



Universidad Científica del Perú - UCP

Registrado en el Asiento N° A00010 de la Partida N° 11000318, Personas Jurídicas de Iquitos,
Superintendencia de los Registros Públicos - SUNARP

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS

**“COMPARACIÓN DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A
TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO 210 KG/CM²
CURADOS CON ADITIVOS CHEMA MEMBRANIL C-9 Y
SIKA® ANTISOL® S IQUITOS – 2024”.**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

Autores: Bach. FRANCISCO JAVIER VELA MORÍ

Bach. MORAES ALDAIR CABRAL ACOSTA

Asesor: ING. ERLIN GUILLERMO CABANILLAS OLIVA

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



Erlin Guillermo Cabanillas Oliva
INGENIERO CIVIL - Reg. CIP 44807

Iquitos – Loreto – 2024

ACTA DE SUSTENTACIÓN

Con Resolución Decanal N° 260-2024-UCP-FCEI, del 27 de marzo del 2024, se designó jurado.

Con Resolución Decanal N° 080-2025-UCP-FCEI, del 06 de febrero del 2025, se autorizó la sustentación.

Siendo las 12:00 p.m. del día 21 de febrero del 2025, se constituyó de modo presencial el Jurado para escuchar la presentación y defensa de la Tesis: **"COMPARACIÓN DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CURADOS CON ADITIVOS CHEMA MEMBRANIL C-9 Y SIKA® ANTISOL® S IQUITOS - 2024"**.

Presentado por:

FRANCISCO JAVIER VELA MORÍ
Para optar el título profesional de Ingeniero Civil

MORAES ALDAIR CABRAL ACOSTA
Para optar el título profesional de Ingeniero Civil

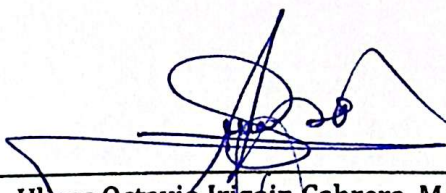
Asesor: Ing. ERLIN GUILLERMO CABANILLAS OLIVA, Dr.

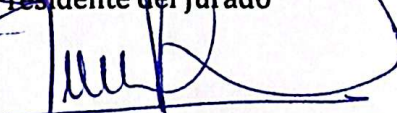
Luego de escuchar la sustentación y defensa ante las preguntas, el Jurado pasó a la deliberación en forma reservada, llegando a la siguiente conclusión:

La sustentación es: APROBADA POR UNANIMIDAD

A las 13:20 horas culminó el acto público.

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


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


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


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

“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

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

El presidente del Comité de Ética de la Universidad Científica del Perú - UCP

Hace constar que:

La Tesis titulada:

**“COMPARACIÓN DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A
TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO 210/KGM²
CURADOS CON ADITIVOS CHEMA MEMBRANIL C-9 Y
SIKA® ANTISOL® S IQUITOS – 2024”**

De los alumnos: **FRANCISCO JAVIER VELA MORÍ Y MORAES ALDAIR CABRAL ACOSTA**, de la Facultad de Ciencias e Ingeniería, pasó satisfactoriamente la revisión por el Software Antiplagio, con un porcentaje de **11% de similitud**. Se expide la presente, a solicitud de la parte interesada para los fines que estime conveniente.

San Juan, 21 de octubre del 2024.



Mgr. Arq. Jorge L. Tapullima Flores
Presidente del Comité de Ética – UCP

UCP_Ingenieria
civil_2024_Tesis(Francisco_Vela_Moraes_C
abral_V1_Resumen)



Nombre del documento: UCP_Ingenieria civil_2024_Tesis(Francisco_Vela_Moraes_Cabral_V1_Resumen).pdf	Depositante: Chris Angela Ramirez Flores	Número de palabras: 8434
ID del documento: 6d9d6065d7e3a549790453e48b113c5ba46d4eeb	Fecha de depósito: 21/10/2024	Número de caracteres: 54,547
Tamaño del documento original: 5,13 MB	Tipo de carga: interface	
Autores: []	fecha de fin de análisis: 21/10/2024	

Ubicación de las similitudes en el documento:



Fuentes principales detectadas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	repositorio.upn.edu.pe 4 fuentes similares	2%		Palabras idénticas: 2% (126 palabras)
2	repositorio.uap.edu.pe Estudio comparativo de la resistencia a la compresión del ... 4 fuentes similares	2%		Palabras idénticas: 2% (125 palabras)
3	Documento de otro usuario #27dd9 El documento proviene de otro grupo 4 fuentes similares	1%		Palabras idénticas: 1% (116 palabras)
4	Documento de otro usuario #4b94c6 El documento proviene de otro grupo 4 fuentes similares	1%		Palabras idénticas: 1% (107 palabras)
5	repositorio.unsaac.edu.pe 2 fuentes similares	1%		Palabras idénticas: 1% (105 palabras)

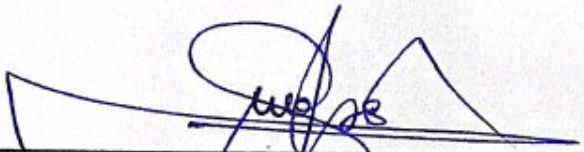
Fuentes con similitudes fortuitas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	repositorio.ujcm.edu.pe	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (30 palabras)
2	repositorio.ujcm.edu.pe Comparación de los curadores químicos de concreto par...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (18 palabras)
3	repositorio.upn.edu.pe Eficiencia de compuestos químicos de curado en la resiste...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (18 palabras)
4	repositorio.unc.edu.pe	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (10 palabras)
5	repositorio.uss.edu.pe	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (10 palabras)

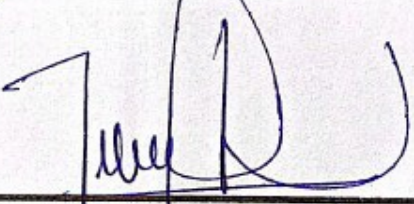
HOJA DE APROBACIÓN PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA CIVIL

**BACHILLERES: FRANCISCO JAVIER VELA MORÍ Y MORAES ALDAIR CABRAL
ACOSTA**

**La Tesis sustentada en acto público el día 21 de febrero del 2025, a las 12:00
p.m., en las instalaciones de la UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ.**



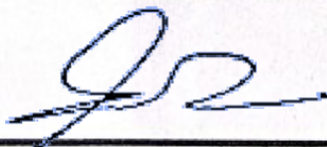
**ING. ULISES OCTAVIO RIGOÍN CABRERA, M. SC.
PRESIDENTE DE JURADO**



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



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



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

DEDICATORIA

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

AGRADECIMIENTO

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

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE DE CONTENIDO	iv
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE CUADROS	viii
RESUMEN	x
ABSTRAC	xi
Capítulo I : MARCO TEÓRICO	12
1.1 Antecedentes del estudio.....	12
1.2 Bases teóricas	15
1.2.1 El concreto	15
1.2.2 Componentes del concreto	15
1.2.2.1 El cemento	15
1.2.2.2 El agua.....	17
1.2.2.3 Los agregados	18
1.2.3 Propiedades de concreto	20
1.2.3.1 Propiedades del Concreto en estado fresco	20
1.2.3.2 Propiedades del concreto en estado endurecido	22
1.2.4 Los aditivos para el concreto	24
1.2.4.1 Uso de los aditivos.....	24
1.2.4.2 Tipos de aditivos	25
1.2.5 Aditivos curadores usados en la investigación	25
1.2.6 Principales factores que afectan la durabilidad del concreto	27
1.3 Definición de términos básicos	28

Capitulo II: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	29
2.1 Descripción del problema	29
2.2 Formulación del problema	30
2.2.1 Problema General.....	30
2.2.2 Problemas específicos.....	30
2.3 Objetivo general.....	30
2.3.1 Objetivos específicos	30
2.4 Hipótesis	31
2.5 VARIABLES.....	31
2.5.2 Definición conceptual y operacional de las variables.	31
2.5.3 Operacionalización de Variables	32
Capitulo III: METODOLOGÍA.....	33
3.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	33
3.1.1 Tipo de investigación	33
3.1.2 Diseño de investigación	33
3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	33
3.2.1 Población	33
3.2.2 Muestra.....	34
3.3 TÉCNICA, INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	34
3.3.1 Técnica de recolección de datos	34
3.3.2 Instrumentos de recolección de datos	35
3.3.3 Procedimientos de recolección de datos	35
3.4 Procesamiento y análisis de datos.....	36
Capitulo IV: RESULTADOS	37
4.1 Ensayos de los agregados empleados en el estudio	37

4.2 Resultados de los ensayos de resistencia a la compresión de los	46
Especímenes realizados en la investigación	46
Capitulo V: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES...	64
5.1 Discusión	64
5.2 Conclusiones	65
5.3 Recomendaciones	66
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	67
ANEXO 01: Matriz de consistencia	71
ANEXO 02: Hojas técnicas de los aditivos empleados	73

