:	1.75
Humedad para Diseño	:	6.23 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN

Estimación de Agua	:	280	Lts/m ³				
Relacion Agua/Cemento (A/C)	:	0.58					
Factor Cemento		C=A/Rac	280.00	/	0.58	=	482.8
Contenido de Aire Atrapado	:	8.50	%				11.36 Bls./m ³

C. CALCULO

4. CALCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTO DE LA MEZCLA

Cemento	:	482.8	/	3030	=	0.159 m ³
Agua	:	280.00	/	1000	=	0.280 m ³
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085 m ³
						<u>0.524 m³</u>

Volumen Absoluto de los agregados	:	1.000	-	0.524	=	0.476 m ³
Peso del Agregado Fino	:	0.476	x	2635	=	1253.4 kg

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento	:	482.8	Kg/m ³
Agua	:	280.0	Lts/m ³
Agregado Fino	:	1253.4	Kg/m ³

6. CORRECIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1253.40	x	1.0623	=	1331.49 Kg/m ³
Humedad Superficial A. Fino	:	6.23	-	0.24	=	5.99 %
Aporte de Humedad A. Fino	:	1253.40	x	0.0599	=	75.08 Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	280.00	-	75.08	=	204.9 Lts.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CON SIKA VISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo. Br. RAMIREZ BARDALES, Gheroni. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Cabanillas. Dr.

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD

Cemento	:	482.8 Kg/m3
Agua	:	204.9 Lts/m3
Agregado Fino	:	1331.5 Kg/m3

8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)

Cemento	:	482.80	/	482.80	=	1.00
Agregado Fino	:	1331.49	/	482.80	=	2.76
Agua	:	0.42	x	42.50	=	17.85

DOSIFICACIÓN EN PESO	:	C		AF		Agua	Lts/m3
		1	:	2.76	:	17.85	

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie3)

Peso Unitario Suelto Humedo A. fino : 1600.89 Kg/m3

DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	C		AF		Agua	Lts/m3
		1	:	2.56	:	17.85	

10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO

Cemento	:	42.5 Kg
Agregado Fino	:	117.3 Kg
Agua Efectiva	:	17.85 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 blanco, 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: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CON SIKA VISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo. Br. RAMIREZ BARDALES, Gheroni. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Cabanillas. Dr.

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

Relación agua/cemento: 0.58
 Cemento: APU Tipo GU

DOSIFICACIÓN POR METRO CÚBICO DEL CONCRETO

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO :	482.80 kg	0.15934 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*) :	1256.41 kg	0.47340 m3
AGUA :	280.00 kg	0.28000 m3
TOTAL DE MATERIALES	2019.21 kg	0.913 m3

S.S.S.* - saturado superficialmente seco

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

$$T = \frac{2019.21 \text{ kg}}{0.913 \text{ m}^3} = 2212.25 \text{ kg/m}^3$$

PESO UNITARIO DEL CONCRETO

(A) PESO DE MUESTRA + MOLDE (g)	18356	18361	18350
(B) PESO DE MOLDE (g)	3346	3346	3346
(C=A-B) PESO DE MUESTRA (g)	15010	15015	15004
(D) VOLUMEN DE MOLDE (cm3)	7074	7074	7074
(D/C) PESO UNITARIO (g/cm3)	2.122	2.123	2.121
PESO UNITARIO PROMEDIO (g/cm3)	2.12181		
PESO UNITARIO PROMEDIO (kg/m3)	2121.81		

$$\text{RENDIMIENTO} = \frac{2019.21 \text{ kg.}}{2121.806667 \text{ kg/m}^3} = 0.951647 \text{ m}^3$$

$$\text{RENDIMIENTO RELATIVO} = \frac{0.951647 \text{ m}^3}{1 \text{ m}^3} = 0.952$$

$$\text{CONTENIDO DE CEMENTO REAL} = \frac{482.8 \text{ m}^3}{0.951647 \text{ m}^3} = 507.33 \text{ kg/m}^3 = 11.94 \text{ bolsas/m}^3$$

CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO 4.09 % Método gravimétrico
 ASENTAMIENTO (SLUMP) 3"
 TEMPERATURA DE LA MEZCLA 31.6 °C

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

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO :	507.33 kg	0.167 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*) :	1320.25 kg	0.497 m3
AGUA :	294.23 lts.	0.294 m3
AIRE ATRAPADO	0.00	0.042 m3
TOTAL	2121.80 kg	1.0000 m3

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CON SIKA VISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo. Br. RAMIREZ BARDALES, Gheroni. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Cabanillas. Dr.

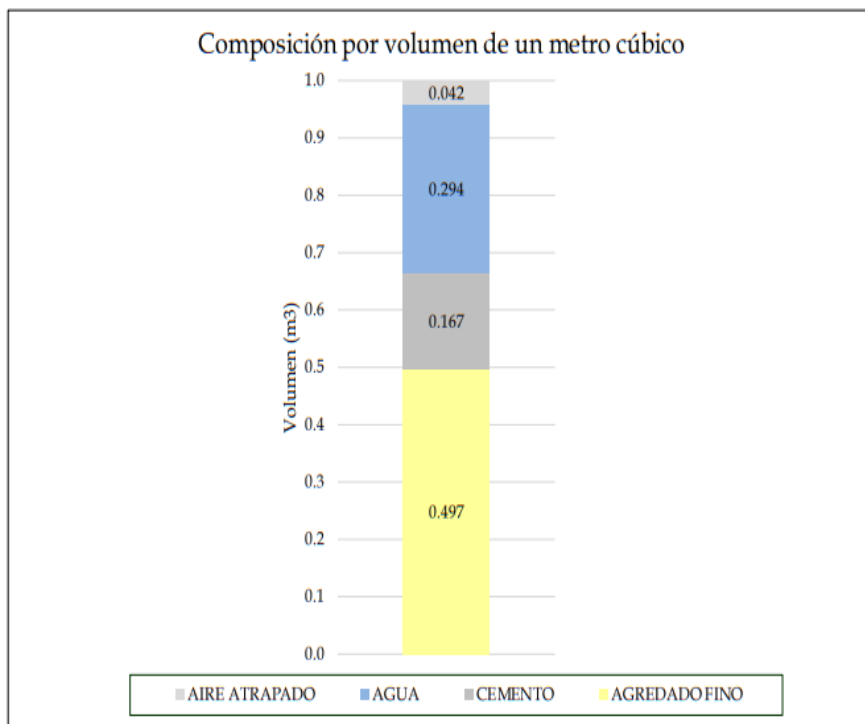
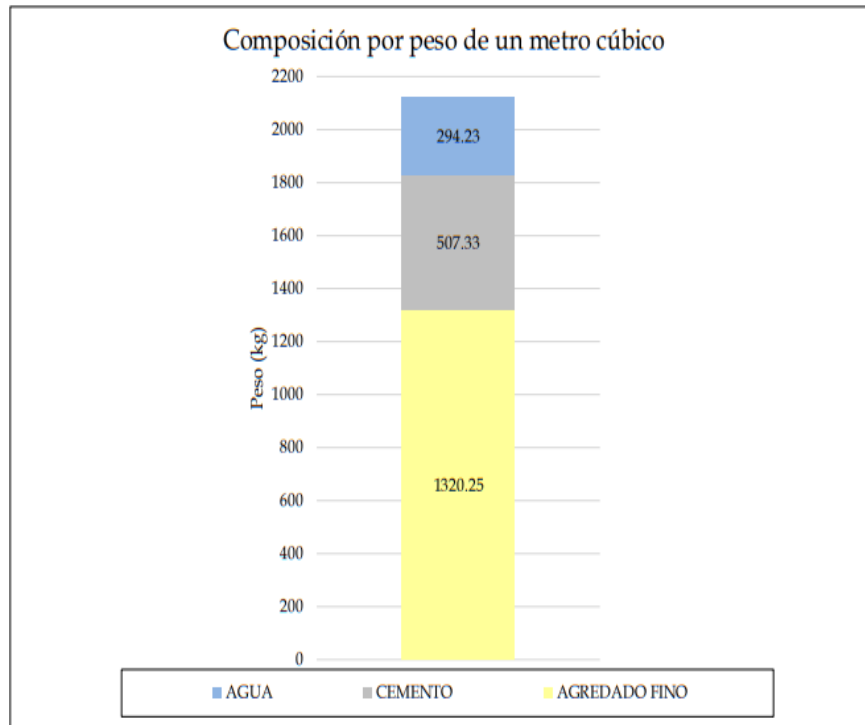


Tabla 7 : Diseño de mezcla de concreto cemento – arena (Diseño Patrón con cemento Andino Forte Tipo HS MH (R).

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CON SIKA VISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo. Br. RAMIREZ BARDALES, Gheroni. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Cabanillas. Dr.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO - ARENA

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

Marca y Tipo	:	Andino Forte Tipo HS MH (R)
Peso Específico	:	2.95 gr/cc
Peso Unitario	:	1500 kg/m3

2. AGREGADOS

AGREGADO FINO

Peso Específico	:	2.635 gr/cc
Porcentaje de Absorción	:	0.24 %
Peso Unitario Suelto	:	1,507 Kg/m3
Peso Unitario Compactado	:	1,670 Kg/m3
Modulo de Fineza	:	1.75
Humedad para Diseño	:	6.23 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN

Estimación de Agua	280	Lts/m3				
Relacion Agua/Cemento (A/C)	:	0.58				
Factor Cemento	C=A/Rac	280.00	/	0.58	=	482.8
Contenido de Aire Atrapado	:	8.50	%			11.36 Bls./m3

C. CALCULO

4. CALCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTO DE LA MEZCLA

Cemento	:	482.8	/	2950	=	0.164 m3
Agua	:	280.00	/	1000	=	0.280 m3
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085 m3
						<u>0.529 m3</u>

Volumen Absoluto de los agregados	:	1.000	-	0.529	=	0.471 m3
Peso del Agregado Fino	:	0.471	x	2635	=	1242.0 kg

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento	:	482.8 Kg/m3
Agua	:	280.0 Lts/m3
Agregado Fino	:	1242.0 Kg/m3

6. CORRECIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1242.00	x	1.0623	=	1319.38 Kg/m3
Humedad Superficial A. Fino	:	6.23	-	0.24	=	5.99 %
Aporte de Humedad A. Fino	:	1242.00	x	0.0599	=	74.40 Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	280.00	-	74.40	=	205.6 Lts.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CON SIKA VISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo. Br. RAMIREZ BARDALES, Gheroni. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Cabanillas. Dr.

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD

Cemento	:	482.8 Kg/m3
Agua	:	205.6 Lts/m3
Agregado Fino	:	1319.4 Kg/m3

8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)

Cemento	:	482.80	/	482.80	=	1.00
Agregado Fino	:	1319.38	/	482.80	=	2.73
Agua	:	0.43	x	42.50	=	18.28

DOSIFICACIÓN EN PESO	:	C		AF		Agua	Lts/m3
		1	:	2.73	:	18.28	

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie3)

Peso Unitario Suelto Humedo A. fino : 1600.89 Kg/m3

DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	C		AF		Agua	Lts/m3
		1	:	2.54	:	18.28	

10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO

Cemento	:	42.5 Kg
Agregado Fino	:	116.0 Kg
Agua Efectiva	:	18.28 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 blanco, 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. CIP 291214

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CON SIKA VISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo. Br. RAMIREZ BARDALES, Gheroni. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Cabanillas. Dr.

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

Relación agua/cemento: 0.58
 Cemento: Andino Forte Tipo HS MH (R)

DOSIFICACIÓN POR METRO CÚBICO DEL CONCRETO

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO :	482.80 kg	0.16366 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*) :	1244.98 kg	0.46910 m3
AGUA :	280.00 kg	0.28000 m3
TOTAL DE MATERIALES	2007.78 kg	0.913 m3

S.S.S.* - saturado superficialmente seco

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

$$T = \frac{2007.78 \text{ kg}}{0.913 \text{ m}^3} = 2199.69 \text{ kg/m}^3$$

PESO UNITARIO DEL CONCRETO

(A) PESO DE MUESTRA + MOLDE (g)	18305	18296	18301
(B) PESO DE MOLDE (g)	3346	3346	3346
(C=A-B) PESO DE MUESTRA (g)	14959	14950	14955
(D) VOLUMEN DE MOLDE (cm3)	7074	7074	7074
(D/C) PESO UNITARIO (g/cm3)	2.115	2.113	2.114
PESO UNITARIO PROMEDIO (g/cm3)	2.11403		
PESO UNITARIO PROMEDIO (kg/m3)	2114.03		

$$\text{RENDIMIENTO} = \frac{2007.78 \text{ kg}}{2114.03333 \text{ kg/m}^3} = 0.949739 \text{ m}^3$$

$$\text{RENDIMIENTO RELATIVO} = \frac{0.949739 \text{ m}^3}{1 \text{ m}^3} = 0.950$$

$$\text{CONTENIDO DE CEMENTO REAL} = \frac{482.8 \text{ m}^3}{0.949739 \text{ m}^3} = 508.35 \text{ kg/m}^3 = 11.96 \text{ bolsas/m}^3$$

CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO 3.89 % Método gravimétrico
 ASENTAMIENTO (SLUMP) 3 5/8"
 TEMPERATURA DE LA MEZCLA 30.4 °C

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

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO :	508.35 kg	0.172 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*) :	1310.87 kg	0.494 m3
AGUA :	294.82 lts.	0.295 m3
AIRE ATRAPADO	0.00	0.039 m3
TOTAL	2114.03 kg	1.0000 m3

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CON SIKA VISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo. Br. RAMIREZ BARDALES, Gheroni. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Cabanillas. Dr.

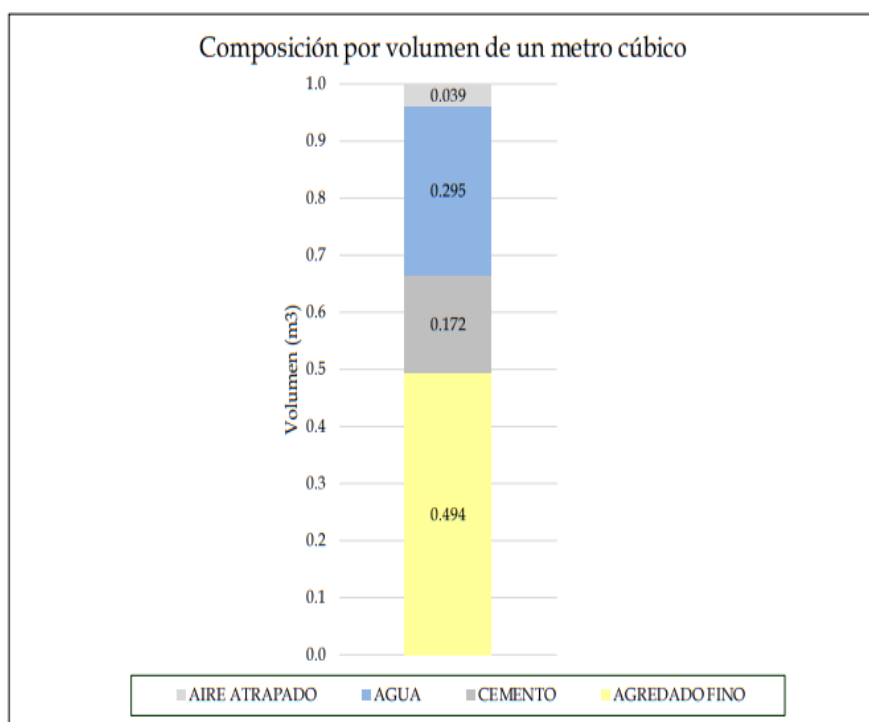
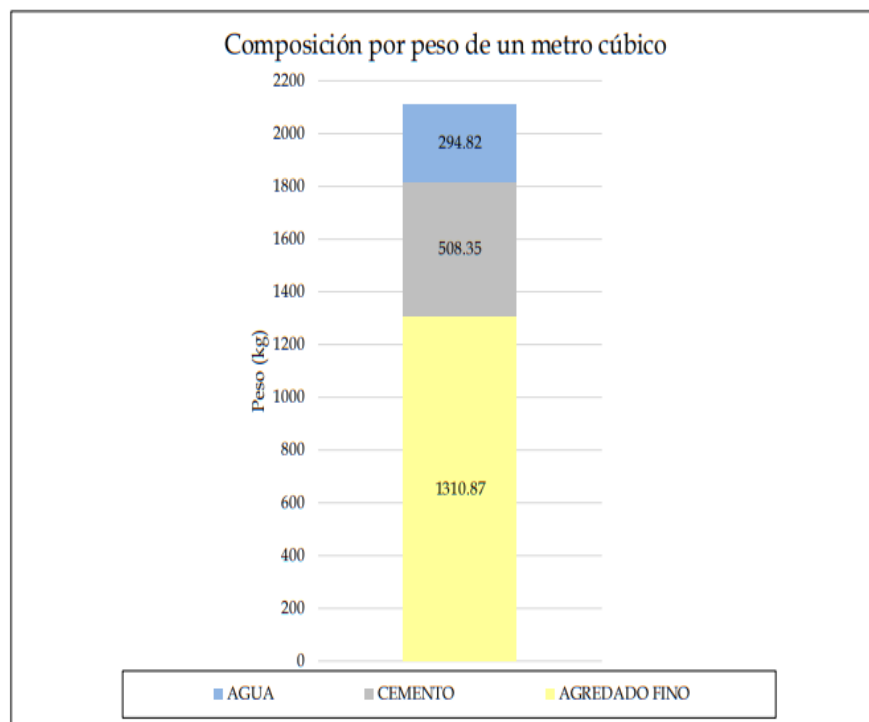


Tabla 8 : Diseño de mezcla de concreto cemento – arena (Diseño Patrón con Amazónico Tipo GU.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CON SIKAVISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo. Br. RAMIREZ BARDALES, Gheroni. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Cabanillas. Dr.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO - ARENA

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

Marca y Tipo	:	Amazónico Tipo GU
Peso Específico	:	3.00 gr/cc
Peso Unitario	:	1500 kg/m3

2. AGREGADOS

AGREGADO FINO

Peso Específico	:	2.635 gr/cc
Porcentaje de Absorción	:	0.24 %
Peso Unitario Suelto	:	1,507 Kg/m3
Peso Unitario Compactado	:	1,670 Kg/m3
Modulo de Fineza	:	1.75
Humedad para Diseño	:	6.23 %

B. CARACTERÍSTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN

Estimación de Agua	280	Lts/m3				
Relacion Agua/Cemento (A/C)	:	0.58				
Factor Cemento	C=A/Rac	280.00	/	0.58	=	482.8 = 11.36 Bls./m3
Contenido de Aire Atrapado	:	8.50 %				

C. CALCULO

4. CALCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTO DE LA MEZCLA

Cemento	:	482.8	/	3000	=	0.161 m3
Agua	:	280.00	/	1000	=	0.280 m3
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085 m3
						<u>0.526 m3</u>

Volumen Absoluto de los agregados	:	1.000	-	0.526	=	0.474 m3
Peso del Agregado Fino	:	0.474	x	2635	=	1249.2 kg

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento	:	482.8 Kg/m3
Agua	:	280.0 Lts/m3
Agregado Fino	:	1249.2 Kg/m3

6. CORRECIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1249.20	x	1.0623	=	1327.03 Kg/m3
Humedad Superficial A. Fino	:	6.23	-	0.24	=	5.99 %
Aporte de Humedad A. Fino	:	1249.20	x	0.0599	=	74.83 Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	280.00	-	74.83	=	205.2 Lts.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CON SIKA VISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo. Br. RAMÍREZ BARDALES, Gheroni. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Cabanillas. Dr.