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM C - 136.	37
TABLA 2: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM C - 136.	38
TABLA 3: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM C - 136.	39
TABLA 4: PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO ASTM C - 29 ..	40
TABLA 5: PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO ASTM C - 29.....	41
TABLA 6: GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO ASTM C - 128	42
TABLA 7: CANTIDAD DE MATERIAL FINO QUE PASA POR EL TAMIZ N°200 ASTM C - 117	43
TABLA 8: DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO - ARENA	44

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1 : RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL DISEÑO PATRÓN CURADO DURANTE 01 DÍA.	46
CUADRO 2 : RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL DISEÑO PATRÓN CURADO DURANTE 03 DÍAS.	47
CUADRO 3 : RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL DISEÑO PATRÓN CURADO DURANTE 07 DÍAS.	48
CUADRO 4 : RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL DISEÑO PATRÓN CURADO DURANTE 014 DÍAS.	49
CUADRO 5 : RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL DISEÑO PATRÓN CURADO DURANTE 28 DÍAS.	50
CUADRO 6 : ENSAYO DE COMPRESIÓN SEGÚN NORMA ASTM C – 39 CURADO CON ADITIVO CHEMA MEMBRANIL C-9 DURANTE 1 DÍA.	51
CUADRO 7 : ENSAYO DE COMPRESIÓN SEGÚN NORMA ASTM C – 39 CURADO CON ADITIVO CHEMA MEMBRANIL C-9 DURANTE 3 DÍAS.	52
CUADRO 8 : ENSAYO DE COMPRESIÓN SEGÚN NORMA ASTM C – 39 CURADO CON ADITIVO CHEMA MEMBRANIL C-9 DURANTE 7 DÍAS.	53
CUADRO 9 : ENSAYO DE COMPRESIÓN SEGÚN NORMA ASTM C – 39 CURADO CON ADITIVO CHEMA MEMBRANIL C-9 DURANTE 14 DÍAS.	54
CUADRO 10 : ENSAYO DE COMPRESIÓN SEGÚN NORMA ASTM C – 39 CURADO CON ADITIVO CHEMA MEMBRANIL C-9 DURANTE 28 DÍAS.	55

CUADRO 11 : ENSAYO DE COMPRESIÓN SEGÚN NORMA ASTM C – 39 CURADO CON ADITIVO SIKA® ANTISOL® S DURANTE 1 DÍA.	56
CUADRO 12 : ENSAYO DE COMPRESIÓN SEGÚN NORMA ASTM C – 39 CURADO CON ADITIVO SIKA® ANTISOL® S DURANTE 3 DÍAS.	57
CUADRO 13 : ENSAYO DE COMPRESIÓN SEGÚN NORMA ASTM C – 39 CURADO CON ADITIVO SIKA® ANTISOL® S DURANTE 7 DÍAS.	58
CUADRO 14 : ENSAYO DE COMPRESIÓN SEGÚN NORMA ASTM C – 39 CURADO CON ADITIVO SIKA® ANTISOL® S DURANTE 14 DÍAS.	59
CUADRO 15 : ENSAYO DE COMPRESIÓN SEGÚN NORMA ASTM C – 39 CURADO CON ADITIVO SIKA® ANTISOL® S DURANTE 28 DÍAS.	60
CUADRO 16 : PROGRESIÓN DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DURANTE 28 DÍAS (KG/CM ²).....	61
CUADRO 17 : ENSAYOS DE ASENTAMIENTO Y TEMPERATURA DE LOS ENSAYOS REALIZADOS.....	62

RESUMEN

La investigación tiene como objetivo comparar la resistencia a la compresión a tempranas edades de un concreto (cemento-arena) $f'_c=210$ kg/cm² curado con los aditivos Chema Membranil C-9 y Sika® Antisol® S, la muestra del estudio estuvo conformado por un conjunto de 135 probetas por cada tipo de aditivos curadores y 135 para el diseño patrón, siendo un total de 405 especímenes de concreto. Los especímenes fueron curados durante 28 días y sometidos a ensayos de resistencia a la compresión en edades de 1, 3, 7, 14 y 28 días, siguiendo las normas técnicas del laboratorio de suelos de la Universidad Científica del Perú. El diseño de la mezcla presentó una relación A/C de 0.57 y utilizó agregados de la cantera Sánchez, ubicada en la carretera Iquitos-Nauta km 25+500.

Los resultados obtenidos indican que el diseño patrón sin aditivos presentó resistencias de 120 kg/cm² al primer día y 150 kg/cm² al tercer día. En comparación, los especímenes curados con Chema Membranil C-9 alcanzaron 107 kg/cm² al primer día y 143 kg/cm² al tercer día, mientras que los curados con Sika® Antisol® S lograron 121 kg/cm² y 167 kg/cm² en los mismos plazos, respectivamente. Esto demuestra que el aditivo Sika® Antisol® S mejora la resistencia del concreto a tempranas edades en relación con el diseño patrón.

En conclusión, los resultados de la investigación validan la hipótesis planteada, ya que se observó una diferencia en la resistencia a la compresión del concreto curado con los aditivos analizados. Entre ellos, el aditivo Sika® Antisol® S proporcionó los mejores resultados, superando incluso al diseño patrón sin aditivos. Esto sugiere que su uso puede ser una alternativa eficiente para mejorar el desempeño del concreto en proyectos de construcción que requieran un desarrollo rápido de resistencia.

PALABRAS CLAVE: Aditivos, resistencia a la compresión, curadores de concreto.

ABSTRAC

The objective of the research is to compare the compressive strength at early ages of a concrete (cement-sand) $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ cured with the additives Chema Membranil C-9 and Sika® Antisol® S, the study sample was made up of a set of 135 probes for each type of curing additives and 135 for the pattern design, making a total of 405 concrete specimens. The specimens were cured for 28 days and subjected to compressive strength tests at ages of 1, 3, 7, 14 and 28 days, following the technical standards of the soil laboratory of the Scientific University of Peru. The mix design presented an A/C ratio of 0.57 and used aggregates from the Sánchez quarry, located on the Iquitos-Nauta highway km 25+500.

The results obtained indicate that the standard design without additives presented resistances of 120 kg/cm^2 on the first day and 150 kg/cm^2 on the third day. In comparison, specimens cured with Chema Membranil C-9 reached 107 kg/cm^2 on the first day and 143 kg/cm^2 on the third day, while those cured with Sika® Antisol® S achieved 121 kg/cm^2 and 167 kg/cm^2 on the same deadlines, respectively. This demonstrates that the Sika® Antisol® S admixture improves the strength of concrete at early ages in relation to the standard design.

In conclusion, the results of the research validate the proposed hypothesis, since a difference is observed in the compressive strength of concrete cured with the analyzed additives. Among them, the Sika® Antisol® S additive provided the best results, even surpassing the standard design without additives. This suggests that its use can be an efficient alternative to improve concrete performance in construction projects that require rapid development of strength.

KEYWORDS: Additives, compressive strength, concrete curers.

Capítulo I: MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes del estudio

Según **Jacobo Alcántara**, (2019) en su investigación titulada “Influencia del curado del concreto con agua y curado artificial en la resistencia a la compresión del concreto” El concreto se ha convertido en el material de construcción más utilizado en el mundo por su resistencia, versatilidad, durabilidad y economía; sin embargo, para lograr sus propiedades se requiere un curado suficiente. Era esencial crear un diseño mixto para las probetas utilizando el enfoque ACI 211; este diseño se utilizará como estándar para todas las probetas. Posteriormente, el laboratorio construyó las probetas de concreto, teniendo en cuenta 16 muestras para cada uno de los tres tipos de curadores: Agua, Membranil Vista y Sikacem Curator. Las muestras fueron curados durante 7, 14, 21 y 28 días. Una vez finalizadas el tiempo de curado, las probetas fueron sometidas a un ensayo de resistencia a la compresión, del cual se recogieron datos para realizar el diseño experimental. Para realizar el ensayo se elaboró un diseño de mezcla 210 kg/cm^2 . Los hallazgos demostraron que el agua alcanzó su resistencia máxima a la compresión de 204 kg/cm^2 , Sikacem Curator 180.25 kg/cm^2 y Membranil Vista Curator $170,50 \text{ kg/cm}^2$ después de 28 días de envejecimiento del concreto. Esto implica que el mejor remedio es el agua (JÁCOBO ALCÁNTARA, 2019).

Según **Cárdenas Apasa & López Sánchez** (2019) en su trabajo de investigación titulado “Influencia del aditivo plastificante en la resistencia a la compresión del concreto cemento- arena - lquitos, 2017” El objetivo del estudio es realizar ensayos comparativos de mezclas de concreto sin aditivos y aquellas que contienen el aditivo Sikacem. Se elaboraron seis diseños de mezclas de estos, en tres diseños no se utilizaron aditivos y los

tres restantes diseños se emplearon Sikacem. Para los ensayos con y sin aditivos, se utilizaron tres relaciones agua/cemento (0,66, 0,62 y 0,58).