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD

Cemento	:	482.8 Kg/m3
Agua	:	205.2 Lts/m3
Agregado Fino	:	1327.0 Kg/m3

8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)

Cemento	:	482.80	/	482.80	=	1.00
Agregado Fino	:	1327.03	/	482.80	=	2.75
Agua	:	0.42	x	42.50	=	17.85

DOSIFICACIÓN EN PESO	:	C		AF		Agua	Lts/m3
		1	:	2.75	:	17.85	

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie3)

Peso Unitario Suelto Humedo A. fino : 1600.89 Kg/m3

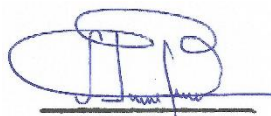
DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	C		AF		Agua	Lts/m3
		1	:	2.56	:	17.85	

10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO

Cemento	:	42.5 Kg
Agregado Fino	:	116.9 Kg
Agua Efectiva	:	17.85 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 blanco, 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. CAP 291214

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CON SIKAVISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo. Br. RAMIREZ BARDALES, Gheroni. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Cabanillas. Dr.

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

Relación agua/cemento: 0.58
 Cemento: Amazónico Tipo GU

DOSIFICACIÓN POR METRO CÚBICO DEL CONCRETO

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	: 482.80 kg	0.16093 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	: 1252.20 kg	0.47182 m3
AGUA	: 280.00 kg	0.28000 m3
TOTAL DE MATERIALES	2015.00 kg	0.913 m3

S.S.S.* - saturado superficialmente seco

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

$$T = \frac{2015.00 \text{ kg}}{0.913 \text{ m}^3} = 2207.62 \text{ kg/m}^3$$

PESO UNITARIO DEL CONCRETO

(A) PESO DE MUESTRA + MOLDE (g)	18346	18349	18341
(B) PESO DE MOLDE (g)	3346	3346	3346
(C=A-B) PESO DE MUESTRA (g)	15000	15003	14995
(D) VOLUMEN DE MOLDE (cm3)	7074	7074	7074
(D/C) PESO UNITARIO (g/cm3)	2.120	2.121	2.120
PESO UNITARIO PROMEDIO (g/cm3)	2.12035		
PESO UNITARIO PROMEDIO (kg/m3)	2120.35		

$$\text{RENDIMIENTO} = \frac{2015 \text{ kg.}}{2120.346667 \text{ kg/m}^3} = 0.950316 \text{ m}^3$$

$$\text{RENDIMIENTO RELATIVO} = \frac{0.950316 \text{ m}^3}{1 \text{ m}^3} = 0.950$$

$$\text{CONTENIDO DE CEMENTO REAL} = \frac{482.8 \text{ m}^3}{0.950316 \text{ m}^3} = 508.04 \text{ kg/m}^3 = 11.95 \text{ bolsas/m}^3$$

CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO 3.95 % Método gravimétrico
 ASENTAMIENTO (SLUMP) 3 1/2"
 TEMPERATURA DE LA MEZCLA 32.4 °C

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

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	: 508.04 kg	0.169 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	: 1317.66 kg	0.496 m3
AGUA	: 294.64 lts.	0.295 m3
AIRE ATRAPADO	0.00	0.040 m3
TOTAL	2120.35 kg	1.0000 m3

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CON SIKA VISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo. Br. RAMIREZ BARDALES, Gheroni. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Cabanillas. Dr.

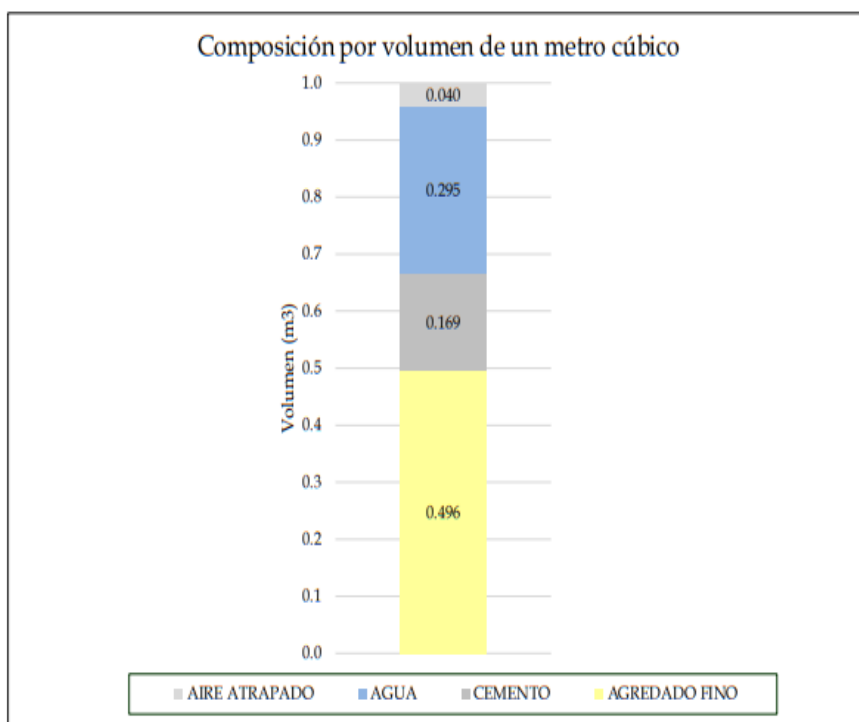
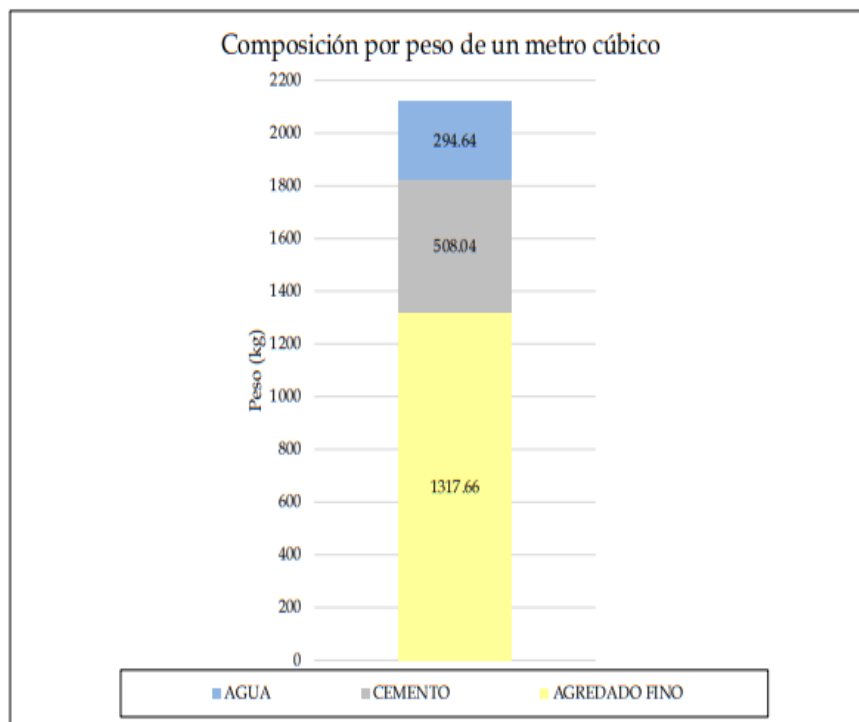


Tabla 9 : Diseño de mezcla de concreto cemento – arena (Aditivo Sika ViscoCrete - 4500 PE - cemento APU).

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CON SIKAVISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo. Br. RAMIREZ BARDALES, Gheroni. 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/m3

2. AGREGADOS

AGREGADO FINO

Peso Específico	:	2.635 gr/cc
Porcentaje de Absorción	:	0.24 %
Peso Unitario Suelto	:	1,507 Kg/m3
Peso Unitario Compactado	:	1,670 Kg/m3
Modulo de Fineza	:	1.75
Humedad para Diseño	:	6.23 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN

Estimación de Agua	245	Lts/m3						
Relacion Agua/Cemento (A/C)	:	0.58						
Factor Cemento	C=A/Rac	245.00	/	0.58	=	422.4	=	9.94 Bls./m3
Contenido de Aire Atrapado	:	8.50 %						
Relacion Aditivo/Cemento	:	0.008						
Cantidad de Aditivo		3379.20	=	3.4 kg	Volumen	=	3.1 litros	

C. CALCULO

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

Cemento	:	422.4	/	3030	=	0.139 m3
Agua	:	245.00	/	1000	=	0.242 m3
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085 m3
Aditivo	:	3.40	/	1110	=	0.003 m3
						<u>0.469 m3</u>

Volumen Absoluto de los agregados	:	1.000	-	0.469	=	0.531 m3
Peso del Agregado Fino	:	0.531	x	2635	=	1398.1 kg

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento	:	422.4 Kg/m3
Agua	:	238.8 Lts/m3
Agregado Fino	:	1398.1 Kg/m3
Sika ViscoCrete - 4500 PE	:	3.4 Kg/m3

6. CORRECIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1398.10	x	1.0623	=	1485.20 Kg/m3
Humedad Superficial A. Fino	:	6.23	-	0.24	=	5.99 %
Aporte de Humedad A. Fino	:	1398.10	x	0.0599	=	83.75 Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	238.84	-	83.75	=	155.1 Lts.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CON SIKA VISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo. Br. RAMIREZ BARDALES, Gheroni. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD

Cemento	:	422.4 Kg/m3
Agua	:	155.1 Lts/m3
Agregado Fino	:	1485.2 Kg/m3
Sika ViscoCrete - 4500 PE	:	3.4 Kg/m3

8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)

Cemento	:	422.40	/	422.40	=	1.00
Agregado Fino	:	1485.2	/	422.40	=	3.52
Agua	:	0.37	x	42.50	=	15.73

DOSIFICACIÓN EN PESO	:	C		AF		Agua	Lts/m3
		1	:	3.52	:	15.73	

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie3)

Peso Unitario Suelto Humedo A. fino : 1600.89 Kg/m3

DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	C		AF		Agua	Lts/m3
		1	:	3.27	:	15.73	

10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO

Cemento	:	42.5 Kg
Agregado Fino	:	149.6 Kg
Agua Efectiva	:	15.73 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. CAP 291214

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CON SIKA VISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo. Br. RAMIREZ BARDALES, Gheroni. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

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

Relación agua/cemento: 0.58 **Aditivo:** Sika ® ViscoCrete ® 4500 PE
Cemento: APU Tipo GU

DOSIFICACIÓN POR METRO CÚBICO DEL CONCRETO

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	422.40 kg	0.13941 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	1401.46 kg	0.52805 m3
AGUA	238.84 kg	0.23884 m3
ADITIVO Sika ® ViscoCrete ® 4500 PE	3.40 kg	0.00306 m3
TOTAL DE MATERIALES	2066.09 kg	0.909 m3

S.S.S.* - saturado superficialmente seco

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

$$T = \frac{2066.09 \text{ kg}}{0.909 \text{ m}^3} = 2272.03 \text{ kg/m}^3$$

PESO UNITARIO DEL CONCRETO

(A) PESO DE MUESTRA + MOLDE (g)	18281	18284	18275
(B) PESO DE MOLDE (g)	3346	3346	3346
(C=A-B) PESO DE MUESTRA (g)	14935	14938	14929
(D) VOLUMEN DE MOLDE (cm3)	7074	7074	7074
(D/C) PESO UNITARIO (g/cm3)	2.111	2.112	2.110
PESO UNITARIO PROMEDIO (g/cm3)	2.11111		
PESO UNITARIO PROMEDIO (kg/m3)	2111.11		

$$\text{RENDIMIENTO} = \frac{2066.09 \text{ kg.}}{2111.11 \text{ kg/m}^3} = 0.978675 \text{ m}^3$$

$$\text{RENDIMIENTO RELATIVO} = \frac{0.978675 \text{ m}^3}{1 \text{ m}^3} = 0.979$$

$$\text{CONTENIDO DE CEMENTO REAL} = \frac{422.4 \text{ m}^3}{0.978675 \text{ m}^3} = 431.6 \text{ kg/m}^3 = 10.16 \text{ bolsas/m}^3$$

CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO 7.08 % Método gravimétrico
 ASENTAMIENTO (SLUMP) 5 1/2"
 TEMPERATURA DE LA MEZCLA 32.4 °C

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

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	431.60 kg	0.142 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	1431.99 kg	0.540 m3
AGUA	244.04 lts.	0.244 m3
Sika ® ViscoCrete ® 4500 PE	3.47 kg	0.003 m3
AIRE ATRAPADO	0.00	0.071 m3
TOTAL	2111.11 kg	1.0000 m3

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM ² CON SIKA VISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo. Br. RAMIREZ BARDALES, Gheroni. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

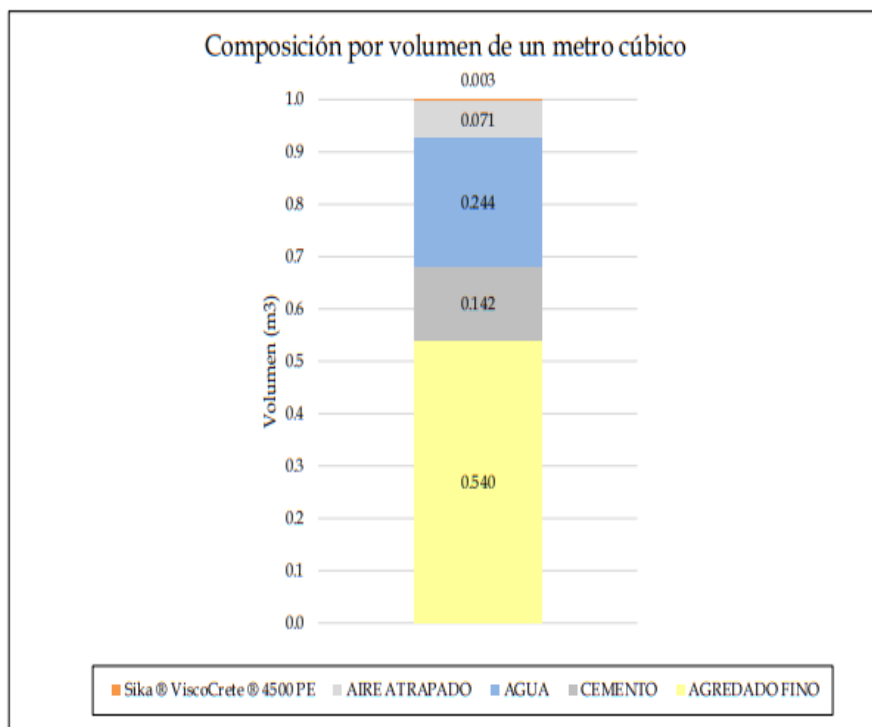
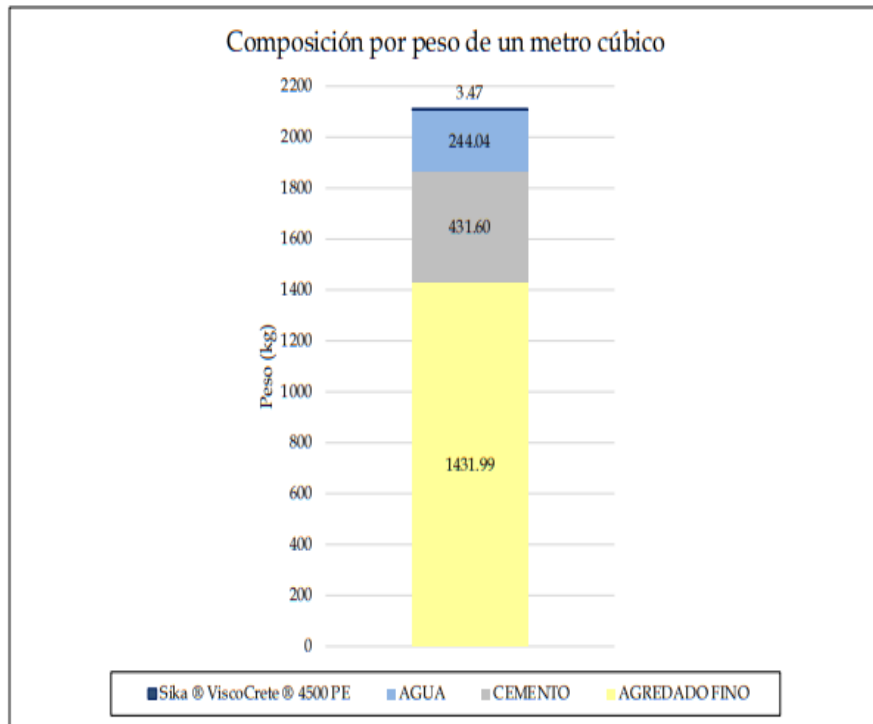


Tabla 10 : Diseño de mezcla de concreto cemento – arena (Aditivo Sika ViscoCrete - 4500 PE - Andino Forte Tipo HS MH (R)).