Todas las muestras fueron curados durante 28 días y sometidos a la prueba de resistencia a la compresión a los 3, 7, 14 y 28 días (CÁRDENAS APASA & LÓPEZ SÁNCHEZ, 2019).

En la investigación de **Aguilar Moscoso**, (2019) titulado “Influencia del curado del concreto con aditivos químicos en la resistencia a la compresión y permeabilidad de mezclas de concreto convencional, Trujillo 2019” Para realizar el estudio se utilizó el método (ACI 211, 2001), para el cual se realizó un diseño $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ con cemento Pacasmayo Tipo I y agregado fino con un módulo de finura de 2.6, que se encuentra en el rango permitido según (NTP 400.012, 2013), y un agregado grueso de tamaño nominal máximo de $\frac{1}{2}$ ". Se utilizaron doce muestras cilíndricas para la prueba de permeabilidad después de 28 días de curado. Como resultado, los testigos cilíndricos que fueron sumergidos en agua durante su curado tuvieron menos absorción que los testigos cilíndricos que no fueron sumergidos en agua. Esto contrasta con los curados químicos, que se aplican mediante pulverización y solo curan la superficie de los testigos cilíndricos. En términos de gastos, un examen exhaustivo de los curados químicos y el curado por inmersión en agua reveló que Per Kurevista tenía el costo más bajo; Sin embargo, debido a que el agente de curado tuvo un desempeño deficiente en la prueba de compresión, exhibiendo solo el 88 % del concreto estándar, se determinó que era la opción más rentable, rindiendo el 93 % del concreto estándar en la prueba de resistencia a la compresión (AGUILAR MOSCOSO, 2019).

Según **Sánchez Chávez** (2020) en su investigación titulado “Resistencia a la compresión del concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ utilizando los aditivos Sika superplastificante Viscoflow 50 y Chema Plast con canteras de cerro y río - Cajamarca 2020”. En el estudio se utilizaron agregados provenientes de canteras de cerro y río, sirviendo "El Gavilán" como agregado de colina y "Acosta" como agregado de río. Se prepararon probetas de concreto a los 7, 14 y 28 días de curado y se utilizaron ensayos de compresión axial para medir la resistencia a la compresión. Como resultado, se crearon dos diseños de mezcla de concreto utilizando la técnica ACI para el diseño de mezclas. Uno incluía 1% del aditivo plastificante Chema Plast, mientras que el otro incluía 1% del aditivo superplastificante Sika Viscoflow 50 con cantera de colina y río. Tras los ensayos correspondientes, el concreto procedente de la cantera del río combinado con el aditivo superplastificante Sika Viscoflow 50 se estima que ha adquirido resistencias medias en los tiempos de curado de 7, 14 y 28 días: $294,05 \text{ kg/cm}^2$, $324,18 \text{ kg/cm}^2$ y $391,27 \text{ kg/cm}^2$, respectivamente. Este concreto supera al concreto estándar, al concreto elaborado con el aditivo plastificante Chema Plast y al concreto elaborado en una cantera de montaña con el aditivo superplastificante Sika Viscoflow 50, satisfaciendo así la hipótesis de la investigación (SANCHEZ CHAVEZ, 2020).

Según **Larijo Coaquira**, (2021) en su tesis titulado “Comparación de los curadores químicos de concreto para resistencia a la compresión de $F'C = 210 \text{ kg/cm}^2$, Moquegua 2019” Su objetivo es evaluar la resistencia a la compresión del concreto que ha sido curado con aditivos químicos (Sikacem Curator y Reinforced Membranil Curer) y mostrar cuán beneficioso es su uso. Se examinó la granulometría y características físicas de los agregados provenientes de la

cantera Brown. Para el diseño de las mezclas se utilizó el método ACI del comité 211, y se fabricaron 60 probetas, de las cuales 12 se utilizaron como patrón para el concreto y los 40 restantes se dividieron entre Sikacem Curador y Chema Reinforced Membranil para el curado, según las instrucciones en la ficha técnica de cada aditivo. Las probetas de concreto se sometieron a la prueba de resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días de curado. Los resultados indican que el concreto curado con membrana armada logra el 80% de la resistencia necesaria, mientras que el concreto curado con Sikacem Curador logra el 79% de la resistencia requerida. Por el contrario, las muestras (concreto patrón) que estaban sumergidos en el agua alcanzaron el 100% de la resistencia. Los resultados demuestran la eficacia del curado con agua del concreto, y la resistencia a la compresión del concreto tratado con la adición de Membranil Reforzado muestra una ventaja menor sobre el otro curado químico (LARIJO COAQUIRA, 2021).

1.2 Bases teóricas

1.2.1 El concreto

Según (POLANCO RODRÍGUEZ, 2022)

El concreto es un material de construcción compuesto principalmente por una mezcla de cemento, agregados (arena y grava), agua y, en algunos casos, aditivos. Al combinar estos elementos, se forma una pasta que, al endurecerse, adquiere una gran resistencia mecánica, convirtiéndose en un material duradero y versátil.

1.2.2 Componentes del concreto

1.2.2.1 El cemento

Según (VARGAS SALAZAR, 2021)

El cemento es un material aglomerante hidráulico que, al mezclarse con agua, experimenta un proceso de hidratación y fraguado, desarrollando resistencia mecánica y adquiriendo una estructura pétreo. Su composición principal incluye Clinker portland, yeso y, en algunos casos, adiciones minerales como puzolanas, escorias o filler calcáreo, que mejoran sus propiedades fisicoquímicas.

Desde un enfoque de ingeniería, el cemento se caracteriza por su finura, resistencia a compresión, tiempo de fraguado y calor de hidratación, propiedades que influyen en su desempeño en diferentes aplicaciones constructivas. Su clasificación se basa en normativas técnicas como la ASTM C150, EN 197-1 o NTP 334.009, que regulan sus especificaciones y usos.

Es el principal componente en la formulación del concreto y mortero, utilizados en la construcción de infraestructuras civiles y estructurales debido a su capacidad de adherencia, cohesión y durabilidad.

Tipos de cementos

- **Tipo I:** Uso general, sin requisitos especiales de resistencia a sulfatos ni reducción de calor de hidratación.
- **Tipo II:** Moderada resistencia a sulfatos y menor calor de hidratación, adecuado para cimentaciones y estructuras expuestas a ambientes agresivos.
- **Tipo III:** Alta resistencia inicial, utilizado en obras que requieren rápida desmoldación y puesta en servicio.

- **Tipo IV:** Bajo calor de hidratación, recomendado para estructuras masivas como presas y cimentaciones profundas.
- **Tipo V:** Alta resistencia a sulfatos, empleado en ambientes con alta concentración de sulfatos en suelos o aguas subterráneas.

Propiedades del cemento

- **Finura (m^2/kg):** Relacionada con el área específica del cemento, afecta la velocidad de hidratación y la resistencia temprana. Se determina mediante el método de permeabilidad al aire (ASTM C204).
- **Densidad Relativa (g/cm^3):** Valor típico entre 3.10 y 3.15, influye en el diseño de mezclas de concreto.
- **Tiempo de Fraguado (minutos):** Período en el que la pasta cementicia transiciona de estado plástico a rígido, medido con el aparato de Vicat (ASTM C191).
- **Calor de Hidratación (J/g):** Energía liberada durante la reacción química del cemento con agua, afecta el control térmico en estructuras masivas (ASTM C186) (VARGAS SALAZAR, 2021).

1.2.2.2 El agua

Según (BECERRA GOIGOCHEA & OLANO QUINDE, 2022)

El agua de mezclado en la elaboración del concreto es un componente esencial que participa en la reacción de hidratación del cemento, asegurando la formación

de los productos de hidratación que otorgan resistencia y cohesión a la mezcla. Su calidad y cantidad influyen directamente en las propiedades reológicas, mecánicas y de durabilidad del concreto endurecido. El agua utilizada en el concreto debe cumplir con las especificaciones de ASTM C1602, NTP 339.088 y ACI 318, asegurando que no contenga contaminantes que afecten la hidratación del cemento. Entre los parámetros controlados se incluyen:

- pH (≥ 5.0 y ≤ 8.0): Un pH fuera de este rango puede alterar la cinética de hidratación del cemento.
- Contenido de sólidos disueltos (<2000 mg/L): Exceso de sales, cloruros o sulfatos puede afectar la resistencia y promover corrosión en el refuerzo.
- Demanda química de oxígeno (DQO) y materia orgánica: Niveles altos inhiben la hidratación y reducen la resistencia del concreto.

Agua para curado

En las obras de construcción, es habitual utilizar la misma fuente de suministro de agua tanto para la preparación como para el curado del concreto, aunque el agua de curado debe cumplir las mismas normas que el agua para mezcla (VARGAS SALAZAR, 2021)

1.2.2.3 Los agregados

Según (BECERRA GOIGOCHEA & OLANO QUINDE, 2022)

Los agregados del concreto son materiales inertes de origen natural o artificial que conforman entre el

60 % y 80 % del volumen total de la mezcla, proporcionando resistencia mecánica, estabilidad dimensional y trabajabilidad. Se clasifican en agregados finos y gruesos, regulados por normativas como ASTM C33, ASTM C125, NTP 400.037 y ACI 221R.

Clasificación de los agregados

Agregado fino

Material que pasa por el tamiz N° 4 (4.75 mm), compuesto por arena natural o manufacturada. Influye en la cohesión y trabajabilidad de la mezcla.

Agregado grueso

Material retenido en el tamiz N° 4, con tamaños máximos que varían entre 9.5 mm y 38 mm. Aporta resistencia y reduce la contracción por secado.

Propiedades de los agregados

- **Granulometría**

Distribución de tamaños determinada por análisis de tamizado (ASTM C136), influye en la compacidad y reducción del consumo de cemento.

- **Forma y textura superficial**

Agregados angulares mejoran la adherencia, mientras que los redondeados favorecen la trabajabilidad.

- **Densidad y absorción**

Evaluadas según ASTM C127 y C128, afectan la relación agua/cemento y la durabilidad del concreto.

- **Resistencia a la degradación**

Determinada por el ensayo de abrasión en máquina de Los Ángeles (ASTM C131).

- **Contenido de impurezas**

Materiales orgánicos, arcillas o sulfatos deben controlarse según ASTM C40 y ASTM C88 para evitar efectos negativos en el fraguado y resistencia (BECERRA GOIGOCHEA & OLANO QUINDE, 2022).

1.2.3 Propiedades de concreto

1.2.3.1 Propiedades del Concreto en estado fresco

Según (LOZANO ANCANI, 2007)

Trabajabilidad

Está definida por la mayor o menor dificultad para el mezclado, transporte, colocación y compactación del concreto. Su evaluación es relativa, por cuanto depende realmente de las facilidades manuales o mecánicas de que se disponga durante las etapas del proceso, ya que un concreto que puede ser trabajable bajo ciertas condiciones de colocación y compactación, no necesariamente resulta tal si dichas condiciones cambian. Está influenciada principalmente por la pasta, el contenido de agua y el equilibrio adecuado entre gruesos y finos, que produce en el caso óptimo una suerte de continuidad en el desplazamiento natural y/o inducido de la masa.

El método tradicional de medir la trabajabilidad ha sido desde hace muchos años el «Slump» o asentamiento con el cono de Abrams, ya que permite una aproximación numérica a esta propiedad del concreto, sin embargo, debe tenerse clara la idea que es más una prueba de uniformidad que de trabajabilidad. Pues es fácilmente demostrable que se pueden obtener concretos con igual Slump, pero trabajabilidades notablemente diferentes para las mismas condiciones de trabajo.

Segregación

La diferencia de densidades entre los componentes del concreto provoca una tendencia natural a que las partículas más pesadas descendan, pero en general, la densidad de la pasta con los agregados finos es sólo un 20% menor que la de los gruesos (para agregados normales), lo cual sumado a su viscosidad produce que el agregado grueso quede suspendido e inmerso en la matriz. Cuando la viscosidad del mortero se reduce por insuficiente concentración de partículas gruesas se separan del mortero y se produce lo que se conoce como segregación.

Exudación

Una parte del agua de mezcla se separa de la masa y sube hacia la superficie del concreto. Es un caso típico de sedimentación en que los sólidos se asientan dentro de la masa plástica.

El fenómeno está gobernado por las leyes físicas del flujo de un líquido en un sistema capilar, antes que el efecto de la viscosidad y la diferencia de densidades.

Está influenciada por la cantidad de finos en los agregados y la finura del cemento, por lo que cuanto más fina es la molienda de éste y mayor es el porcentaje de material menor que la malla N° 100, la exudación será menor pues se retiene el agua de mezcla.

Contracción

Es una de las propiedades más importantes en función de los problemas de fisuración que acarrea con frecuencia el concreto.

La pasta de cemento se contrae debido a la reducción del volumen original de agua por combinación química, y a esto se le llama contracción intrínseca que es un proceso irreversible. Pero además existe otro tipo de contracción inherente también a la pasta de cemento y es la llamada contracción por secado, que es la responsable de la mayor parte de los problemas de fisuración, dado que ocurre tanto en el estado plástico como en el endurecido si se permite la pérdida de agua en la mezcla. Este proceso no es irreversible, ya que, si se repone el agua perdida por secado, se recupera gran parte de la contracción acaecida (LOZANO ANCANI, 2007).

1.2.3.2 Propiedades del concreto en estado endurecido

Según (TERREROS ROJAS & CARVAJAL CORREDOR, 2016)

Resistencia a la compresión

La resistencia a la compresión del concreto es una de las propiedades más importantes del concreto, y se

refiere a la capacidad del material para soportar cargas de compresión sin fallar. Se define como la fuerza máxima que puede soportar un espécimen de concreto de sección transversal estándar (normalmente 150 mm x 150 mm) hasta que se produce su falla por compresión. La resistencia se expresa comúnmente en unidades de megapascuales (MPa) o kilogramos por centímetro cuadrado (kg/cm²).

Resistencia a la flexión

La resistencia a la flexión del concreto es la capacidad del material para resistir una carga aplicada que genera una deformación en la forma de flexión (doblaje), sin que se produzca una falla estructural. Es una propiedad fundamental para evaluar el comportamiento del concreto bajo esfuerzos de flexión y torsión en elementos estructurales como vigas, losas y paneles.

Resistencia a cortante

La resistencia a la cortante del concreto es la capacidad del material para resistir esfuerzos cortantes o deslizamientos en una sección transversal, sin que se produzca fallas o desgarros. Los esfuerzos de corte se desarrollan cuando una carga aplicada genera tensiones tangenciales dentro del concreto, provocando que las partículas del material tiendan a deslizarse unas sobre otras a lo largo de un plano de corte. Estos esfuerzos son comunes en elementos estructurales como vigas, paneles o losas cuando están sometidos a fuerzas

transversales (TERREROS ROJAS & CARVAJAL CORREDOR, 2016).

1.2.4 Los aditivos para el concreto

Según (FLORES UMIRI, 2023)

Los aditivos son productos químicos que se agregan al concreto mientras se mezcla para cambiar ciertas características de la mezcla; nunca están destinados a reemplazar componentes de calidad, diseños de mezclas bien considerados o mezclas bien mezcladas.

Al ser uno de los materiales de construcción más utilizados, la producción de hormigón debe regularse tanto en la planta como en la obra. Perú sigue los lineamientos del American Concrete Institute (ACI) para el proceso de preparación. De acuerdo con estas pautas, el concreto común se fabrica mezclando aditivos para darle resistencia, peso u otras cualidades deseables adicionales.

Pero hay muchos elementos específicos a considerar al optar por esto último, como los estándares de diseño de la obra, el sitio de construcción, el cronograma del proyecto y el estado actual de la economía. Para ello, le proporcionamos detalles completos sobre estos atributos, así como un inventario de las ventajas de los aditivos.

1.2.4.1 Uso de los aditivos

Las siguientes son las principales justificaciones para agregar productos químicos al concreto:

- Preserva la trabajabilidad manteniendo constante el contenido de agua.
- Reducir el contenido de agua sin comprometer la viabilidad de la tarea.
- Hay que ajustar el tiempo.

- Minimizar el grado de división.
- Aumentar la capacidad de la bomba.
- Fortalecer, mejorar, disminuir la permeabilidad y tal vez una mayor durabilidad.
- Hasta el inicio temprano del desarrollo de resistencia.

1.2.4.2 Tipos de aditivos

Normalmente, los aditivos se clasifican según los siguientes resultados:

- Plastificantes o materiales que reduzcan el contenido de agua.
- Superplastificantes e incorporadores de aire.
- Acelerantes y retardantes.

1.2.5 Aditivos curadores usados en la investigación

Según (CHEMA)& (SIKA PERÚ)

Chema Membranil C-9

Es un agente de curado compuesto por una membrana líquida tipo emulsión de parafina blanca que puede retener hasta un 95% de agua, evitando que la radiación solar se refleje hacia el espacio y que el agua se evapore del hormigón demasiado rápidamente. Perfecto para usar en climas fríos con mucha exposición al sol. Cumple con los requisitos ASTM C-309, TIPO II, clase "A".

❖ Uso del Membranil C-9

Se aplica a todo tipo de concreto y se utiliza como remedio en elementos horizontales, verticales o inclinados, incluyendo caminos, aceras, columnas, vigas, canales de riego, pavimentos rígidos y pisos de concreto; Además, asegura que el concreto esté

adecuadamente hidratado según sea necesario. Se utiliza en zonas con altas temperaturas y radiación solar.

❖ **Ventajas del Membranil C-9**

Excelente rendimiento en regiones tropicales cálidas con abundante radiación solar. Crea una membrana blanca que, por reflexión, absorbe la radiación solar.