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CON SIKAVISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo. Br. RAMIREZ BARDALES, Gheroni. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO - ARENA

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

Marca y Tipo	:	Andino Forte Tipo HS MH (R)
Peso Específico	:	2.95 gr/cc
Peso Unitario	:	1500 kg/m ³

2. AGREGADOS

AGREGADO FINO

Peso Específico	:	2.635 gr/cc
Porcentaje de Absorción	:	0.24 %
Peso Unitario Suelto	:	1,507 Kg/m ³
Peso Unitario Compactado	:	1,670 Kg/m ³
Modulo de Fineza	:	1.75
Humedad para Diseño	:	6.23 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN

Estimación de Agua	245	Lts/m ³	Densidad del SikaViscoCrete - 4500 PE	:	1.11	kg/l
Relacion Agua/Cemento (A/C)	:	0.58				
Factor Cemento	C=A/Rac	245.00	/	0.58	=	422.4 = 9.94 Bls./m ³
Contenido de Aire Atrapado	:	8.50 %				
Relacion Aditivo/Cemento	:	0.008				
Cantidad de Aditivo	3379.20	=	3.4 kg	Volumen	=	3.1 litros

C. CALCULO

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

Cemento	:	422.4	/	2950	=	0.143 m ³
Agua	:	245.00	/	1000	=	0.242 m ³
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085 m ³
Aditivo	:	3.40	/	1110	=	0.003 m ³
						<u>0.473 m³</u>

Volumen Absoluto de los agregados	:	1.000	-	0.473	=	0.527 m ³
Peso del Agregado Fino	:	0.527	x	2635	=	1388.2 kg

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento	:	422.4	Kg/m ³
Agua	:	238.8	Lts/m ³
Agregado Fino	:	1388.2	Kg/m ³
Sika ViscoCrete - 4500 PE	:	3.4	Kg/m ³

6. CORRECIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1388.20	x	1.0623	=	1474.68 Kg/m ³
Humedad Superficial A. Fino	:	6.23	-	0.24	=	5.99 %
Aporte de Humedad A. Fino	:	1388.20	x	0.0599	=	83.15 Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	238.84	-	83.15	=	155.7 Lts.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CON SIKA VISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo. Br. RAMIREZ BARDALES, Gheroni. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD

Cemento	:	422.4 Kg/m3
Agua	:	155.7 Lts/m3
Agregado Fino	:	1474.7 Kg/m3
Sika ViscoCrete - 4500 PE	:	3.4 Kg/m3

8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)

Cemento	:	422.40	/	422.40	=	1.00
Agregado Fino	:	1474.68	/	422.40	=	3.49
Agua	:	0.37	x	42.50	=	15.73

DOSIFICACIÓN EN PESO	:	C		AF		Agua	Lts/m3
		1	:	3.49	:	15.73	

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie3)

Peso Unitario Suelto Humedo A. fino : 1600.89 Kg/m3

DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	C		AF		Agua	Lts/m3
		1	:	3.24	:	15.73	

10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO

Cemento	:	42.5 Kg
Agregado Fino	:	148.3 Kg
Agua Efectiva	:	15.73 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 IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CON SIKA VISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo. Br. RAMIREZ BARDALES, Gheroni. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

PESO UNITARIO DE PRODUCCION Y CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO

ASTM C-138

Relación agua/cemento:

0.58

Aditivo: Sika® ViscoCrete® 4500 PE

Cemento:

Andino Forte Tipo HS MH (R)

DOSIFICACIÓN POR METRO CÚBICO DEL CONCRETO

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	422.40 kg	0.14319 m ³
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	1391.53 kg	0.52431 m ³
AGUA	238.84 kg	0.23884 m ³
ADITIVO Sika® ViscoCrete® 4500 PE	3.40 kg	0.00306 m ³
TOTAL DE MATERIALES	2056.17 kg	0.909 m³

S.S.S.* - saturado superficialmente seco

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

$$T = \frac{2056.17 \text{ kg}}{0.909 \text{ m}^3} = 2261.01 \text{ kg/m}^3$$

PESO UNITARIO DEL CONCRETO

(A) PESO DE MUESTRA + MOLDE (g)	18251	18243	18249
(B) PESO DE MOLDE (g)	3346	3346	3346
(C=A-B) PESO DE MUESTRA (g)	14905	14897	14903
(D) VOLUMEN DE MOLDE (cm ³)	7074	7074	7074
(D/C) PESO UNITARIO (g/cm ³)	2.107	2.106	2.107
PESO UNITARIO PROMEDIO (g/cm³)	2.10654		
PESO UNITARIO PROMEDIO (kg/m³)	2106.54		

$$\text{RENDIMIENTO} = \frac{2056.17 \text{ kg.}}{2106.54 \text{ kg/m}^3} = 0.976089 \text{ m}^3$$

$$\text{RENDIMIENTO RELATIVO} = \frac{0.976089 \text{ m}^3}{1 \text{ m}^3} = 0.976$$

$$\text{CONTENIDO DE CEMENTO REAL} = \frac{422.4 \text{ m}^3}{0.976089 \text{ m}^3} = 432.75 \text{ kg/m}^3 = 10.18 \text{ bolsas/m}^3$$

CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO 6.83 % Método gravimétrico
 ASENTAMIENTO (SLUMP) 6 1/4"
 TEMPERATURA DE LA MEZCLA 31.5 °C

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

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	432.75 kg	0.147 m ³
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	1425.62 kg	0.537 m ³
AGUA	244.69 lts.	0.245 m ³
Sika® ViscoCrete® 4500 PE	3.48 kg	0.003 m ³
AIRE ATRAPADO	0.00	0.068 m ³
TOTAL	2106.54 kg	1.0000 m³

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM ² CON SIKA VISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo. Br. RAMIREZ BARDALES, Gheroni. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

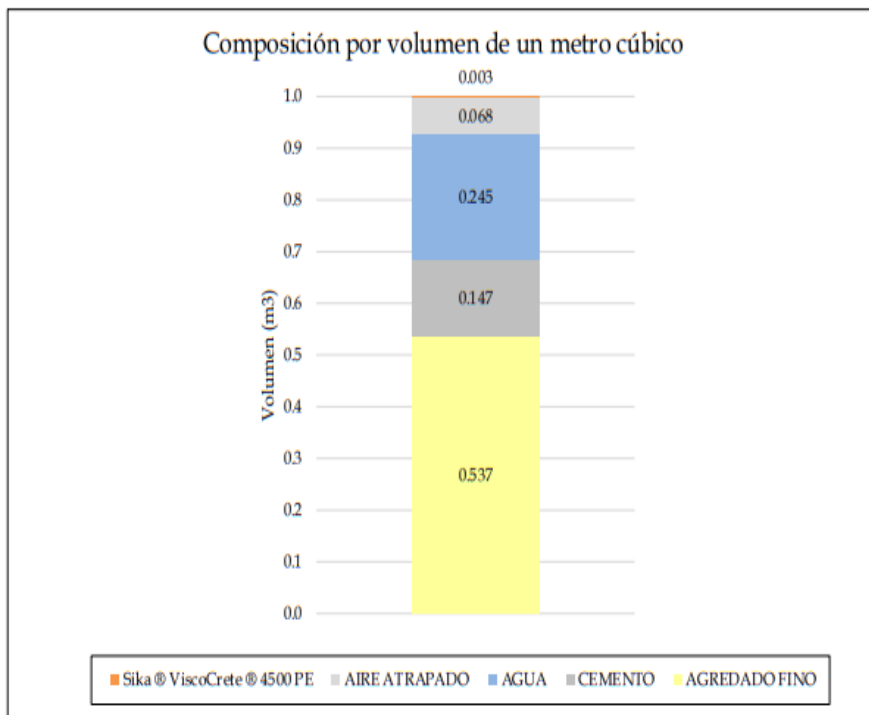
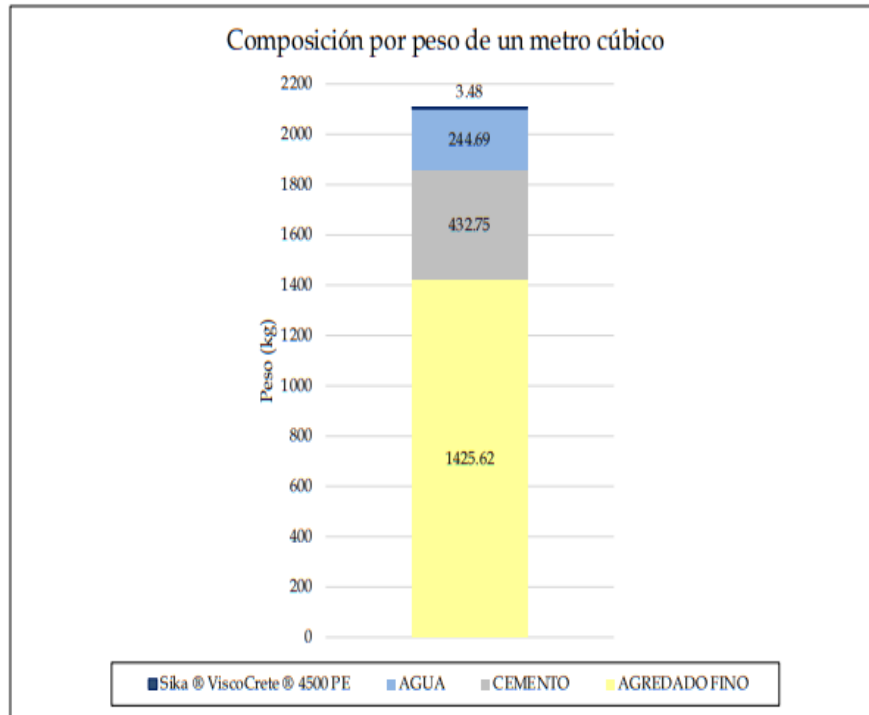


Tabla 11 : Diseño de mezcla de concreto cemento – arena (Aditivo Sika ViscoCrete - 4500 PE - Amazónico Tipo GU).

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CON SIKA VISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo. Br. RAMIREZ BARDALES, Gheroni.
	Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.	

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO - ARENA

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

Marca y Tipo	:	Amazónico Tipo GU
Peso Específico	:	3.00 gr/cc
Peso Unitario	:	1500 kg/m ³

2. AGREGADOS

AGREGADO FINO

Peso Específico	:	2.635 gr/cc
Porcentaje de Absorción	:	0.24 %
Peso Unitario Suelto	:	1,507 Kg/m ³
Peso Unitario Compactado	:	1,670 Kg/m ³
Modulo de Fineza	:	1.75
Humedad para Diseño	:	6.23 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN

Estimación de Agua	245	Lts/m ³							
Relacion Agua/Cemento (A/C)	:	0.58							
Factor Cemento	C=A/Rac	245.00	/	0.58	=	422.4	=	9.94	Bls./m ³
Contenido de Aire Atrapado	:	8.50	%						
Relacion Aditivo/Cemento	:	0.008							
Cantidad de Aditivo		3379.20	=	3.4	kg	Volumen	=	3.1	litros

C. CALCULO

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

Cemento	:	422.4	/	3000	=	0.141	m ³
Agua	:	245.00	/	1000	=	0.242	m ³
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085	m ³
Aditivo	:	3.40	/	1110	=	0.003	m ³
						<u>0.471</u>	m ³

Volumen Absoluto de los agregados	:	1.000	-	0.471	=	0.529	m ³
Peso del Agregado Fino	:	0.529	x	2635	=	1394.4	kg

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento	:	422.4	Kg/m ³
Agua	:	238.8	Lts/m ³
Agregado Fino	:	1394.4	Kg/m ³
Sika ViscoCrete - 4500 PE	:	3.4	Kg/m ³

6. CORRECIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1394.40	x	1.0623	=	1481.27	Kg/m ³
Humedad Superficial A. Fino	:	6.23	-	0.24	=	5.99	%
Aporte de Humedad A. Fino	:	1394.40	x	0.0599	=	83.53	Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	238.84	-	83.53	=	155.3	Lts.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CON SIKA VISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025. Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP Realizado por: Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo. Br. RAMIREZ BARDALES, Gheroni. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.
---	--

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD

Cemento	:	422.4 Kg/m3
Agua	:	155.3 Lts/m3
Agregado Fino	:	1481.3 Kg/m3
Sika ViscoCrete - 4500 PE	:	3.4 Kg/m3

8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)

Cemento	:	422.40	/	422.40	=	1.00
Agregado Fino	:	1481.27	/	422.40	=	3.51
Agua	:	0.37	x	42.50	=	15.73

DOSIFICACIÓN EN PESO	:	<table><tr><td>C</td><td>AF</td><td>Agua</td></tr><tr><td>1</td><td>3.51</td><td>15.73</td></tr></table>	C	AF	Agua	1	3.51	15.73	Lts/m3
C	AF	Agua							
1	3.51	15.73							

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie3)

Peso Unitario Suelto Humedo A. fino : 1600.89 Kg/m3

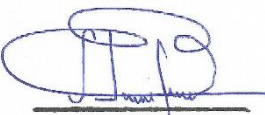
DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	<table><tr><td>C</td><td>AF</td><td>Agua</td></tr><tr><td>1</td><td>3.26</td><td>15.73</td></tr></table>	C	AF	Agua	1	3.26	15.73	Lts/m3
C	AF	Agua							
1	3.26	15.73							

10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO

Cemento	:	42.5 Kg
Agregado Fino	:	149.2 Kg
Agua Efectiva	:	15.73 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. CAP 291214

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CON SIKA VISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo. Br. RAMIREZ BARDALES, Gheroni. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

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

Relación agua/cemento: **0.58** Aditivo: Sika® ViscoCrete® 4500 PE
 Cemento: **Amazónico Tipo GU**

DOSIFICACIÓN POR METRO CÚBICO DEL CONCRETO

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO :	422.40 kg	0.14080 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*) :	1397.75 kg	0.52666 m3
AGUA :	238.84 kg	0.23884 m3
ADITIVO Sika® ViscoCrete® 4500 PE :	3.40 kg	0.00306 m3
TOTAL DE MATERIALES	2062.38 kg	0.909 m3

S.S.S.* - saturado superficialmente seco

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

$$T = \frac{2062.38 \text{ kg}}{0.909 \text{ m}^3} = 2267.96 \text{ kg/m}^3$$

PESO UNITARIO DEL CONCRETO

(A) PESO DE MUESTRA + MOLDE (g)	18264	18260	18254
(B) PESO DE MOLDE (g)	3346	3346	3346
(C=A-B) PESO DE MUESTRA (g)	14918	14914	14908
(D) VOLUMEN DE MOLDE (cm3)	7074	7074	7074
(D/C) PESO UNITARIO (g/cm3)	2.109	2.108	2.107
PESO UNITARIO PROMEDIO (g/cm3)	2.10819		
PESO UNITARIO PROMEDIO (kg/m3)	2108.19		

$$\text{RENDIMIENTO} = \frac{2062.38 \text{ kg.}}{2108.19 \text{ kg/m}^3} = 0.97827 \text{ m}^3$$

$$\text{RENDIMIENTO RELATIVO} = \frac{0.97827 \text{ m}^3}{1 \text{ m}^3} = 0.978$$

$$\text{CONTENIDO DE CEMENTO REAL} = \frac{422.4 \text{ m}^3}{0.97827 \text{ m}^3} = 431.78 \text{ kg/m}^3 = 10.16 \text{ bolsas/m}^3$$

CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO 7.04 % Método gravimétrico
 ASENTAMIENTO (SLUMP) 5"
 TEMPERATURA DE LA MEZCLA 33.6 °C

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

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO :	431.78 kg	0.144 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*) :	1428.79 kg	0.538 m3
AGUA :	244.14 lts.	0.244 m3
Sika® ViscoCrete® 4500 PE :	3.48 kg	0.003 m3
AIRE ATRAPADO	0.00	0.071 m3
TOTAL	2108.19 kg	1.0000 m3

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CON SIKA VISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo. Br. RAMIREZ BARDALES, Gheroni. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

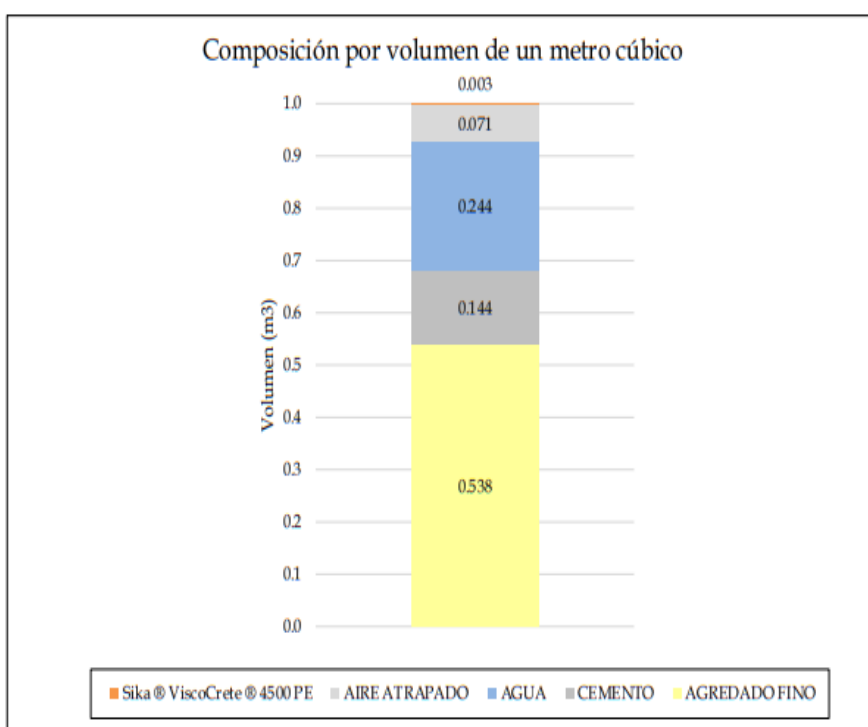
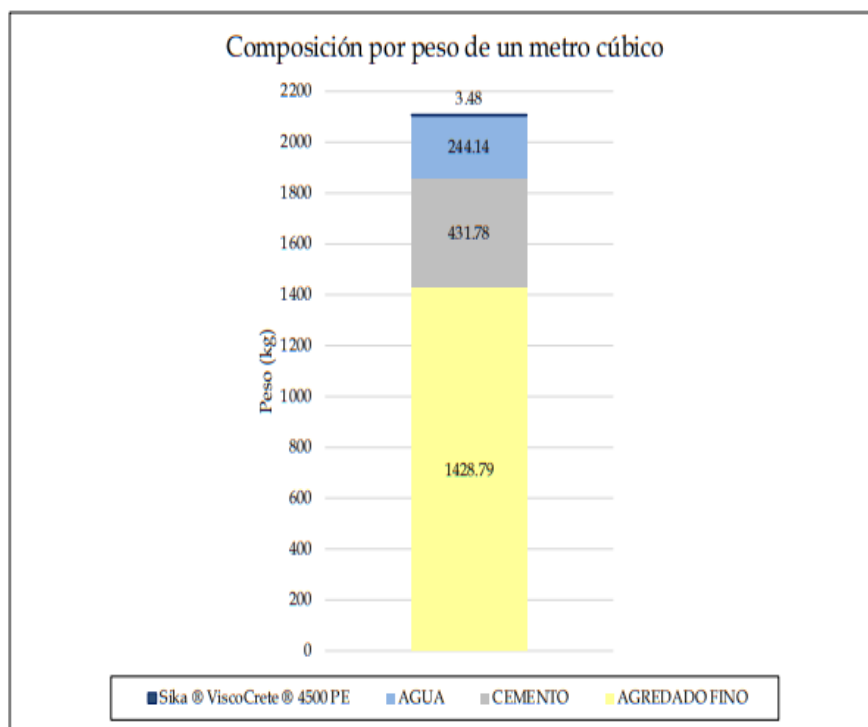
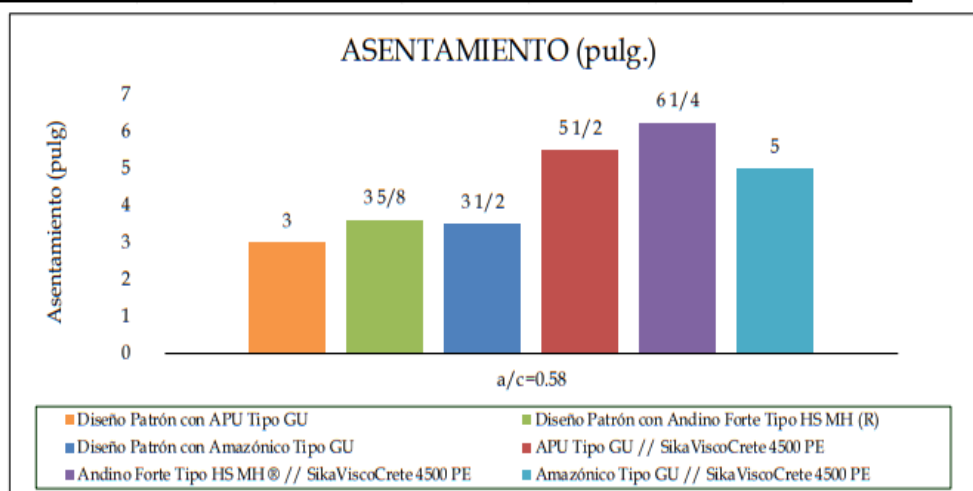


Tabla 12 : Resultados de los ensayos del concreto en estado fresco.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CON SIKA VISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo. Br. RAMIREZ BARDALES, Gheroni. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

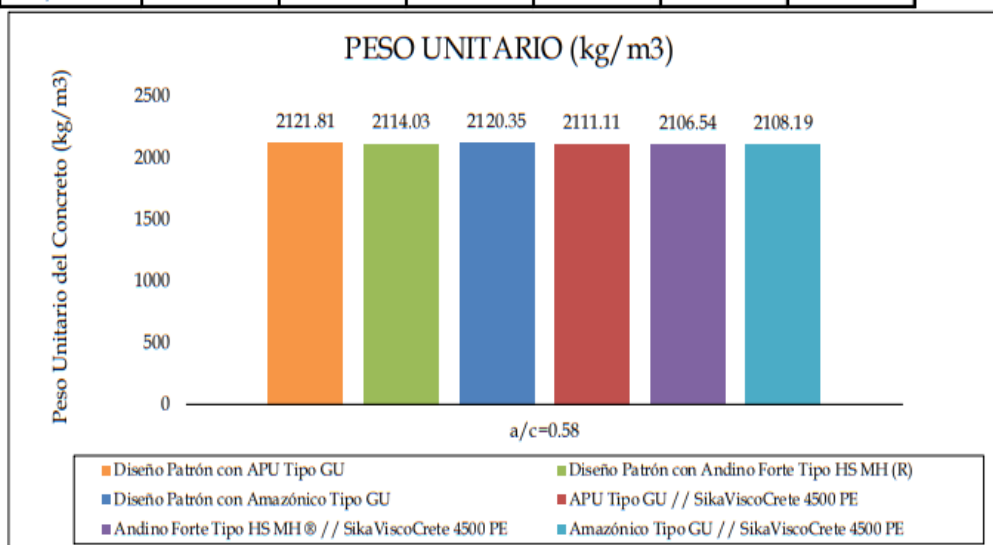
ENSAYO DE ASENTAMIENTO NORMA ASTM C - 143

ASENTAMIENTO (pulg.)						
	Diseño Patrón con APU Tipo GU	Diseño Patrón con Andino Forte Tipo HS MH (R)	Diseño Patrón con Amazónico Tipo GU	APU Tipo GU // SikaViscoCrete 4500 PE	Andino Forte Tipo HS MH @ // SikaViscoCrete 4500 PE	Amazónico Tipo GU // SikaViscoCrete 4500 PE
a/c=0.58	3	3 5/8	3 1/2	5 1/2	6 1/4	5



ENSAYO DE PESO UNITARIO NORMA ASTM C - 138

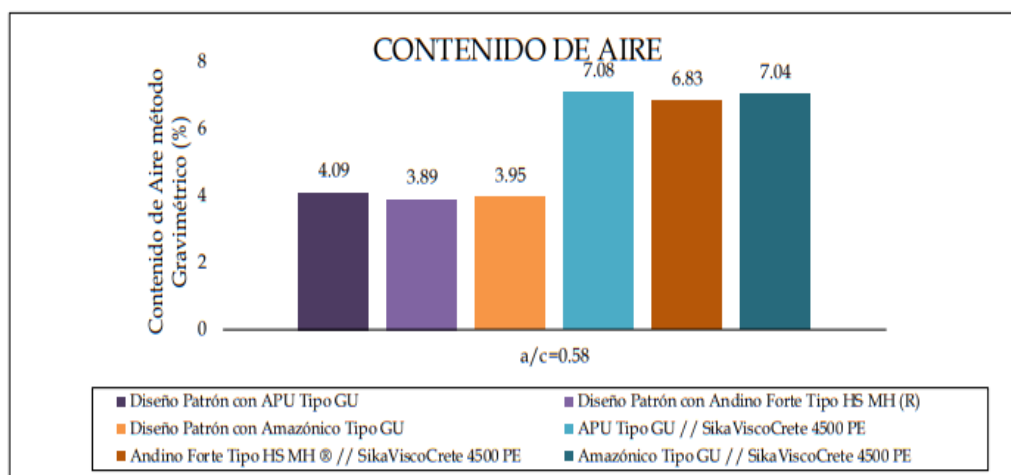
PESO UNITARIO (kg/m3)						
	Diseño Patrón con APU Tipo GU	Diseño Patrón con Andino Forte Tipo HS MH (R)	Diseño Patrón con Amazónico Tipo GU	APU Tipo GU // SikaViscoCrete 4500 PE	Andino Forte Tipo HS MH @ // SikaViscoCrete 4500 PE	Amazónico Tipo GU // SikaViscoCrete 4500 PE
a/c=0.58	2121.81	2114.03	2120.35	2111.11	2106.54	2108.19



Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CON SIKAVISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo. Br. RAMIREZ BARDALES, Gheroni. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

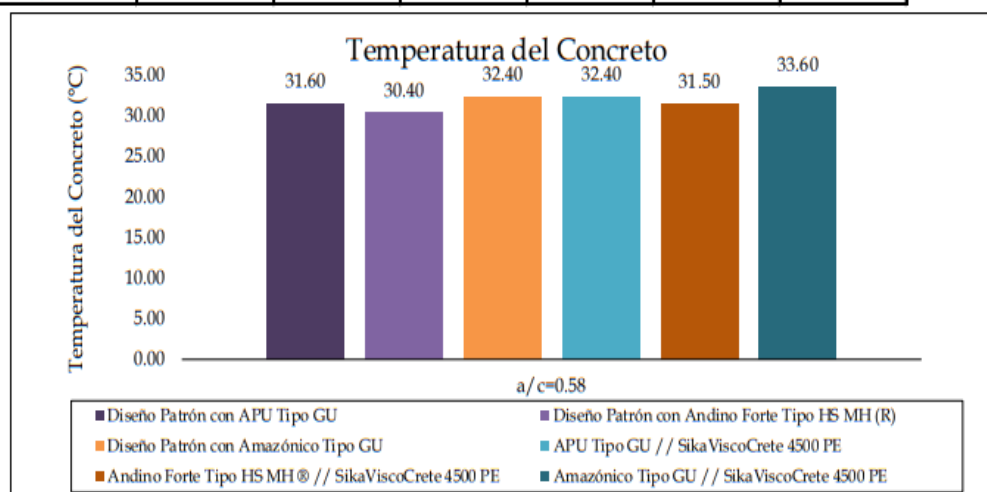
ENSAYO DE CONTENIDO DE AIRE MÉTODO GRAVIMÉTRICO ASTM C - 138

CONTENIDO DE AIRE (MÉTODO GRAVIMÉTRICO) (%)						
	Diseño Patrón con APU Tipo GU	Diseño Patrón con Andino Forte Tipo HS MH (R)	Diseño Patrón con Amazónico Tipo GU	APU Tipo GU // SikaViscoCrete 4500 PE	Andino Forte Tipo HS MH @ // SikaViscoCrete 4500 PE	Amazónico Tipo GU // SikaViscoCrete 4500 PE
a/c=0.58	4.09	3.89	3.95	7.08	6.83	7.04



ENSAYO DE TEMPERATURA DEL CONCRETO NORMA ASTM C - 1064

TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)						
	Diseño Patrón con APU Tipo GU	Diseño Patrón con Andino Forte Tipo HS MH (R)	Diseño Patrón con Amazónico Tipo GU	APU Tipo GU // SikaViscoCrete 4500 PE	Andino Forte Tipo HS MH @ // SikaViscoCrete 4500 PE	Amazónico Tipo GU // SikaViscoCrete 4500 PE
a/c=0.58	31.60	30.40	32.40	32.40	31.50	33.60



4.2 Resultados de ensayos de resistencia - compresión del concreto (cemento – arena).

Tabla 13 :Resultados de los ensayos de resistencia a la compresión del diseño patrón elaborado con cemento APU TIPO GU y curado durante 01 día.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CON SIKA VISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP

Realizado por:
 Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo.
 Br. RAMIREZ BARDALES, Gheroni.
Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Arena blanca de cantera	---
Relación agua/cemento (a/c)	0.58

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

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

Nº 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=0.58	30/05/2025	31/05/2025	1	10.09	73.4	7,481	79.9599	94	98
2		30/05/2025	31/05/2025	1	10.06	75.6	7,712	79.4061	97	
3		30/05/2025	31/05/2025	1	10.13	77.7	7,918	80.5156	98	
4		30/05/2025	31/05/2025	1	10.12	79.5	8,108	80.3566	101	
5		30/05/2025	31/05/2025	1	10.12	78.5	8,007	80.4361	100	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.74

VARIANZA
7.50

COEF. DE VARIACION
2.79

Tabla 14 :Resultados de los ensayos de R.C del diseño patrón elaborado con cemento Amazónico de Tipo - GU, curado de igual manera durante 01 día.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CON SIKA VISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo. Br. RAMIREZ BARDALES, Gheroni. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Arena blanca de cantera	---
Relación agua/cemento (a/c)	0.58

Marca y Tipo de Cemento	Amazónico Tipo GU
Peso específico	3.00 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=0.58	30/05/2025	31/05/2025	1	10.08	69.4	7,072	79.7223	89	85
2		30/05/2025	31/05/2025	1	10.16	65.2	6,653	80.9934	82	
3		30/05/2025	31/05/2025	1	10.15	65.3	6,657	80.9137	82	
4		30/05/2025	31/05/2025	1	10.12	68.3	6,963	80.4361	87	
5		30/05/2025	31/05/2025	1	10.12	67.5	6,885	80.3566	86	

DESVIACIÓN ESTANDAR
3.11

VARIANZA
9.70

COEF. DE VARIACION
3.66


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Tabla 15 :Resultados de los ensayos de R.C del diseño del patrón elaborado con cemento Andino Forte Tipo HS MH (R), curado durante 01 día.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CON SIKA VISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo. Br. RAMIREZ BARDALES, Gheroni. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Arena blanca de cantera	---	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte Tipo HS MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	2.95 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=0.58	30/05/2025	31/05/2025	1	10.13	95.6	9,752	80.5951	121	121
2		30/05/2025	31/05/2025	1	10.17	96.4	9,826	81.2329	121	
3		30/05/2025	31/05/2025	1	10.12	94.3	9,611	80.4361	119	
4		30/05/2025	31/05/2025	1	10.13	96.4	9,828	80.5951	122	
5		30/05/2025	31/05/2025	1	10.08	93.6	9,549	79.7223	120	

DESVIACIÓN ESTANDAR
1.14

VARIANZA
1.30

COEF. DE VARIACION
0.94


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Tabla 16 :Resultados de los ensayos de resistencia a la compresión del diseño patrón elaborado con cemento APU TIPO GU y Aditivo Sika ViscoCrete - 4500 PE, curado durante 01 día.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CON SIKA VISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo. Br. RAMIREZ BARDALES, Gheroni. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Aditivo Sika ViscoCrete - 4500 PE	0.8%	Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	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=0.58	30/05/2025	31/05/2025	1	10.05	96.3	9,822	79.2483	124	123
2		30/05/2025	31/05/2025	1	10.15	97.7	9,958	80.834	123	
3		30/05/2025	31/05/2025	1	10.16	94.3	9,611	81.0732	119	
4		30/05/2025	31/05/2025	1	10.03	96.4	9,826	79.0118	124	
5		30/05/2025	31/05/2025	1	10.11	98.5	10,048	80.2772	125	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.35