- Evita la evaporación del hormigón por calor y viento reteniendo alrededor del 95% del agua de amasado.
- Aplicación sencilla; Incluye brocha, rodillo o pulverizador de mochila listo para usar.
- Promueve el desarrollo adecuado de resistencia ayudando en el manejo de microfisuras y secado temprano del concreto.
- El producto cubre una superficie de membrana homogénea, visible gracias a la formación de una capa blanca.

Sika® Antisol® S

Es una solución de curado líquida lista para usar que se rocía sobre la superficie del concreto recién colocado para detener la pérdida de agua. Reduce el ritmo al que se produce la pérdida de humedad de la mezcla de concreto al formar un sello microcristalino en los poros del concreto. No tiene ningún efecto sobre la capacidad de los tratamientos posteriores para adherirse a la superficie del concreto.

❖ **Uso del Sika® Antisol® S**

- Edificios
- Industrias manufactureras

- Hangares y áreas de carga
- Muro de contención
- Estructuras pretensadas
- Canales de irrigación
- Estructuras de ingeniería civil

❖ **Ventajas del uso del Sika® Antisol® S**

- Generalmente mejorar la apariencia de la superficie.
- Reduce el agrietamiento.
- Ayuda a alcanzar las fortalezas requeridas.
- Reduce el encogimiento.
- Controla la hidratación del cemento.
- Permeabilidad del concreto reducida.
- Alivia otros costosos métodos de curado.
- La adhesión de los tratamientos posteriores a la superficie del concreto no se ve afectada Según (CHEMA)& (SIKA PERÚ).

1.2.6 Principales factores que afectan la durabilidad del concreto

Según (OCHOA GALLARDO, 2018)

Debido a sus interacciones con el ambiente externo (como el clima y las circunstancias de uso) y las cualidades distintivas de cada uno de sus elementos constituyentes, el concreto está sujeto a una variedad de procesos químicos, físicos, mecánicos y biológicos durante el transcurso de su vida útil. Clasifique las razones principales detrás del deterioro del concreto en los siguientes grupos:

- Factores exclusivos de un determinado material, incluido el tipo de cemento, aditivos minerales,

propiedades del agregado y del agua, relación cemento/agua, condiciones de dosificación, interacción entre álcali y agregado, técnicas de instalación y preparación, y tiempo de curado.

- Las circunstancias biológicas, la velocidad del fluido en contacto, las variaciones de temperatura y humedad relativa, la cavitación, la abrasión, los ataques de ácidos y sulfatos y los ciclos de humectación y secado son ejemplos de factores externos (OCHOA GALLARDO, 2018)

1.3 Definición de términos básicos.

Sika® Antisol® S: Es una solución de curado líquida lista para usar que se rocía sobre la superficie del concreto recién colocado para detener la pérdida de agua.

Chema Membranil C-9: Es un agente de curado compuesto por una membrana líquida tipo emulsión de parafina blanca que puede retener hasta un 95% de agua, evitando que la radiación solar se refleje hacia el espacio y que el agua se evapore del hormigón demasiado rápidamente.

Trabajabilidad: Se refiere a lo sencillo que es combinar una determinada cantidad de componentes para hacer concreto, que luego puede transportarse, colocarse y trabajarse con el menor esfuerzo y la máxima homogeneidad en las condiciones de trabajo designadas.

Consistencia: Es bien sabido que cuanto más fluida sea la mezcla, más sencillo será que el concreto fluya durante la instalación.

Segregación: El término "examen mecánico" se refiere a la separación del árido grueso del mortero en el concreto fresco en sus partes constituyentes.

Exudación: Se define como parte del agua de la mezcla que burbujea, generalmente debido a la sedimentación de sedimentos.

Resistencia a la compresión: La resistencia a la compresión es el ensayo que más se utiliza porque la mayor parte de las estructuras de concreto se construyen con la premisa de que pueden soportar únicamente cargas de compresión.

Capítulo II: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 Descripción del problema.

El problema surge de la necesidad de determinar si el uso de curadores artificiales incrementa la resistencia a la compresión del concreto (cemento – arena) a tempranas edades, el cual será elaborado siguiendo las normas técnicas establecidas para la elaboración y curado del concreto. De esta manera, se podrá obtener una diferencia entre dos marcas de aditivos curadores (Chema Membranil C-9 y Sika® Antisol® S). Es bien sabido que existen numerosos métodos para curar el concreto, incluidos métodos naturales como el uso de agua y otros métodos artificiales como el uso de aditivos químicos. Al utilizarse estos métodos, se obtienen beneficios en los costos de mano de obra, la economía y la resistencia a la compresión del concreto. Por lo tanto, se realiza esta investigación para determinar las resistencias obtenidas a través de ensayos de laboratorio y métodos tradicionales de curado del concreto con agua. De esta forma, se recomendarán la marca, dosis y tipo de aditivo que mejor funcionen para estos proyectos, ya sean realizados por profesionales o por particulares interesados en

el tema. Es por ello que nos planteamos la siguiente pregunta:
¿Cuál es la resistencia a la compresión a tempranas edades de un concreto (cemento – arena) $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ curado con aditivo Chema Membranil C-9 y Sika® Antisol® S en Iquitos 2024?

2.2 Formulación del problema

2.2.1 Problema General

¿Cuál es la resistencia a la compresión a tempranas edades de un concreto (cemento – arena) $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ curado con aditivo Chema Membranil c-9 y Sika® Antisol® S Iquitos 2024?

2.2.2 Problemas específicos

¿Cuál es la resistencia a la compresión a tempranas edades de un concreto (cemento – arena) $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ curado con aditivo Chema Membranil C-9 Iquitos 2024?

¿Cuál es la resistencia a la compresión a tempranas edades de un concreto (cemento – arena) $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ curado con aditivo Sika® Antisol® S Iquitos 2024?

2.3 Objetivo general

Comparar los valores de resistencia a la compresión a tempranas edades de un concreto (cemento – arena) $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ curado con aditivo Chema Membranil C-9 y Sika® Antisol® S Iquitos 2024.

2.3.1 Objetivos específicos

Determinar la resistencia a la compresión a tempranas edades de un concreto (cemento – arena) $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ curado con aditivo Chema Membranil C-9 Iquitos 2024.

Determinar la resistencia a la compresión a tempranas edades de un concreto (cemento – arena) $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ curado con aditivo Sika® Antisol® S Iquitos 2024.

2.4 Hipótesis

Hi: Si existe diferencia en los resultados de resistencia a la compresión a tempranas edades de un concreto (cemento – arena) $f'_c= 210\text{kg/cm}^2$ curado con aditivo Chema Membranil C-9 y Sika® Antisol® S Iquitos – 2024.

Hi: NO existe diferencia en los resultados de resistencia a la compresión a tempranas edades de un concreto (cemento – arena) $f'_c= 210\text{kg/cm}^2$ curado con aditivo Chema Membranil C-9 y Sika® Antisol® S Iquitos – 2024.

2.5 VARIABLES

2.5.1 Identificación de las variables

(X): Aditivo Chema Membranil C-9 y Sika® Antisol® S

(Y): Resistencia a la compresión

2.5.2 Definición conceptual y operacional de las variables

Definición conceptual

Se entiende por Chema Membranil C-9 al líquido que deja una membrana blanca que evita por reflexión la absorción de los rayos solares.

Se entiende por Sika® Antisol® S al aditivo líquido utilizado para prevenir pérdida de agua de un concreto recién elaborado.

Se entiende por resistencia a la compresión a la capacidad de soportar una carga por unidad de área.

Definición operacional

Membranil C-9: es una membrana que blanca que evita por reflexión la absorción de los rayos solares y retiene hasta el 95% de agua de un concreto recién vaciado, establecido por la norma ASTM C-309, tipo 2, clase b.

Sika® Antisol® S: es un agente de curado aplicado con aerosol, se usa para prevenir la pérdida de agua de la superficie del concreto recién vaciado.

Resistencia a la compresión: es la capacidad de soportar una carga por unidad de área, generalmente se expresa en kg/cm^2 , MPa.

2.5.3 Operacionalización de Variables

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	NATURALEZA	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Membranil c-9	Independiente	Cuantitativa	Líquido que deja una membrana blanca que evita por reflexión la absorción de los rayos solares y retiene el 95% del agua de amasado de un concreto vaciado durante 7 días.	Cumpliendo con la norma ASTM C-309, tipo 2, Clase B	Norma Técnica ASTM C-309, tipo 2, Clase B.
Sika® antisol® s	Independiente	Cuantitativa	agente de curado líquido aplicado con aerosol y listo para usar para prevenir la pérdida de agua de la superficie del concreto recién colocado.	Cumpliendo con la Norma U.N.I. 8656 bajo la clase tipo 1.	Norma U.N.I. 8656 bajo la clase tipo 1.
Resistencia a la compresión	Dependiente	Cuantitativa	Se entiende por RESISTENCIA A LA COMPRESION a la capacidad de soportar una carga por unidad de área.	Cumplimiento con la Norma ASTM C39M	Norma Técnica ASTM C39M

Capítulo III: METODOLOGIA

3.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACION

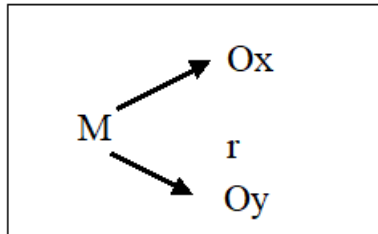
3.1.1 Tipo de investigación

El hecho de que el estudio busque un vínculo entre variables lo convierte en un diseño relacional. (BORJA, 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

La población está constituida por todas las probetas de concreto (cemento – arena) de 10 × 20 cm (Unidades experimentales), la población será finta siendo los mismos la población muestral. “Para el análisis de la presente investigación los ensayos se realizarán con agregados de la zona, aditivos y con cemento **ANDINO FORCE TIPO HS-MH**”.

3.2.2 Muestra

La unidad de análisis de investigación se denomina espécimen de concreto que es la denominación técnica correcta, sin embargo suele llamarse comúnmente “probeta”. En consecuencia, la población de estudio es en conjunto de 135 probetas por cada tipo de aditivos curadores y 135 para el diseño patrón siendo un total de 405 especímenes de concreto que se realizarán en el laboratorio de suelos de la Universidad Científica del Perú.

El diseño que realizaremos es de 210kg/cm² el cual fue curado utilizando los aditivos químicos marca (Chema Membranil C-9 y Sika® Antisol® S).

Partiendo por la evaluación al concreto (cemento – arena) convencional, se considerarán como factores importantes el Slump, el peso, la temperatura, y el peso específico del concreto fresco. Se evaluará también al concreto (cemento – arena) en su estado endurecido, propiedades como la resistencia a compresión. Teniendo como factor influyente el tiempo de curado (1, 3, 7, 14 y 28 días) de acuerdo a las normas de calidad establecidas, usando únicamente los diferentes curadores (Chema Membranil C-9 y Sika® Antisol® S).

3.3 TÉCNICA, INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.3.1 Técnica de recolección de datos

La recolección de datos se realizará mediante lo estipulado en la norma técnica ASTM C31 estima la resistencia del concreto in situ, formula procedimientos para las pruebas de curado en campo. Conforme la

norma técnica ASTM C39, "Método estándar de prueba para la resistencia a la compresión de muestras de concreto cilíndricas".

3.3.2 Instrumentos de recolección de datos

Los equipos e instrumentos necesarios para los ensayos a realizar en concreto en estado fresco y endurecido, serán provistos por el laboratorio de suelos de la Universidad Científica de Perú. Cuyos equipos están debidamente calibrados, con los que se obtendrán los resultados para su respectivo análisis y cumplir con los objetivos planteados. Cada uno de los equipos y materiales cumplan con lo establecido en su respectiva Norma Técnica a fin de que los resultados obtenidos sean confiables.

3.3.3 Procedimientos de recolección de datos

Procedimiento para realizar el ensayo de resistencia a la compresión.

La resistencia a la compresión se determina mediante la rotura de probetas cilíndricas de concreto utilizando una máquina de ensayos de compresión, la misma que se calcula a partir de la carga de rotura dividida entre el área de la sección que resiste a la carga y se expresa en kg/cm^2 .

Para encontrar la resistencia a la compresión, se suelen utilizar tres tipos diferentes de probetas: probetas cilíndricas de 10×20 cm, probetas cilíndricas de 15×30 cm y probetas cúbicas. Siempre que se realiza una prueba, el objetivo principal es determinar la resistencia a la compresión máxima de la muestra bajo una fuerza axial. El ensayo de resistencia mecánica a compresión simple es un ensayo de uso común que está cubierto,

entre otras fuentes, por la EHE 08 (2008), la UNE EN 12390 (2003) y la NTC 673 (2010).

Como se menciona en el párrafo "Colocación de las probetas", la resistencia a la compresión de la probeta se calcula dividiendo la mayor carga sostenida durante el ensayo por el área de la sección transversal promedio encontrada utilizando el diámetro medido. El resultado de la prueba se proporciona con una precisión de 100 KPa (1 kgf/cm). La siguiente información debe incluirse en el registro de resultados:

- Clave de identificación de ejemplares.
- La edad nominal del ejemplar.
- La altura y el diámetro, medidos al milímetro más cercano.
- El área de la sección transversal, redondeada a la décima más cercana en centímetros.
- La masa del ejemplar en kilogramos.
- Resistencia a la compresión, estimada con la fuerza más cercana de un kilogramo por centímetro (100 kPa).
- Cualquier defecto encontrado en el cráneo o el cuerpo del ejemplar.
- Una explicación de la avería o fallo.

3.4 Procesamiento y análisis de datos.

Se ha utilizado Microsoft Excel para informatizar el procesamiento de datos en el análisis de datos estadísticos, permitiendo la determinación del coeficiente de correlación entre los datos procesados de los dos instrumentos.

Capitulo IV: RESULTADOS

4.1 Ensayos de los agregados empleados en el estudio

Tabla 1: Análisis granulométrico por tamizado ASTM C - 136.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CURADOS CON ADITIVOS CHEMA MEMBRANIL C-9 Y SIKA ANTISOL®, IQUITOS -2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. CABRAL ACOSTA, Moraes Aldair. Br. VELA MORI, Francisco Javier.
	Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo.	

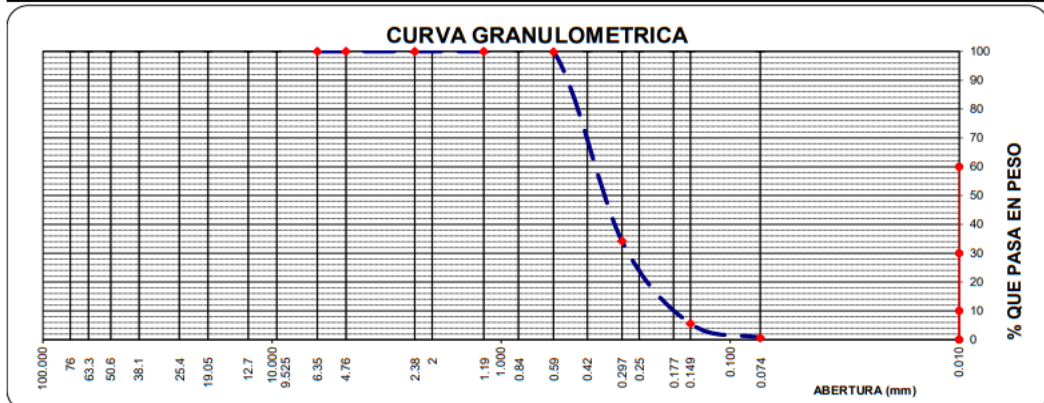
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM C - 136

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					
2 1/2"	63.300					L. Líquido : N.P.
2"	50.600					L. Plástico : N.P.
1 1/2"	38.100					I. Plástico : N.P.
1"	25.400					Clas. SUCS : SP
3/4"	19.050					Clas. AASHTO : A-3 (0)
1/2"	12.700					
3/8"	9.525					
1/4"	6.350					Peso de Muestra en Gr.
N°04	4.760					Muestra Seca : 300.00
N°08	2.380					Muestra Lavada: 297.96
N°16	1.190				100.00	
N°30	0.590	0.59	0.20	0.20	99.80	
N°50	0.297	196.57	65.52	65.72	34.28	
N°100	0.149	86.23	28.74	94.46	5.54	
N°200	0.074	14.57	4.86	99.32	0.68	
Pasa N°200		2.04	0.68			

MF : 1.60



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 0.68 %.
El módulo de fineza del agregado es 1.6.


 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Tabla 2: Análisis granulométrico por tamizado ASTM C - 136.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CURADOS CON ADITIVOS CHEMA MEMBRANIL C-9 Y SIKA ANTISOL ®, IQUITOS -2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. CABRAL ACOSTA, Moraes Aldair. Br. VELA MORI, Francisco Javier. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo.