VARIANZA
5.50

COEF. DE VARIACION
1.91


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Tabla 17 :Resultados de los ensayos de resistencia a la compresión del diseño patrón elaborado con cemento Amazónico Tipo GU y Aditivo Sika ViscoCrete - 4500 PE, curado durante 01 día.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CON SIKa VISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo. Br. RAMIREZ BARDALES, Gheroni. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Aditivo Sika ViscoCrete - 4500 PE	0.8%
Relación agua/cemento (a/c)	0.58

Marca y Tipo de Cemento	Amazónico Tipo GU
Peso específico	3.00 gr/cc

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

Nº 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=0.58	30/05/2025	31/05/2025	1	10.16	87.6	8,936	81.0732	110	113
2		30/05/2025	31/05/2025	1	10.08	89.6	9,139	79.7223	115	
3		30/05/2025	31/05/2025	1	10.12	89.1	9,090	80.4361	113	
4		30/05/2025	31/05/2025	1	10.14	87.4	8,913	80.6747	110	
5		30/05/2025	31/05/2025	1	10.12	90.4	9,214	80.3566	115	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.51

VARIANZA
6.30

COEF. DE VARIACION
2.22


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Tabla 18 :Resultados de los ensayos de resistencia a la compresión del diseño patrón elaborado con cemento Andino Forte Tipo HS MH (R) y Aditivo Sika ViscoCrete - 4500 PE, curado durante 01 día.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CON SIKA VISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo. Br. RAMIREZ BARDALES, Gheroni. Aesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Aditivo Sika ViscoCrete - 4500 PE	0.8%	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte Tipo HS MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	2.95 gr/cc

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

Nº 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=0.58	30/05/2025	31/05/2025	1	10.13	155.4	15,842	80.5156	197	191
2		30/05/2025	31/05/2025	1	10.12	150.4	15,332	80.4361	191	
3		30/05/2025	31/05/2025	1	10.13	148.5	15,145	80.5951	188	
4		30/05/2025	31/05/2025	1	10.07	146.4	14,928	79.5642	188	
5		30/05/2025	31/05/2025	1	10.09	147.8	15,073	79.9599	189	

DESVIACIÓN ESTANDAR
3.78

VARIANZA
14.30

COEF. DE VARIACION
1.98


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Tabla 19 :Resultados de los ensayos de resistencia a la compresión del diseño patrón elaborado con cemento APU TIPO GU, curado durante 03 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CON SIKA VISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo. Br. RAMIREZ BARDALES, Gheroni. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Arena blanca de cantera	---	Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	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=0.58	30/05/2025	02/06/2025	3	10.11	125.4	12,783	80.2772	159	161
2		30/05/2025	02/06/2025	3	10.18	127.5	13,003	81.3927	160	
3		30/05/2025	02/06/2025	3	10.11	129.6	13,219	80.2772	165	
4		30/05/2025	02/06/2025	3	10.15	127.5	13,003	80.834	161	
5		30/05/2025	02/06/2025	3	10.15	128.6	13,116	80.834	162	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.30

VARIANZA
5.30

COEF. DE VARIACION
1.43


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Tabla 20 :Resultados de los ensayos de resistencia a la compresión del diseño patrón elaborado con cemento Amazónico Tipo GU, curado durante 03 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CON SIKA VISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo. Br. RAMIREZ BARDALES, Gheroni. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Arena blanca de cantera	---	Marca y Tipo de Cemento	Amazónico Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	3.00 gr/cc

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

Nº 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=0.58	30/05/2025	02/06/2025	3	10.13	111.4	11,355	80.5951	141	143
2		30/05/2025	02/06/2025	3	10.14	113.7	11,589	80.7543	144	
3		30/05/2025	02/06/2025	3	10.07	110.2	11,241	79.5642	141	
4		30/05/2025	02/06/2025	3	10.12	114.6	11,684	80.4361	145	
5		30/05/2025	02/06/2025	3	10.15	112.6	11,484	80.9137	142	

DESVIACIÓN ESTANDAR
1.82

VARIANZA
3.30

COEF. DE VARIACION
1.27


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Tabla 21 :Resultados de los ensayos de resistencia a la compresión del diseño patrón elaborado con cemento Andino Forte Tipo HS MH (R), curado durante 03 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CON SIKA VISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo. Br. RAMIREZ BARDALES, Gheroni. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Arena blanca de cantera	---	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte Tipo HS MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	2.95 gr/cc

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

Nº 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=0.58	30/05/2025	02/06/2025	3	10.14	141.3	14,403	80.7543	178	179
2		30/05/2025	02/06/2025	3	10.13	139.6	14,237	80.5156	177	
3		30/05/2025	02/06/2025	3	10.11	143.6	14,647	80.2772	182	
4		30/05/2025	02/06/2025	3	10.08	141.2	14,402	79.8015	180	
5		30/05/2025	02/06/2025	3	10.08	138.5	14,124	79.7223	177	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.17

VARIANZA
4.70

COEF. DE VARIACION
1.21


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Tabla 22 :Resultados de los ensayos de resistencia a la compresión del diseño patrón elaborado con cemento APU TIPO GU y Aditivo Sika ViscoCrete - 4500 PE, curado durante 03 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CON SIKA VISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP

Realizado por:
 Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo.
 Br. RAMIREZ BARDALES, Gheroni.
Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Aditivo Sika ViscoCrete - 4500 PE	0.8%
Relación agua/cemento (a/c)	0.58

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

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

Nº 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=0.58	30/05/2025	02/06/2025	3	10.18	166.3	16,960	81.3128	209	205
2		30/05/2025	02/06/2025	3	10.15	163.6	16,685	80.9137	206	
3		30/05/2025	02/06/2025	3	10.12	160.5	16,368	80.4361	203	
4		30/05/2025	02/06/2025	3	10.08	159.6	16,278	79.7223	204	
5		30/05/2025	02/06/2025	3	10.14	162.6	16,579	80.6747	205	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.30

VARIANZA
5.30

COEF. DE VARIACION
1.12


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO,
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Tabla 23 :Resultados de los ensayos de resistencia a la compresión del diseño patrón elaborado con cemento Amazónico Tipo GU y Aditivo Sika ViscoCrete - 4500 PE, curado durante 07 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CON SIKA VISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP

Realizado por:
 Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo.
 Br. RAMIREZ BARDALES, Gheroni.
Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Aditivo Sika ViscoCrete - 4500 PE	0.8%
Relación agua/cemento (a/c)	0.58

Marca y Tipo de Cemento	Amazónico Tipo GU
Peso específico	3.00 gr/cc

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

Nº 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=0.58	30/05/2025	02/06/2025	3	10.12	155.4	15,842	80.3566	197	192
2		30/05/2025	02/06/2025	3	10.16	150.2	15,320	80.9934	189	
3		30/05/2025	02/06/2025	3	10.15	149.6	15,258	80.9137	189	
4		30/05/2025	02/06/2025	3	10.10	152.6	15,564	80.1185	194	
5		30/05/2025	02/06/2025	3	10.12	150.3	15,329	80.3566	191	

DESVIACIÓN ESTANDAR
3.46

VARIANZA
12.00

COEF. DE VARIACION
1.80


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Tabla 24 :Resultados de los ensayos de resistencia a la compresión del diseño patrón elaborado con cemento Andino Forte Tipo HS MH (R) y Aditivo Sika ViscoCrete - 4500 PE, curado durante 03 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CON SIKa VISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo. Br. RAMIREZ BARDALES, Gheroni. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Aditivo Sika ViscoCrete - 4500 PE	0.8%	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte Tipo HS MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	2.95 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=0.58	30/05/2025	02/06/2025	3	10.11	206.4	21,042	80.2772	262	264
2		30/05/2025	02/06/2025	3	10.07	209.4	21,349	79.5642	268	
3		30/05/2025	02/06/2025	3	10.13	203.7	20,767	80.5951	258	
4		30/05/2025	02/06/2025	3	10.14	208.6	21,273	80.7543	263	
5		30/05/2025	02/06/2025	3	10.10	209.5	21,365	80.0392	267	

DESVIACIÓN ESTANDAR
4.04

VARIANZA
16.30

COEF. DE VARIACION
1.53


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Tabla 25 :Resultados de los ensayos de resistencia a la compresión del diseño patrón elaborado con cemento APU TIPO GU, curado durante 07 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CON SIKA VISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo. Br. RAMIREZ BARDALES, Gheroni. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Arena blanca de cantera	---
Relación agua/cemento (a/c)	0.58

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 (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	30/05/2025	06/06/2025	7	10.10	169.4	17,270	80.0392	216	216
2		30/05/2025	06/06/2025	7	10.15	171.3	17,463	80.9137	216	
3		30/05/2025	06/06/2025	7	10.10	173.6	17,704	80.1185	221	
4		30/05/2025	06/06/2025	7	10.23	170.3	17,361	82.1942	211	
5		30/05/2025	06/06/2025	7	10.11	169.0	17,228	80.1978	215	

DESVIACIÓN ESTANDAR
3.56

VARIANZA
12.70

COEF. DE VARIACION
1.65


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Tabla 26 :Resultados de los ensayos de resistencia a la compresión del diseño patrón elaborado con cemento Amazónico Tipo GU, curado durante 07 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CON SIKA VISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo. Br. RAMIREZ BARDALES, Gheroni. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Arena blanca de cantera	---	Marca y Tipo de Cemento	Amazónico Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	3.00 gr/cc

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

Nº 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=0.58	30/05/2025	06/06/2025	7	10.14	145.4	14,823	80.6747	184	184
2		30/05/2025	06/06/2025	7	10.13	140.4	14,313	80.5951	178	
3		30/05/2025	06/06/2025	7	10.16	149.6	15,257	80.9934	188	
4		30/05/2025	06/06/2025	7	10.21	152.6	15,559	81.8731	190	
5		30/05/2025	06/06/2025	7	10.14	142.8	14,566	80.7543	180	

DESVIACIÓN ESTANDAR
5.10

VARIANZA
26.00

COEF. DE VARIACION
2.77


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Tabla 27 :Resultados de los ensayos de resistencia a la compresión del diseño patrón elaborado con cemento Andino Forte Tipo HS MH (R), curado durante 07 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM ² CON SIKA VISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo. Br. RAMIREZ BARDALES, Gheroni. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Arena blanca de cantera	---	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte Tipo HS MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	2.95 gr/cc

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

Nº 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=0.58	30/05/2025	06/06/2025	7	10.17	186.0	18,967	81.2329	233	235
2		30/05/2025	06/06/2025	7	10.09	189.6	19,336	79.9599	242	
3		30/05/2025	06/06/2025	7	10.06	184.3	18,788	79.4851	236	
4		30/05/2025	06/06/2025	7	10.10	183.6	18,724	80.0392	234	
5		30/05/2025	06/06/2025	7	10.11	180.2	18,372	80.1978	229	

DESVIACIÓN ESTANDAR
4.76

VARIANZA
22.70

COEF. DE VARIACION
2.03


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Tabla 28 :Resultados de los ensayos de resistencia a la compresión del diseño patrón elaborado con cemento APU TIPO GU y Aditivo Sika ViscoCrete - 4500 PE, curado durante 07 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CON SIKA VISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo. Br. RAMIREZ BARDALES, Gheroni. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Aditivo Sika ViscoCrete - 4500 PE	0.8%	Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	3.03 gr/cc

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

Nº 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=0.58	30/05/2025	06/06/2025	7	10.12	216.4	22,062	80.3566	275	273
2		30/05/2025	06/06/2025	7	10.14	210.4	21,451	80.7543	266	
3		30/05/2025	06/06/2025	7	10.12	214.6	21,885	80.4361	272	
4		30/05/2025	06/06/2025	7	10.10	217.4	22,168	80.0392	277	
5		30/05/2025	06/06/2025	7	10.23	221.4	22,575	82.1139	275	

DESVIACIÓN ESTANDAR
4.30

VARIANZA
18.50

COEF. DE VARIACION
1.58

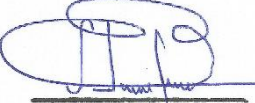

JOSE LUIS PINEDO (ZQUIERDO)
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Tabla 29 :Resultados de los ensayos de resistencia a la compresión del diseño patrón elaborado con cemento Amazónico Tipo GU y Aditivo Sika ViscoCrete - 4500 PE, curado durante 07 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CON SIKA VISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo. Br. RAMIREZ BARDALES, Gheroni. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Aditivo Sika ViscoCrete - 4500 PE	0.8%	Marca y Tipo de Cemento	Amazónico Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	3.00 gr/cc

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

Nº 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=0.58	30/05/2025	06/06/2025	7	10.08	195.4	19,924	79.7223	250	246
2		30/05/2025	06/06/2025	7	10.10	190.5	19,423	80.1185	242	
3		30/05/2025	06/06/2025	7	10.10	193.7	19,747	80.1185	246	
4		30/05/2025	06/06/2025	7	10.10	192.6	19,637	80.1185	245	
5		30/05/2025	06/06/2025	7	10.15	196.5	20,034	80.834	248	

DESVIACIÓN ESTANDAR
3.03

VARIANZA
9.20

COEF. DE VARIACION
1.23


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Tabla 30 :Resultados de los ensayos de resistencia a la compresión del diseño patrón elaborado con cemento Andino Forte Tipo HS MH (R) y Aditivo Sika ViscoCrete - 4500 PE, curado durante 07 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CON SIKAVISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo. Br. RAMIREZ BARDALES, Gheroni. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Aditivo Sika ViscoCrete - 4500 PE	0.8%	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte Tipo HS MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	2.95 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=0.58	30/05/2025	06/06/2025	7	10.13	236.6	24,124	80.5156	300	303
2		30/05/2025	06/06/2025	7	10.19	239.5	24,423	81.4727	300	
3		30/05/2025	06/06/2025	7	10.15	241.5	24,627	80.834	305	
4		30/05/2025	06/06/2025	7	10.16	244.5	24,934	81.0732	308	
5		30/05/2025	06/06/2025	7	10.19	240.2	24,493	81.4727	301	

DESVIACIÓN ESTANDAR
3.56

VARIANZA
12.70

COEF. DE VARIACION
1.18


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Tabla 31 :Resultados de los ensayos de resistencia a la compresión del diseño patrón elaborado con cemento APU TIPO GU, curado durante 28 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CON SIKA VISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo. Br. RAMIREZ BARDALES, Gheroni. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Arena blanca de cantera	---	Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	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=0.58	30/05/2025	27/06/2025	28	10.18	206.3	21,039	81.3128	259	252
2		30/05/2025	27/06/2025	28	10.14	200.4	20,431	80.6747	253	
3		30/05/2025	27/06/2025	28	10.20	198.6	20,254	81.6327	248	
4		30/05/2025	27/06/2025	28	10.20	196.4	20,024	81.6327	245	
5		30/05/2025	27/06/2025	28	10.19	203.5	20,755	81.4727	255	

DESVIACIÓN ESTANDAR
5.57

VARIANZA
31.00

COEF. DE VARIACION
2.21


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Tabla 32 :Resultados de los ensayos de resistencia a la compresión del diseño patrón elaborado con cemento Amazónico Tipo GU, curado durante 28 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM ² CON SIKA VISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo. Br. RAMIREZ BARDALES, Gheroni. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Arena blanca de cantera	---	Marca y Tipo de Cemento	Amazónico Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	3.00 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 (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	30/05/2025	27/06/2025	28	10.15	176.3	17,980	80.834	222	219
2		30/05/2025	27/06/2025	28	10.16	181.3	18,492	81.0732	228	
3		30/05/2025	27/06/2025	28	10.13	168.5	17,184	80.5951	213	
4		30/05/2025	27/06/2025	28	10.07	167.9	17,125	79.5642	215	
5		30/05/2025	27/06/2025	28	10.14	173.6	17,706	80.6747	219	

DESVIACIÓN ESTANDAR
5.94

VARIANZA
35.30

COEF. DE VARIACION
2.71


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Tabla 33 :Resultados de los ensayos de resistencia a la compresión del diseño patrón elaborado con cemento Andino Forte Tipo HS MH (R), curado durante 28 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CON SIKA VISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo. Br. RAMIREZ BARDALES, Gheroni. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Arena blanca de cantera	---	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte Tipo HS MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	2.95 gr/cc

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

Nº 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=0.58	30/05/2025	27/06/2025	28	10.11	219.6	22,396	80.2772	279	275
2		30/05/2025	27/06/2025	28	10.17	213.6	21,784	81.153	268	
3		30/05/2025	27/06/2025	28	10.15	216.7	22,101	80.834	273	
4		30/05/2025	27/06/2025	28	10.11	221.4	22,572	80.1978	281	
5		30/05/2025	27/06/2025	28	10.12	216.5	22,081	80.4361	275	

DESVIACIÓN ESTANDAR
5.12

VARIANZA
26.20

COEF. DE VARIACION
1.86


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Tabla 34 :Resultados de los ensayos de resistencia a la compresión del diseño patrón elaborado con cemento APU TIPO GU y Aditivo Sika ViscoCrete - 4500 PE, curado durante 28 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CON SIKA VISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP

Realizado por:
 Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo.
 Br. RAMIREZ BARDALES, Gheroni.
Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Aditivo Sika ViscoCrete - 4500 PE	0.8%
Relación agua/cemento (a/c)	0.58

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

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

Nº 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=0.58	30/05/2025	27/06/2025	28	10.15	253.7	25,865	80.834	320	317
2		30/05/2025	27/06/2025	28	10.19	250.3	25,525	81.4727	313	
3		30/05/2025	27/06/2025	28	10.21	252.7	25,767	81.8731	315	
4		30/05/2025	27/06/2025	28	10.17	254.8	25,983	81.153	320	
5		30/05/2025	27/06/2025	28	10.15	252.0	25,692	80.9137	318	

DESVIACIÓN ESTANDAR
3.11

VARIANZA
9.70

COEF. DE VARIACION
0.98


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Tabla 35 :Resultados de los ensayos de resistencia a la compresión del diseño patrón elaborado con cemento Amazónico Tipo GU y Aditivo Sika ViscoCrete - 4500 PE, curado durante 28 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CON SIKA VISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo. Br. RAMIREZ BARDALES, Gheroni. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Aditivo Sika ViscoCrete - 4500 PE	0.8%
Relación agua/cemento (a/c)	0.58

Marca y Tipo de Cemento	Amazónico Tipo GU
Peso específico	3.00 gr/cc

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

Nº 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=0.58	30/05/2025	27/06/2025	28	10.19	225.4	22,980	81.4727	282	282
2		30/05/2025	27/06/2025	28	10.19	220.4	22,474	81.4727	276	
3		30/05/2025	27/06/2025	28	10.15	221.2	22,553	80.9137	279	
4		30/05/2025	27/06/2025	28	10.17	223.7	22,806	81.153	281	
5		30/05/2025	27/06/2025	28	10.12	228.5	23,297	80.3566	290	

DESVIACIÓN ESTANDAR
5.22

VARIANZA
27.30

COEF. DE VARIACION
1.85


JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Tabla 36 :Resultados de los ensayos de resistencia a la compresión del diseño patrón elaborado con cemento Andino Forte Tipo HS MH (R) y Aditivo Sika ViscoCrete - 4500 PE, curado durante 07 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CON SIKA VISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo. Br. RAMIREZ BARDALES, Gheroni. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Aditivo Sika ViscoCrete - 4500 PE	0.8%	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte Tipo HS MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	2.95 gr/cc

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

Nº 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=0.58	30/05/2025	27/06/2025	28	10.09	285.4	29,102	79.960	364	359
2		30/05/2025	27/06/2025	28	10.15	280.4	28,592	80.9137	353	
3		30/05/2025	27/06/2025	28	10.14	282.5	28,804	80.7543	357	
4		30/05/2025	27/06/2025	28	10.11	286.5	29,213	80.2772	364	
5		30/05/2025	27/06/2025	28	10.12	281.5	28,702	80.4361	357	

DESVIACIÓN ESTANDAR
4.85

VARIANZA
23.50

COEF. DE VARIACION
1.35

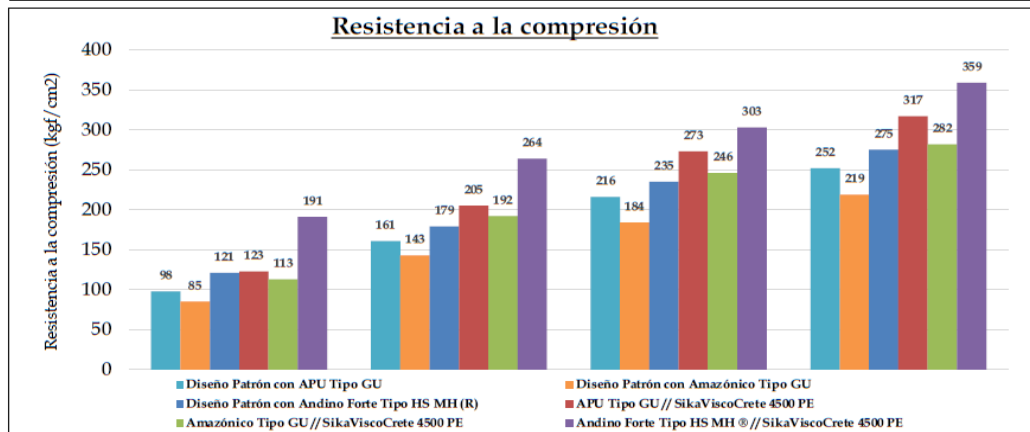
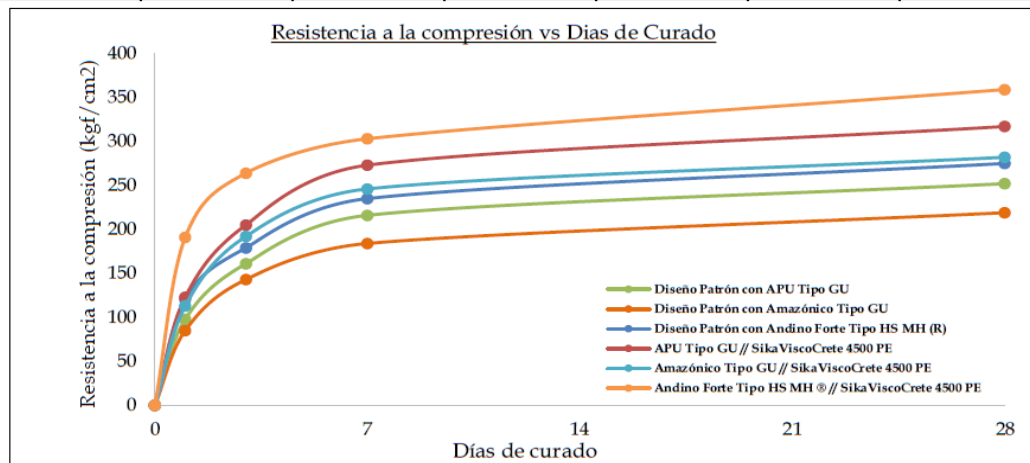

JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Tabla 37 : Resumen de los ensayos de resistencia a la compresión del concreto (cemento – arena).

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CON SIKAVISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	por: Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo. Br. RAMIREZ BARDALES, Gheroni. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

PROGRESIÓN DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DURANTE 28 DÍAS (Kg/cm ²)						
Cemento Portland/Relación a/c=0.58						
días de curado	Diseño Patrón con APU Tipo GU	Diseño Patrón con Amazónico Tipo GU	Diseño Patrón con Andino Forte Tipo HS MH (R)	APU Tipo GU // SikaViscoCrete 4500 PE	Amazónico Tipo GU // SikaViscoCrete 4500 PE	Andino Forte Tipo HS MH @ // SikaViscoCrete 4500 PE
1 día	98	85	121	123	113	191
3 días	161	143	179	205	192	264
7 días	216	184	235	273	246	303
28 días	252	219	275	317	282	359

COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)						
Cemento Portland/Relación a/c=0.58						
días de curado	Diseño Patrón con APU Tipo GU	Diseño Patrón con Amazónico Tipo GU	Diseño Patrón con Andino Forte Tipo HS MH (R)	APU Tipo GU // SikaViscoCrete 4500 PE	Amazónico Tipo GU // SikaViscoCrete 4500 PE	Andino Forte Tipo HS MH @ // SikaViscoCrete 4500 PE
1 día	2.79	3.66	0.94	1.91	2.22	1.98
3 días	1.43	1.27	1.21	1.12	1.80	1.53
7 días	1.65	2.77	2.03	1.58	1.23	1.18
28 días	2.21	2.71	1.86	0.98	1.85	1.35



4.3 Resultados de los ensayos de resistencia a la flexión del concreto (cemento – arena).

Tabla 38: Ensayo de resistencia a la flexión de concreto de viga simple con carga al tercio medio de la luz- diseño patrón, con cemento APU TIPO GU.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CON SIKA VISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo. Br. RAMIREZ BARDALES, Gheroni. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION DE CONCRETO DE VIGA SIMPLE CON CARGA AL TERCIO MEDIO DE LA LUZ ASTM C - 78

Arena blanca de cantera	---	Marca y Tipo de Cemento	APU Tipo GU
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	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)	Ancho Prom.	Alto Prom.	Luz Prom.	Carga Max. (KN)	Carga Max. (Kgf)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Prom.
1	TESTIGO VIGA	30/05/2025	27/06/2025	28	15.53	15.55	46.50	29.8	3,038	38	38
2	TESTIGO VIGA	30/05/2025	27/06/2025	28	15.58	15.60	46.50	30.1	3,068	38	
3	TESTIGO VIGA	30/05/2025	27/06/2025	28	15.46	15.41	46.50	27.4	2,793	35	
4	TESTIGO VIGA	30/05/2025	27/06/2025	28	15.55	15.60	46.50	28.9	2,946	36	
5	TESTIGO VIGA	30/05/2025	27/06/2025	28	15.40	15.69	46.50	32.5	3,313	41	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.30

VARIANZA
5.30

COEF. DE VARIACION
6.06


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Tabla 39: Ensayo de resistencia a la flexión de concreto de viga simple con carga al tercio medio de la luz- diseño patrón, con cemento Amazónico Tipo GU.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CON SIKA VISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo. Br. RAMIREZ BARDALES, Gheroni. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION DE CONCRETO

DE VIGA SIMPLE CON CARGA AL TERCIO MEDIO DE LA LUZ

ASTM C - 78

Arena blanca de cantera	---
Relación agua/cemento (a/c)	0.58

Marca y Tipo de Cemento	Amazónico Tipo GU
Peso específico	3.00 gr/cc

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

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Ancho Prom.	Alto Prom.	Luz Prom.	Carga Max. (KN)	Carga Max. (Kgf)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Prom.
1	TESTIGO VIGA	30/05/2025	27/06/2025	28	15.46	15.39	46.50	24.6	2,508	32	32
2	TESTIGO VIGA	30/05/2025	27/06/2025	28	15.35	15.42	46.50	22.8	2,324	30	
3	TESTIGO VIGA	30/05/2025	27/06/2025	28	15.48	15.44	46.50	25.5	2,599	33	
4	TESTIGO VIGA	30/05/2025	27/06/2025	28	15.80	15.48	46.50	23.9	2,436	30	
5	TESTIGO VIGA	30/05/2025	27/06/2025	28	15.41	15.32	46.50	25.1	2,559	33	

DESVIACIÓN ESTANDAR
1.52

VARIANZA
2.30

COEF. DE VARIACION
4.74

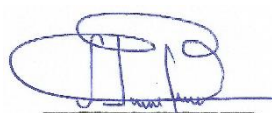

JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Tabla 40: Ensayo de resistencia a la flexión de concreto de viga simple con carga al tercio medio de la luz- diseño patrón, con cemento Andino Forte Tipo HS MH (R).

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CON SIKAVISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo. Br. RAMIREZ BARDALES, Gheroni. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION DE CONCRETO
 DE VIGA SIMPLE CON CARGA AL TERCIO MEDIO DE LA LUZ
ASTM C - 78

Arena blanca de cantera	---	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte Tipo HS MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	2.95 gr/cc

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

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Ancho Prom.	Alto Prom.	Luz Prom.	Carga Max. (KN)	Carga Max. (Kgf)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Prom.
1	TESTIGO VIGA	30/05/2025	27/06/2025	28	15.24	15.55	46.50	31.6	3,221	41	39
2	TESTIGO VIGA	30/05/2025	27/06/2025	28	15.39	15.38	46.50	28.5	2,905	37	
3	TESTIGO VIGA	30/05/2025	27/06/2025	28	15.57	15.45	46.50	30.4	3,099	39	
4	TESTIGO VIGA	30/05/2025	27/06/2025	28	15.44	15.29	46.50	31.4	3,201	41	
5	TESTIGO VIGA	30/05/2025	27/06/2025	28	15.50	15.55	46.50	29.5	3,007	37	

DESVIACIÓN ESTNDAR
2.00

VARIANZA
4.00

COEF. DE VARIACION
5.13


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Tabla 41: Ensayo de resistencia a la flexión de concreto de viga simple con carga al tercio medio de la luz, con cemento APU TIPO GU y Aditivo Sika ViscoCrete - 4500 PE.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CON SIKA VISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo. Br. RAMIREZ BARDALES, Gheroni. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION DE CONCRETO
 DE VIGA SIMPLE CON CARGA AL TERCIO MEDIO DE LA LUZ
ASTM C - 78

Aditivo Sika ViscoCrete - 4500 PE	0.80%	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)	Ancho Prom.	Alto Prom.	Luz Prom.	Carga Max. (KN)	Carga Max. (Kgf)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Prom.
1	TESTIGO VIGA	30/05/2025	27/06/2025	28	15.31	15.26	46.50	33.5	3,415	45	44
2	TESTIGO VIGA	30/05/2025	27/06/2025	28	15.29	15.57	46.50	34.2	3,486	44	
3	TESTIGO VIGA	30/05/2025	27/06/2025	28	15.57	15.26	46.50	36.5	3,721	48	
4	TESTIGO VIGA	30/05/2025	27/06/2025	28	15.31	15.41	46.50	31.8	3,242	41	
5	TESTIGO VIGA	30/05/2025	27/06/2025	28	15.49	15.57	46.50	33.7	3,435	43	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.59

VARIANZA
6.70

COEF. DE VARIACION
5.88


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Tabla 42: Ensayo de resistencia a la flexión de concreto de viga simple con carga al tercio medio de la luz, con cemento Amazónico Tipo GU y Aditivo Sika ViscoCrete - 4500 PE.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CON SIKA VISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo. Br. RAMIREZ BARDALES, Gheroni. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION DE CONCRETO
DE VIGA SIMPLE CON CARGA AL TERCIO MEDIO DE LA LUZ
ASTM C - 78

Aditivo Sika ViscoCrete - 4500 PE	0.80%
Relación agua/cemento (a/c)	0.63

Marca y Tipo de Cemento	Amazónico Tipo GU
Peso específico	3.00 gr/cc

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

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Ancho Prom.	Alto Prom.	Luz Prom.	Carga Max. (KN)	Carga Max. (Kgf)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Prom.
1	TESTIGO VIGA	30/05/2025	27/06/2025	28	15.33	15.38	46.50	32.9	3,354	43	41
2	TESTIGO VIGA	30/05/2025	27/06/2025	28	15.33	15.49	46.50	30.4	3,099	39	
3	TESTIGO VIGA	30/05/2025	27/06/2025	28	15.26	15.42	46.50	31.5	3,211	41	
4	TESTIGO VIGA	30/05/2025	27/06/2025	28	15.37	15.55	46.50	30.9	3,150	39	
5	TESTIGO VIGA	30/05/2025	27/06/2025	28	15.37	15.30	46.50	32.7	3,333	43	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.00

VARIANZA
4.00

COEF. DE VARIACION
4.88


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Tabla 43: Ensayo de resistencia a la flexión de concreto de viga simple con carga al tercio medio de la luz, con cemento Andino Forte Tipo HS MH (R) y Aditivo Sika ViscoCrete - 4500 PE.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CON SIKA VISCOCRETE - 4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTO, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. MAUTINO ALVAREZ, Manuel Eduardo. Br. RAMIREZ BARDALES, Gheroni. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION DE CONCRETO
 DE VIGA SIMPLE CON CARGA AL TERCIO MEDIO DE LA LUZ
ASTM C - 78

Aditivo Sika ViscoCrete - 4500 PE	0.80%	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte Tipo HS MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.63	Peso específico	2.95 gr/cc

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

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Ancho Prom.	Alto Prom.	Luz Prom.	Carga Max. (KN)	Carga Max. (Kgf)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Prom.
1	TESTIGO VIGA	30/05/2025	27/06/2025	28	15.42	15.52	46.50	36.5	3,721	47	48
2	TESTIGO VIGA	30/05/2025	27/06/2025	28	15.54	15.53	46.50	37.8	3,853	48	
3	TESTIGO VIGA	30/05/2025	27/06/2025	28	15.52	15.54	46.50	34.6	3,527	44	
4	TESTIGO VIGA	30/05/2025	27/06/2025	28	15.42	15.67	46.50	38.1	3,884	48	
5	TESTIGO VIGA	30/05/2025	27/06/2025	28	15.33	15.29	46.50	39.2	3,996	52	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.86

VARIANZA
8.20

COEF. DE VARIACION
5.97


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Capítulo V : DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Discusión

Al analizar los resultados obtenidos en este estudio y al compararlos con los hallazgos del estudio de (Aréstegui Rojas,2022) titulado “Influencia del aditivo superplastificante en las propiedades físicas y mecánicas para la calidad del concreto en la provincia de Ica”, realizado con aditivo superplastificante iscoCrete®-1110 PE, con cemento inka tipo ico, se puede evidenciar una tendencia coincidente al impacto positivo del uso de superplastificantes en el desarrollo de propiedades mecánicas del concreto a edades tempranas.