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

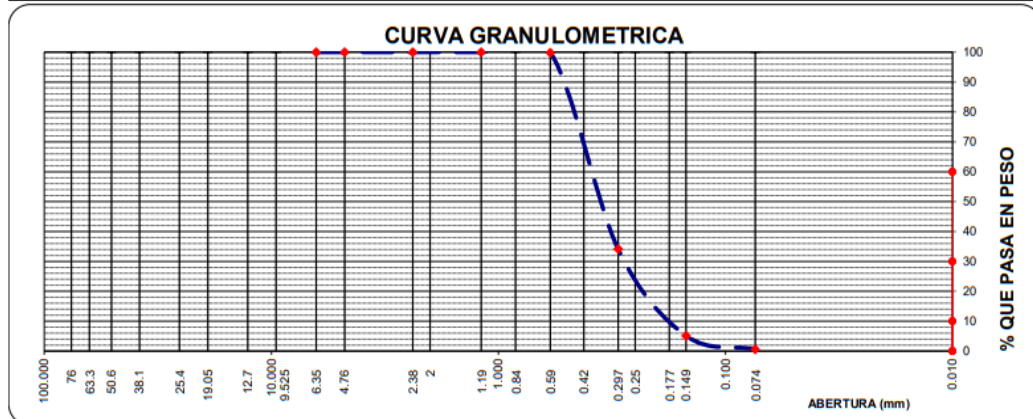
DATOS DE CAMPO

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					
2 1/2"	63.300					L. Líquido : N.P.
2"	50.600					L. Plástico : N.P.
1 1/2"	38.100					I. Plástico : N.P.
1"	25.400					Clas. SUCS : SP
3/4"	19.050					Clas. AASHTO : A-3 (0)
1/2"	12.700					
3/8"	9.525					
1/4"	6.350					
N°04	4.760					
N°08	2.380					
N°16	1.190				100.00	
N°30	0.590	0.56	0.19	0.19	99.81	
N°50	0.297	198.36	65.68	65.87	34.13	
N°100	0.149	87.65	29.02	94.89	5.11	
N°200	0.074	13.65	4.52	99.41	0.59	
Pasa N°200		1.78	0.59			

Peso de Muestra en Gr.
 Muestra Seca : 302.00
 Muestra Lavada: 300.22

MF : 1.61



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 0.59 %.
 El módulo de fineza del agregado es 1.61.


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Tabla 3: Análisis granulométrico por tamizado ASTM C - 136.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CURADOS CON ADITIVOS CHEMA MEMBRANIL C-9 Y SIKA ANTISOL ®, IQUITOS -2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. CABRAL ACOSTA, Moraes Aldair. Br. VELA MORI, Francisco Javier.
	Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo.	

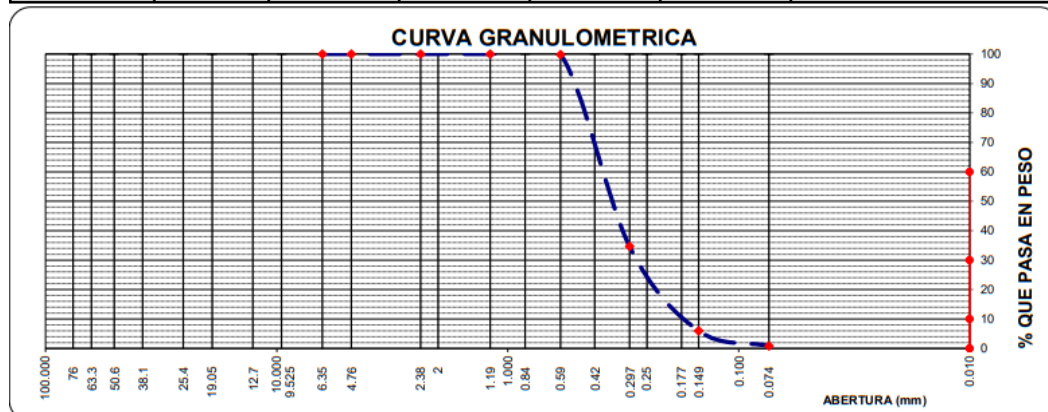
**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM C - 136**

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					
2 1/2"	63.300					L. Líquido : N.P.
2"	50.600					L. Plástico : N.P.
1 1/2"	38.100					I. Plástico : N.P.
1"	25.400					Clas. SUCS : SP
3/4"	19.050					Clas. AASHTO : A-3 (0)
1/2"	12.700					
3/8"	9.525					
1/4"	6.350					
N°04	4.760					
N°08	2.380					
N°16	1.190				100.00	
N°30	0.590	0.65	0.21	0.21	99.79	
N°50	0.297	198.65	65.13	65.34	34.66	
N°100	0.149	87.54	28.70	94.05	5.95	
N°200	0.074	15.63	5.12	99.17	0.83	
Pasa N°200		2.53	0.83			

MF : 1.60



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 0.83 %.
 El módulo de fineza del agregado es 1.6.


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Tabla 4: Peso unitario suelto del agregado ASTM C - 29

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: 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 ®, IQUITOS -2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. CABRAL ACOSTA, Moraes Aldair. Br. VELA MORI, Francisco Javier. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo.

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.)	6744	6800	6811
PESO DE MOLDE (gr.)	2905	2905	2905
PESO DE MUESTRA	3839	3895	3906
VOLUMEN DE MOLDE	2827	2827	2827
PESO UNITARIO	1.358	1.378	1.382
PROMEDIO PESO UNITARIO (Kg/m³)	1,373		

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 1373 Kg/m³.


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Tabla 5: Peso unitario compactado del agregado ASTM C - 29

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CURADOS CON ADITIVOS CHEMA MEMBRANIL C-9 Y SIKA ANTISOL®, IQUITOS -2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. CABRAL ACOSTA, Moraes Aldair. Br. VELA MORI, Francisco Javier. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo.

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.)	7238	7211	7249
PESO DE MOLDE (gr.)	2905	2905	2905
PESO DE MUESTRA	4333	4306	4344
VOLUMEN DE MOLDE	2827	2827	2827
PESO UNITARIO	1.533	1.523	1.537
PROMEDIO PESO UNITARIO (Kg/m3)	1,531		

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 1531 Kg/m3.


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Tabla 6: Gravedad específica y absorción del agregado ASTM C - 128

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CURADOS CON ADITIVOS CHEMA MEMBRANIL C-9 Y SIKA ANTISOL®, IQUITOS -2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. CABRAL ACOSTA, Moraes Aldair. Br. VELA MORI, Francisco Javier. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo.

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)	324.73	257.80	247.94	
B	Peso Frasco + H2O	707.46	676.32	719.23	
C	Peso Frasco + H2O + A = (A+B)	1032.19	934.12	967.17	
D	Peso de Mat. + H2O en el Frasco	908.21	834.47	875.67	
E	Vol. Masa + Vol. de Vacío = (C-D)	123.98	99.65	91.50	
F	Peso de Mat. Seco en Estufa (105°C)	319.59	253.77	244.13	
G	Vol. Masa = (E-A+F)	118.84	95.62	87.69	
Peso Específico Bulk (Base Seca)= (F/E)		2.578	2.547	2.668	2.597
Peso Específico Bulk (Base Saturada)= (A/E)		2.619	2.587	2.710	2.639
Peso Específico Aparente (Base Seca)=(F/G)		2.689	2.654	2.784	2.709
% de Absorción = ((A-F)/F)*100		1.61	1.59	1.56	1.59

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 2.709 gr/cc.
 El promedio del % de Absorción del agregado fino es 1.59%.


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO.
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Tabla 7: Cantidad de material fino que pasa por el TAMIZ N°200 ASTM C

- 117

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CURADOS CON ADITIVOS CHEMA MEMBRANIL C-9 Y SIKA ANTISOL ®, IQUITOS -2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES UCP	Realizado por: Br. CABRAL ACOSTA, Moraes Aldair. Br. VELA MORI, Francisco Javier. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo.

**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)	362.35	352.84	343.65
PESO DE MUESTRA LAVADA + TARA (gr)	358.36	348.64	339.95
PESO DE TARA (gr)	88.55	83.63	74.52
% QUE PASA LA MALLA N°200	1.46	1.56	1.37
PROMEDIO DE % QUE PASA MALLA N°200	1.46		

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 blanco, trasladada al laboratorio por el bachiller.

RESULTADOS : El promedio del porcentaje que pasa la malla N°200 del agregado fino es 1.46 %.


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Tabla 8: Diseño de mezcla de concreto CEMENTO - ARENA

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CURADOS CON ADITIVOS CHEMA MEMBRANIL C-9 Y SIKa ANTISOL ®, IQUITOS -2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. CABRAL ACOSTA, Moraes Aldair. Br. VELA MORI, Francisco Javier. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo.

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	:	2.597 gr/cc
Porcentaje de Absorción	:	1.59 %
Peso Unitario Suelto	:	1,373 Kg/m ³
Peso Unitario Compactado	:	1,531 Kg/m ³
Modulo de Fineza	:	1.60
Humedad para Diseño	:	4.42 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN

Estimación de Agua	295	Lts/m ³				
Relacion Agua/Cemento (A/C)	:	0.57				
Factor Cemento	C=A/Rac	295.00	/	0.57	=	517.5
Contenido de Aire Atrapado	:	8.50	%			
						= 12.18 Bls./m ³

C. CALCULO

4. CALCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTO DE LA MEZCLA

Cemento	:	517.5	/	2950	=	0.175 m ³
Agua	:	295.00	/	1000	=	0.295 m ³
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085 m ³
						<u>0.555 m³</u>

Volumen Absoluto de los agregados	:	1.000	-	0.555	=	0.445 m ³
Peso del Agregado Fino	:	0.445	x	2597	=	1154.6 kg

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento	:	517.5 Kg/m ³
Agua	:	295.0 Lts/m ³
Agregado Fino	:	1154.6 Kg/m ³

6. CORRECIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1154.60	x	1.0442	=	1205.63 Kg/m ³
Humedad Superficial A. Fino	:	4.42	-	1.59	=	2.83 %
Aporte de Humedad A. Fino	:	1154.60	x	0.0283	=	32.68 Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	295.00	-	32.68	=	262.3 Lts.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CURADOS CON ADITIVOS CHEMA MEMBRANIL C-9 Y SIKA ANTISOL ®, IQUITOS -2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. CABRAL ACOSTA, Moraes Aldair. Br. VELA MORI, Francisco Javier. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo.