En nuestra investigación se analizó y comparó los resultados de resistencia a la compresión y flexión a edades tempranas de un concreto 210 kg/cm² con sika® viscocrete®-4500 PE y tres tipos de cemento (Apu Tipo GU, Amazónico Tipo GU y Andino Forte), curados y sometidos a los respectivos ensayos a los (1, 3, 7 y 28) días, confirmando mejoras sustanciales en comparación con el diseño patrón.

El mejor resultado de resistencia a la compresión a tempranas edades se dio con la utilización de cemento (Andino Forte Tipo HS MH (R) y Aditivo Sika ViscoCrete - 4500 PE) a los 7 días de curado siendo este 303kg/cm² superando a los demás diseños, lo cual sugiere un buen desempeño del aditivo en condiciones tropicales. En paralelo, las vigas sometidas al ensayo de flexión alcanzaron valores superiores al diseño patrón establecido para una mezcla de 210kg/cm², destacando la sinergia entre el aditivo y el tipo de cemento utilizado. A los 28 días de curado todos los diseños superaron al diseño planteado, demostrando la efectividad del aditivo superplastificante en términos de resistencia de mecánica sin alterar la trabajabilidad ni estabilidad del concreto. Estos resultados validan nuestra hipótesis HI, donde afirmamos que la adición del aditivo sika® viscocrete®-4500 PE con tres tipos de cemento incrementa la resistencia a la compresión y flexión a edades tempranas de un concreto 210 kg/cm².

5.2 Conclusiones

En la presente investigación se analizó y comparó los resultados de los ensayos de resistencia a la compresión y flexión a tempranas edades de un concreto 210 kg/cm² con sika® viscocrete®-4500 PE y tres tipos de cemento (Apu Tipo GU, Amazónico Tipo GU y Andino Forte), curados y sometidos a los respectivos ensayos a los (1, 3, 7 y 28) días, confirmando mejoras sustanciales en comparación con el diseño patrón es por ello que con los resultados obtenidos se pueden demostrar que la adición del aditivo Sika® ViscoCrete®-4500 PE en mezclas de concreto (cemento – arena) incrementa la resistencia a la compresión y flexión a tempranas edades, lo que destaca la eficacia como aditivo plastificante.

El mejor resultado de resistencia a la compresión a tempranas edades se dio con la utilización de cemento (Andino Forte Tipo HS MH (R) y Aditivo Sika ViscoCrete - 4500 PE) a los 7 días de curado siendo este 303kg/cm² superando a los demás diseños, lo cual lo posiciona como una opción adecuada para obras que demandan rapidez en el desencofrado o avance constructivo temprano.

En el caso de la resistencia a la flexión también el de cemento (Andino Forte Tipo HS MH (R) y Aditivo Sika ViscoCrete - 4500 PE) a los 28 días alcanzó la mayor resistencia lo que sugiere una buena adherencia entre los componentes del concreto.

Finalmente, a los 28 días de curado, los tres diseños con las tres marcas de cementos utilizados alcanzaron los resultados proyectados de 210kg/cm², en los ensayos de resistencia a la compresión y también en los ensayos de resistencia a la flexión, lo cual nos permite afirmar que si se puede utilizar los cementos empleados en este estudio.

La resistencia del concreto (cemento – arena) no dependió básicamente del tipo de cemento sino de la interacción del conglomerante, la dosificación y la adición del aditivo, lo que evidencia la importancia de hacer estudios previos para ver el comportamiento de material antes de su uso en futuros proyectos.

5.3 Recomendaciones

- Se recomienda tener un diseño de mezcla adecuado según la marca de cemento, ya que la eficacia del aditivo Sika® ViscoCrete®4500 PE varía según la composición química de cada cemento empleado.
- Se recomienda tener cuidado en el proceso del curado del concreto durante los primeros días y especialmente en zonas con climas cálidos como Iquitos para si poder garantizar el desarrollo inicial de resistencia no se logre ver afectado por pérdidas con respecto a la humedad.
- Se recomienda utilizar los tipos de cemento que se utilizó en este estudio dado que mostraron un mejor comportamiento mecánico en combinación con el aditivo.
- Se recomienda realizar nuevos ensayos con otras marcas de cementos y otros tipos de aditivos plastificantes o con variaciones en los agregados, con el fin de establecer un comportamiento generalizado del concreto en diferentes contextos.
- Dado que se logró alcanzar resistencias significativas antes de los 28 días se sugiere aplicar estas mezclas en obras donde el tiempo de ejecución es de manera crítica como por ejemplo en la pavimentación o también en estructuras prefabricadas siempre y cuando se logre verificar el cumplimiento de las normas técnicas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALDAIR RAFAEL, S. B., & REYNAL BENITES, A. J. (2021). *Influencia de las fibras de acero reciclado y comercial sobre las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm², Trujillo 2020*[Tesis; Universidad Privada del Norte]. Repositorio institucional. Obtenido de <https://hdl.handle.net/11537/26571>
- ARÉSTEGUI ROJAS, J. (2022). *Influencia del aditivo superplastificante en las propiedades físicas y mecánicas para la calidad del concreto en la provincia de Ica*[Tesis, Universidad Nacional San Luis Gonzaga]. Repositorio Institucional. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.13028/4270>
- ASTM C39, I. 0.-0.-0. (s.f.). *Resistencia a la compresión de cilindros de concreto*. Obtenido de google: <https://www.lanamme.ucr.ac.cr/images/ensayos/3-concreto/3.10-11.pdf>
- 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 Pacasmayo, Mochica e Inka en la ciudad de Tarapoto"* [Tesis ;Universidad Científica del Perú]. Repositorio Institucional. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.14503/1983>
- BORJA SUAREZ, M. (9 de Mayo de 2014). *METODOLOGIA DE INVESTIGACION PARA INGENIERIA CIVIL*. Obtenido de GOOGLE: <https://es.slideshare.net/manborja/metodologia-de-inv-cientifica-para-ing-civil>
- CASTRO ANGEL, H. W., & VELÁSQUEZ PANDURO, D. (2022). *OPTIMIZACIÓN DE TIEMPO PARA LA PUESTA EN SERVICIO DE LA PAVIMENTACIÓN DE BRETaña UTILIZANDO ARENA DE PLAYA DEL RIO PUINAHUA CON ADITIVO CHEMA 3 ACELERANTE – PROVINCIA DE REQUENA, 2022*[Trabajo de Suficiencia Profesional, Universidad Científica del Perú]. Repositorio

- Institucional. Obtenido de <http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/2098>
- CUIPA SALDAÑA, H. P., & IPARRAGUIRRE CASTILLO, J. A. (2020). *Evaluación de la resistencia a la compresión del concreto usando el aditivo sikarapid-1 y chema estruct en Huamachuco - La Libertad*[Tesis; Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/48187>
- FLORES UMIRI, D. (04 de Abril de 2023). *Cemento yura*. Obtenido de Cemento yura: <https://www.yura.com.pe/blog/los-aditivos-para-el-concreto/>
- GONZALES ARÉVALO, I. K. (2019). *Variación de la resistencia a compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm² con aditivo acelerante al 2% y retardante al 0.5%, para diferentes edades*[Tesis; Universidad Privada del Norte]. Repositorio Institucional. Obtenido de <https://hdl.handle.net/11537/14760>
- 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. Obtenido de <https://hdl.handle.net/11042/3657>
- ORELLANA ARIMUYA, I. M., & SAAVEDRA PLAZA, C. A. (2024). *Comparación de la resistencia a la compresión de un concreto $f'c=210$ kg/cm² utilizando sikafiber® force-48 y fibra de acero reciclado Iquitos – 2023*[Tesis, Universidad Científica del Perú]. Repositorio Institucional. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.14503/3028>
- PACHECO FLORES, L. M. (2017). *Propiedades del concreto en estado fresco y endurecido*. [Trabajo de Suficiencia Profesional Ingeniería civil; Universidad Jose Carlos Mariategui]. Repositorio Institucional, Peru-Moquegua. Recuperado el 15 de mayo de 2023, de <https://hdl.handle.net/20.500.12819/226>
- PIPA PALMEIRA, A. B., & REATEGUI MALAFAYA, S. R. (2024). *Comparación de la resistencia a la compresión a tempranas edades de un concreto $f'c=210$ kg/cm² 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 investigacion en materiales avanzados,S.C]. Repositorio institucional, Chihuahua, Chih. México. Obtenido de <http://cimav.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1004/2326>

SIKA PERÚ. (26 de Abril de 2025). *Sika® ViscoCrete®-4500 PE*. Obtenido de Sika® ViscoCrete®-4500 PE: <https://per.sika.com/es/construccion/aditivos-concreto/aditivos-concreto-premezclado/superplastificantes-concreto/sika-viscocrete-4500pe.html>

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 , Universidad Nacional de Cajamarca]. Repositorio Institucional. Recuperado el 21 de 10 de 2021, de <http://hdl.handle.net/20.500.14074/4131>

VELA MORI, F. J., & CABRAL ACOSTA, M. A. (2025). *Comparación de resistencia a la compresión a tempranas edades de un concreto 210 kg/cm^2 curados con aditivos chema membranil c-9 y sika® antisol® s Iquitos – 2024* [Tesis, Universidad Científica del Perú]. Repositorio Institucional. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.14503/3276>

ANEXOS

ANEXO 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA

“ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN A EDADES TEMPRANAS DE UN CONCRETO 210 KG/CM² CON SIKA® VISCOCRETE®-4500 PE Y TRES MARCAS DE CEMENTOS - IQUITOS – 2025”

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
Problema general. ¿Cuál es la resistencia a la compresión y flexión a edades tempranas de un concreto 210 kg/cm ² con sika® viscocrete®-4500 PE y tres tipos de cemento - Iquitos – 2025?	Objetivo general. Analizar y comparar los resultados de resistencia a la compresión y flexión a edades tempranas de un concreto 210 kg/cm ² con sika® viscocrete®-4500 PE y tres tipos de cemento - Iquitos – 2025	Hi: La adición del aditivo sika® viscocrete®-4500 PE con tres tipos de cemento incrementa la resistencia a la compresión y flexión a edades tempranas de un concreto 210 kg/cm ² . H0: La adición del aditivo sika® viscocrete®-4500 PE con tres tipos de	LA VARIABLE INDEPENDIENTE (X): Aditivos superplastificante, Marcas de cementos VARIABLE DEPENDIENTE (Y): Resistencia a la compresión, Resistencia a la Flexión	La investigación pertenece a un diseño relacional porque se está buscando hallar la relación entre variables.

		cemento no incrementa la resistencia a la compresión y flexión a edades tempranas de un concreto 210 kg/cm².		
--	--	--	--	--

Problemas específicos ¿Cuál es la resistencia a la compresión a edades tempranas de un concreto 210 kg/cm² con sika® viscocrete®-4500 PE y tres tipos de cemento - Iquitos – 2025? ¿Cuál es la resistencia a la flexión a edades tempranas de un concreto 210 kg/cm² con sika® viscocrete®-4500 PE y tres tipos de cemento - Iquitos – 2025?	Objetivos específicos • Determinar la resistencia a la compresión a edades tempranas de un concreto 210 kg/cm² con sika® viscocrete®-4500 PE y tres tipos de cemento - Iquitos – 2025 • Determinar la resistencia a la flexión a edades tempranas de un concreto 210 kg/cm² con sika® viscocrete®-4500 PE y tres tipos de cemento - Iquitos – 2025			
--	---	--	--	--

ANEXO 02: INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Formatos del laboratorio de mecánica de suelos de la Universidad Científica del Perú (UCP)



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

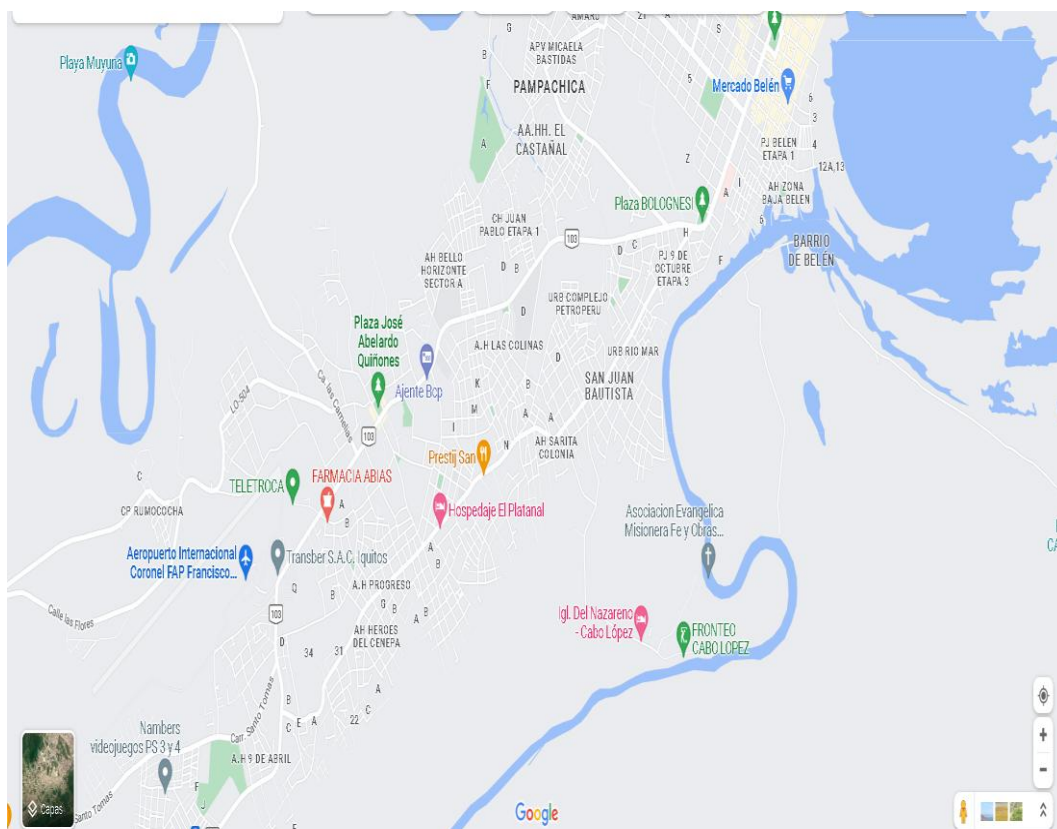
N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max. (KN)	Carga Max. (Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Promedio de resistencia
1										
2										
3										

OBSERVACIONES :

ESPECIFICACIONES :

RESULTADOS :

ANEXO 03: ZONA DE ESTUDIO



ANEXO 04: FICHA TÉCNICAS DE LOS CEMENTOS EMPLEADOS

Ficha tecnica del cemento APU



FICHA TÉCNICA CEMENTO APU

DESCRIPCIÓN:

Tipo GU, Cemento hidráulico de uso general.

BENEFICIOS:

- > Óptimos resultados en desarrollo de resistencias.
- > Buena trabajabilidad y acabado.
- > Permite menor tiempo de desencofrado.
- > Ofrece un buen acabado en el tarrajeo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- > Cumple con la Norma Técnica Peruana NTP-334.082 y la Norma Técnica Americana ASTM C-1157.

APLICACIONES:

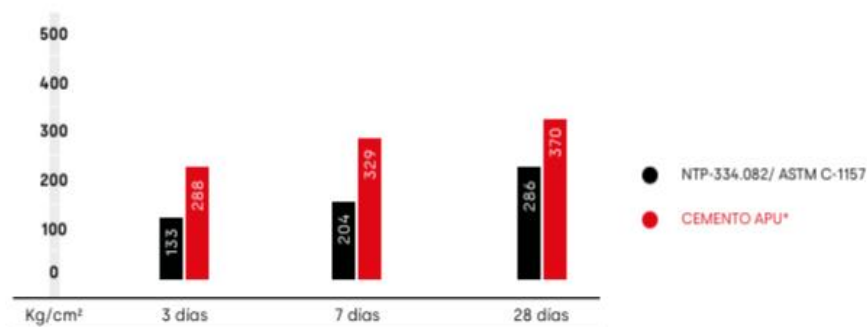
- > Para todo tipo de obras que no tengan requerimientos especiales de algún tipo de cemento.
- > Muros de contención, suelos de cemento.
- > Elaboración de concreto simple y armado.

FORMATO DE DISTRIBUCIÓN:

- > Bolsas de 42.5 kg: 03 pliegos (02 de papel + 01 film plástico).
- > Granel: A despacharse en camiones bombonas y big bags.

REQUISITOS MECÁNICOS:

COMPARACIÓN RESISTENCIAS NTP-334.082 / ASTM C-1157 VS. CEMENTO APU



* Valores referenciales

PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

PARÁMETRO	UNIDAD	CEMENTO APU	REQUISITOS NTP-334.082 / ASTM C-1157
Contenido de aire	%	4	Máximo 12
Expansión autoclave	%	0.06	Máximo 0.80
Superficie específica	m ² /kg	371	No específica
Densidad	g/cm ³	3.05	No específica
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN			
Resistencia a la compresión a 3 días	kg/cm ²	288	Mínimo 133
Resistencia a la compresión a 7 días	kg/cm ²	329	Mínimo 204
Resistencia a la compresión a 28 días	kg/cm ²	370	Mínimo 285
TIEMPO DE FRAGUADO			
Fraguado Vicat inicial	min	128	45 a 420
BARRAS CURADAS EN AGUA			
Expansión a 14 días	%	0.011	Máximo 0.020

RECOMENDACIONES GENERALES

RECOMENDACIONES DE USO:

- > Utilizar agua, arena y piedra libre de impurezas.
- > Respetar la relación agua-cemento (a/c) a fin de obtener un buen desarrollo de resistencias, trabajabilidad y performance del cemento.
- > Para desarrollar la resistencia a la compresión del concreto y evitar grietas, se necesita curar por lo menos durante 7 días.

MANIPULACIÓN:

- > Se debe manipular el cemento en ambientes ventilados.
- > Usar la vestimenta y epp adecuados: casco, protectores para los ojos, guantes y botas.
- > El contacto con la humedad o con el polvo de cemento sin protección puede causar irritación o daño en la piel.

ALMACENAMIENTO:

- > Las bolsas con cemento deben ser almacenadas en recintos secos, protegidos de la intemperie, lluvia y humedad.
- > Las bolsas deben ser colocadas sobre parrillas de madera seca, en áreas niveladas y estables. Posteriormente cubrirlas con mantas de plástico.
- > Apilar como máximo 10 bolsas de cemento y evitar tiempos prolongados de almacenamiento.

FICHA TÉCNICA DEL CEMENTO AMAZÓNICO

Mayo 2025 V1

CEMENTO AMAZÓNICO

DESCRIPCIÓN

Cemento Hidráulico de uso general tipo GU. Con fórmula diseñada especialmente para nuestra selva. Su diseño brinda un excelente acabado y gran trabajabilidad. Además, cuenta con un empaque diseñado para proteger al cemento de la humedad.

ATRIBUTOS

Especial para climas tropicales

Nueva fórmula diseñada especialmente para nuestra selva.

USOS

Para todo tipo de uso que no requiera propiedades especiales.

MODO DE EMPLEO

- 1 UTILIZAR**
Agua, arena y piedra limpia y de buena calidad.
- 2 CONTROLAR**
El agua en la mezcla, utilizando solo la necesaria para obtener una buena consistencia en la mezcla de concreto.
- 3 PROPORCIONAR**
Adecuadamente la arena, piedra, cemento y agua para obtener la resistencia requerida.
- 4 MEZCLAR**
Utilizando equipos adecuados y durante el tiempo suficiente para obtener una mezcla uniforme.
- 5 COLOCAR**
Uniformemente la mezcla dentro del molde o encofrado evitando que caiga libremente desde gran altura.
Compactar adecuadamente mediante varillado o vibración.
- 6 CURAR**
Durante un periodo mínimo de 7 días manteniendo la superficie del concreto húmeda y protegida de temperaturas y condiciones ambientales extremas.



“ USO GENERAL ”

Pacasmayo

Para más información ingresa a:
www.cementospacasmayo.com.pe
O escanea el código QR:





DOSIFICACIONES RECOMENDADAS

- Las proporciones de los materiales están sujetas a la calidad de los agregados de la zona, y a la ejecución de un diseño de mezclas por un experto, pero es aceptado que con materiales aprobados para construcción se usen las siguientes proporciones.

Aplicación	Resistencia (f'c)	Cemento	Áreas limpias	Piedra de tamaño máximo 19 mm	Agua
Losas aligeradas, placas y otros	175	1	2	3	0.5 (*)
Vigas y columnas	210	1	2	2	0.5 (*)

(*) El agua debe ser la suficiente para lograr una consistencia trabajable (slump de 5 a 6 pulgadas), la mezcla no debe estar muy aguada, debe poder levantarse con un badilejo sin escurrirse rápidamente.

- Para otro tipo de concreto se requiere un diseño de mezclas específico, si se usan aditivos el agua debe reducirse.
- Usar un único recipiente de medida.

RECOMENDACIONES DE ALMACENAMIENTO

- Los primeros cementos que entren, deben ser los primeros en salir.
- Las bolsas de cemento deben almacenarse a una distancia de 15 cms como mínimo de las paredes del almacén y 60 cms de otras pilas.
- Cubrir con una capa impermeable para evitar la humedad.
- Reducir tiempo de almacenamiento cuando las temperaturas sean menores a 10°C.
- Revisar la bolsa de cemento antes de usarla para verificar si es que tiene grumos. En caso tenga grumos, antes de su uso tamizar la bolsa.
- Colocar parihuelas de madera para evitar la humedad del suelo.
- Evitar la circulación del aire entre bolsas en el apilado.

CERTIFICACIÓN EN CUMPLIMIENTO DEL DECRETO SUPLENTO N° 001-2022-PRODUCE

Certificación que valida el cumplimiento del Reglamento Técnico sobre Cemento Hidráulico utilizado en Edificaciones y Construcciones en General

Empresa Certificadora:

ICONTEC, Organismo de certificación internacional reconocido por el IAF (Foro Internacional de Acreditación) con alta experiencia certificando productos y servicios en el mundo.



Nº 194182
ASPA C-1157
Cemento Hidráulico
Especificado por
Norma

DS 01-2022-PRODUCE
Cemento Hidráulico
Utilizado en Edificaciones
y Construcciones
en General

Cementos Pacasmayo optó por el modelo de certificación más alto y riguroso obteniendo la máxima certificación: Esquema Tipo 5.

1 2 3 4 5

*Tipos de esquema de certificación

Esquema Tipo 5: Certifica el proceso productivo y la comercialización, verificación del Sistema de gestión de calidad en el comercializador, verificación del control de la producción en planta y verificación del sistema de gestión de calidad en planta.

CERTIFICACIONES QUE PUEDES ALCANZAR POR USO DEL PRODUCTO

Este producto puede contribuir a obtener puntos en las certificaciones de construcción sostenible:

Bono Mi Vivienda Sostenible



- Cumple con los requerimientos del Bono Mi Vivienda Sostenible del Fondo Mi Vivienda para Eco Materiales, hasta el grado 3.

CERTIFICACIONES DE LA COMPAÑÍA



También miembros de **abc**

Pacasmayo

Para más información ingresa a:
www.cementospacasmayo.com.pe
O escanea el código QR:





Cemento Amazónico

Cemento Hidráulico de uso general Tipo GU

Requisitos normalizados - NTP 334.082/ ASTM C1157

REQUISITOS FÍSICOS

ENSAYOS	TIPO	VALOR	UNIDAD	NORMAS DE ENSAYO	RESULTADOS*
Finura					
Retenido M325	-	-	%	NTP 334.045	2.7
Superficie específica	-	-	m ² /kg	NTP 334.002	487
Densidad	-	-	g/cm ³	NTP 334.005	3.01
Expansión en autoclave	Máximo	0.80	%	NTP 334.004	0.06
Tiempo de Fraguado Vicat					
Fraguado inicial	Mínimo	45	Minutos	NTP 334.006	165
Fraguado final	Máximo	420	Minutos	NTP 334.006	309
Contenido de aire en mortero	Máximo	12	%	NTP 334.048	6
Resistencia a la compresión					
3 días	Mínimo	12.0 (1890)	MPa (psi)	NTP 334.051	23.4 (3390)
7 días	Mínimo	20.0 (2900)	MPa (psi)	NTP 334.051	28.9 (4190)
28 días	Mínimo	28.0 (4060)	MPa (psi)	NTP 334.051	35.5 (5160)
Expansión en Barra de mortero curada en agua a 14 días	Máximo	0.020	%	NTP 334.093	0.006

*Valores promedios referenciales de lotes despachados.

El cemento descrito arriba, al tiempo del envío, cumple con los requisitos físicos de la NTP 334.082 y la ASTM C1157.

Pacasmayo

Para más información ingresa a:
www.cementospacasmayo.com.pe
 O escanea el código QR:



FICHA TECNICA DEL CEMENTO ANDINO



FICHA TÉCNICA CEMENTO ANDINO FORTE

DESCRIPCIÓN:

Tipo MH (R), Cemento hidráulico de moderada calor de hidratación.

BENEFICIOS:

- Alta durabilidad de las estructuras.
- Altamente impermeable.
- Alta resistencia a los sulfatos, moderada resistencia al salitre.
- Baja reactividad con agregados reactivos (alcali Silice). Baja contenido de alcalis.
- Alta resistencia a mediana y largo plazo.
- Moderado calor de hidratación.
- Excelente trabajabilidad y acabado.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- Cumple con la Norma Técnica Peruana NTP-334.082 y la Norma Técnica Americana ASTM C-1157

APLICACIONES:

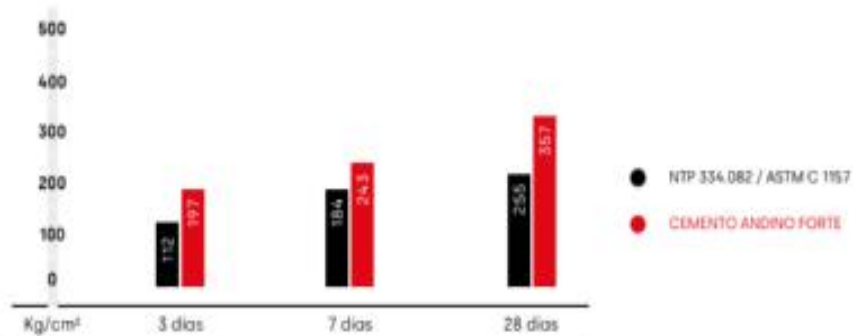
- Ideal para obras hidráulicas y sanitarias.
- Estructuras y construcciones en general, con facilidad de colocación en encofrados, cimentaciones, asentamiento de ladrillos y tarrajeo.
- Debido a su moderado calor de hidratación, trabaja perfectamente en climas cálidos propios de la sierra y selva peruana.

FORMATO DE DISTRIBUCIÓN:

- Bolsas de 42.5 kg: 03 pliegos (02 de papel + 01 film plástico).
- Granel: A despacharse en camiones bombonas y big bags.

REQUISITOS MECÁNICOS:

COMPARACIÓN RESISTENCIAS NTP-334.082 / ASTM C-1157 VS. CEMENTO ANDINO FORTE



PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

PARÁMETRO	UNIDAD	CEMENTO ANDINO FORTE	REQUISITOS NTP- 334.009/ ASTM C-150
Contenido de aire	%	5	Máximo 12
Expansión autoclave	%	0.01	Máximo 0.80
Superficie específica	m ² /kg	461	No específica
Densidad	g/cm ³	2.95	No específica
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN			
Resistencia a la compresión a 3 días	kg/cm ²	197	No específica
Resistencia a la compresión a 7 días	kg/cm ²	243	Mínimo 112
Resistencia a la compresión a 28 días	kg/cm ²	357	Mínimo 214
TIEMPO DE FRAGUADO			
Fraguado Vicat inicial	min	132	Mínimo 45
Fraguado Vicat final	min	285	Máximo 420
COMPOSICIÓN QUÍMICA			
MgO	%	1.6	No específica
SO ₃	%	2.6	No específica
Pérdida al fuego	%	3.3	No específica
RESISTENCIA A LOS SULFATOS			
Resistencia al ataque de sulfatos	%	0.032	0.05 % máx. a 180 días
CALOR DE HIDRATACIÓN			
Calor de hidratación a 3 días	cal/g	56.69	Máximo 80
OPCIÓN R			
Expansión a 14 días	%	0.000	Máximo 0.02
Expansión a 56 días	%	0.001	Máximo 0.06

RECOMENDACIONES GENERALES

DOSIFICACIÓN:

- > Utilizar agua, arena y piedra libre de impurezas.
- > Respetar la relación agua-cemento (a/c) a fin de obtener un buen desarrollo de resistencias, trabajabilidad y performance del cemento.
- > Para desarrollar la resistencia a la compresión del concreto y evitar grietas, se necesita curar por lo menos durante 7 días.

MANIPULACIÓN:

- > Se debe manipular el cemento en ambientes ventilados.
- > Usar la vestimenta y epp adecuados: casco, protectores para los ojos, guantes y botas.
- > El contacto con la humedad o con el polvo de cemento sin protección puede causar irritación o daño en la piel.

ALMACENAMIENTO:

- > Las bolsas con cemento deben ser almacenadas en recintos secos, protegidos de la intemperie, lluvia y humedad.
- > Las bolsas deben ser colocadas sobre parihuelas de madera seca, en áreas niveladas y estables. Posteriormente cubrirlas con mantas de plástico.
- > Apilar como máximo 10 bolsas de cemento y evitar tiempos prolongados de almacenamiento.

ANEXO 05: FICHA TECNICA DEL ADITIVO EMPLEADO

CONSTRUYENDO CONFIANZA



HOJA DE DATOS DEL PRODUCTO

Sika® ViscoCrete®-4500 PE

Aditivo superplastificante para concreto y shotcrete

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Sika® ViscoCrete®-4500 PE es un superplastificante de tercera generación. Ideal para concretos de alto desempeño y concreto proyectado (shotcrete). Sika® ViscoCrete®-4500 PE no contiene cloruros ni otros ingredientes que promuevan la corrosión del acero. Por lo tanto, puede usarse sin restricciones en construcciones de concreto reforzado y pre-tensado.

USOS

- Es adecuado para la producción de concreto en obra, así como para el concreto pre-mezclado.
- Facilita la extrema reducción de agua, tiene excelentes propiedades con los agregados finos, una óptima cohesión.
- Se usa para los siguientes tipos de concreto:
- En todo tipo de climas, ya que no influye negativamente en el tiempo de fraguado.
- Concreto con baja relación a/c.
- Concreto de alta resistencia.
- Concreto para pavimentos.
- Concreto proyectado (shotcrete).

CARACTERÍSTICAS / VENTAJAS

Sika® ViscoCrete®-4500 PE actúa por diferentes mecanismos. Gracias a la adsorción superficial y el efecto de separación espacial sobre las partículas de cemento se obtienen las siguientes propiedades:

- Fuerte reducción de agua y aumenta la cohesión lo que lo hace adecuado para la producción de concreto altamente fluido.
- Extrema reducción de agua (que trae consigo una alta densidad, resistencia y durabilidad).
- Excelente fluidez (reduce en gran medida el esfuerzo de colocación y vibración).
- Mejora la plasticidad y disminuye la contracción plástica.
- Reduce la exudación y la segregación.
- Aumenta la adherencia entre el concreto y el acero.

CERTIFICADOS / NORMAS

Cumple con las normas:

- ASTM C-494 Tipo F.
- ASTM C-1017 Tipo I.
- ASTM C1141 Tipo II, Grado 7, Clase A.

INFORMACIÓN DEL PRODUCTO

Empaques	• Granel x 1 L • Cilindro x200 L • IBC x 1000 L
Apariencia / Color	Líquido / Azul claro a azul verdoso. Producto fotosensible.
Vida Útil	12 meses a partir de la fecha de producción
Condiciones de Almacenamiento	El producto debe de ser almacenado en su envase original y sin abrir, protegido de la luz directa del sol y de las heladas, a temperaturas entre 5 °C y 35 °C.
Densidad	1,11 kg/l ± 0,01

INFORMACIÓN DE APLICACIÓN

Hoja De Datos Del Producto
Sika® ViscoCrete®-4500 PE
Septiembre 2021, Versión 01.03
021301011000003460

Dosificación Recomendada

- Para concretos plásticos suaves: 0,4 %-1 % del peso del cemento.
- Para concretos fluidos y autocompactantes: 1% - 2 % del peso del cemento.

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.

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.

INSTRUCCIONES DE APLICACIÓN

Sika® ViscoCrete®-4500 PE se agrega al agua de amasado o junto con el agua a la mezcladora de concreto. Para un aprovechamiento óptimo de la alta capacidad de reducción de agua, recomendamos un mezclado cuidadoso durante 60 segundos como mínimo. Para evitar la exudación en el concreto y lograr la consistencia deseada, el agua restante de la mezcla recién se añadirá cuando hayan transcurrido 60 segundos del tiempo de mezclado.

Cuando se trabaja con relaciones a/c bajas es recomendable mezclar el concreto de 7 a 10 minutos. El uso de Sika® ViscoCrete®-4500 PE garantiza un concreto de la más alta calidad. Sin embargo, también en el caso del concreto preparado con Sika® ViscoCrete®-4500 PE debe cumplirse con las normas estándar para la buena producción y colocación de concretos. El concreto fresco debe ser curado apropiadamente con Sika® Antisol® S.

Para Concretos Fluidos y Concretos Autocompactantes
Sika® ViscoCrete®-4500 PE también puede usarse para concretos fluidos y autocompactantes mediante la utilización de dosificaciones especiales de mezclado.

Cuando el Sika® ViscoCrete®-4500 PE está Congelado, descongelarlo lentamente a temperatura ambiente y mezclarlo en forma intensiva.

Combinaciones

Sika® ViscoCrete®-4500 PE puede combinarse con los siguientes productos Sika: Sika®-1, Sika® CNI, Sika® Fume y SikaAer®, SikaTard, Sigunit®, entre otros.

Se recomienda realizar un ensayo previo si se realizan combinaciones de varios de los productos antes mencionados. Favor consultar a nuestro servicio técnico.

Sika Perú
Habilitación Industrial
El Lúcumo Mz. "B" Lote 6
Lurín, Lima
Tel. (511) 618-6060

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.

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.

Hoja De Datos Del Producto
Sika® ViscoCrete®-4500 PE
Septiembre 2021, Versión 01.03
021301011000003460

SikaViscoCrete-4500PE-es-PE-(09-2021)-1-3.pdf