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD

Cemento	:	517.5 Kg/m3
Agua	:	262.3 Lts/m3
Agregado Fino	:	1205.6 Kg/m3

8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)

Cemento	:	517.50	/	517.50	=	1.00
Agregado Fino	:	1205.63	/	517.50	=	2.33
Agua	:	0.51	x	42.50	=	21.68

DOSIFICACIÓN EN PESO	:	C		AF		Agua	Lts/m3
		1	:	2.33	:	21.68	

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie3)

Peso Unitario Suelto Humedo A. fino : 1433.69 Kg/m3

DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	C		AF		Agua	Lts/m3
		1	:	2.42	:	21.68	

10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO

Cemento	:	42.5 Kg
Agregado Fino	:	99.0 Kg
Agua Efectiva	:	21.68 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 tesisistas. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a 32°C.


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO.
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

4.2 Resultados de los ensayos de resistencia a la compresión de los Especímenes realizados en la investigación

Cuadro 1 : Resultados de los ensayos de resistencia a la compresión del diseño patrón curado durante 01 día.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CURADOS CON ADITIVO CHEMA MEMBRANIL C-9 Y SIKA ANTISOL®, IQUITOS - 2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. CABRAL ACOSTA, Moraes Aldair. Br. VELA MORI, Francisco Javier. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVIA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm2	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte Tipo HS - MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.57	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, W/C=0.57	22/01/2024	23/01/2024	1	10.18	103.7	10,569	81.3927	130	120
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57	22/01/2024	23/01/2024	1	10.06	90.4	9,213	79.4851	116	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57	22/01/2024	23/01/2024	1	10.10	89.7	9,142	80.1185	114	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57	22/01/2024	23/01/2024	1	10.20	95.5	9,742	81.7128	119	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57	22/01/2024	23/01/2024	1	10.13	88.4	9,010	80.5156	112	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57	22/01/2024	23/01/2024	1	10.15	100.5	10,246	80.9137	127	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57	22/01/2024	23/01/2024	1	10.12	91.4	9,316	80.3566	116	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57	22/01/2024	23/01/2024	1	10.11	98.4	10,030	80.2772	125	
9	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57	22/01/2024	23/01/2024	1	10.09	95.4	9,724	79.8807	122	

DESVIACIÓN ESTANDAR
6.79

VARIANZA
46.14

COEF. DE VARIACION
5.66


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Cuadro 2 : Resultados de los ensayos de resistencia a la compresión del diseño patrón curado durante 03 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CURADOS CON ADITIVO CHEMA MEMBRANIL C-9 Y SIKA ANTISOL ®, IQUITOS - 2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. CABRAL ACOSTA, Moraes Aldair. Br. VELA MORI, Francisco Javier. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVIA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm2	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte Tipo HS - MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.57	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, W/C=0.57	22/01/2024	25/01/2024	3	10.06	116.4	11,865	79.4851	149	150
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57	22/01/2024	25/01/2024	3	10.12	121.4	12,375	80.4361	154	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57	22/01/2024	25/01/2024	3	10.15	117.0	11,926	80.834	148	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57	22/01/2024	25/01/2024	3	10.09	124.5	12,692	79.9599	159	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57	22/01/2024	25/01/2024	3	10.07	111.4	11,356	79.5642	143	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57	22/01/2024	25/01/2024	3	10.06	114.2	11,649	79.4061	147	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57	22/01/2024	25/01/2024	3	10.12	118.5	12,088	80.4361	150	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57	22/01/2024	25/01/2024	3	10.14	117.8	12,016	80.6747	149	
9	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57	22/01/2024	25/01/2024	3	10.10	116.4	11,864	80.1185	148	

DESVIACIÓN ESTANDAR
5.16

VARIANZA
26.67

COEF. DE VARIACION
3.44


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Cuadro 3 : Resultados de los ensayos de resistencia a la compresión del diseño patrón curado durante 07 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CURADOS CON ADITIVO CHEMA MEMBRANIL C-9 Y SIKÁ ANTISOL®, IQUITOS - 2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. CABRAL ACOSTA, Moraes Aldair. Br. VELA MORI, Francisco Javier. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVIA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm2	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte Tipo HS - MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.57	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, W/C=0.57	22/01/2024	29/01/2024	7	10.19	155.6	15,869	81.5527	195	202
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57	22/01/2024	29/01/2024	7	10.14	160.4	16,351	80.6747	203	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57	22/01/2024	29/01/2024	7	10.12	165.3	16,860	80.4361	210	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57	22/01/2024	29/01/2024	7	10.06	158.6	16,175	79.4851	203	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57	22/01/2024	29/01/2024	7	10.15	159.4	16,250	80.9137	201	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57	22/01/2024	29/01/2024	7	10.04	151.4	15,434	79.0906	195	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57	22/01/2024	29/01/2024	7	10.11	158.6	16,174	80.1978	202	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57	22/01/2024	29/01/2024	7	10.12	161.3	16,445	80.3566	205	
9	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57	22/01/2024	29/01/2024	7	10.11	157.4	16,051	80.2772	200	

DESVIACIÓN ESTANDAR
5.19

VARIANZA
26.90

COEF. DE VARIACION
2.57


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Cuadro 4 : Resultados de los ensayos de resistencia a la compresión del diseño patrón curado durante 14 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CURADOS CON ADITIVO CHEMA MEMBRANIL C-9 Y SIKA ANTISOL ®, IQUITOS - 2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. CABRAL ACOSTA, Moraes Aldair. Br. VELA MORI, Francisco Javier. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVIA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm2	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte Tipo HS - MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.57	Peso específico	2.95 gr/cc

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

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57	22/01/2024	05/02/2024	14	10.10	186.6	19,032	80.1185	238	237
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57	22/01/2024	05/02/2024	14	10.20	180.4	18,392	81.6327	225	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57	22/01/2024	05/02/2024	14	10.10	189.5	19,328	80.1185	241	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57	22/01/2024	05/02/2024	14	10.06	181.4	18,494	79.4851	233	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57	22/01/2024	05/02/2024	14	10.07	187.5	19,122	79.5642	240	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57	22/01/2024	05/02/2024	14	10.10	184.4	18,803	80.1185	235	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57	22/01/2024	05/02/2024	14	10.07	190.5	19,424	79.5642	244	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57	22/01/2024	05/02/2024	14	10.12	186.5	19,022	80.3566	237	
9	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57	22/01/2024	05/02/2024	14	10.07	185.5	18,913	79.5642	238	

DESVIACIÓN ESTANDAR
6.29

VARIANZA
39.62

COEF. DE VARIACION
2.66


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Cuadro 5 : Resultados de los ensayos de resistencia a la compresión del diseño patrón curado durante 28 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CURADOS CON ADITIVO CHEMA MEMBRANIL C-9 Y SIKA ANTISOL ®, IQUITOS - 2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. CABRAL ACOSTA, Moraes Aldair. Br. VELA MORI, Francisco Javier. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVIA, Erlin Guillermo. Dr.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm2	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte Tipo HS - MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.57	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)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57	22/01/2024	19/02/2024	28	10.19	215.4	21,961	81.5527	269	268
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57	22/01/2024	19/02/2024	28	10.11	205.4	20,941	80.1978	261	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57	22/01/2024	19/02/2024	28	10.13	214.4	21,859	80.5951	271	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57	22/01/2024	19/02/2024	28	10.07	208.6	21,274	79.5642	267	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57	22/01/2024	19/02/2024	28	10.15	214.6	21,881	80.9137	270	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57	22/01/2024	19/02/2024	28	10.14	210.5	21,469	80.7543	266	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57	22/01/2024	19/02/2024	28	10.15	216.4	22,062	80.9137	273	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57	22/01/2024	19/02/2024	28	10.15	213.8	21,806	80.9137	269	
9	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57	22/01/2024	19/02/2024	28	10.12	208.6	21,274	80.3566	265	

DESVIACIÓN ESTANDAR
3.93

VARIANZA
15.48

COEF. DE VARIACION
1.47


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Cuadro 6 : Ensayo de compresión según norma ASTM C – 39 curado con aditivo Chema Membranil C-9 durante 1 día.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CURADOS CON ADITIVOS CHEMA MEMBRANIL C-9 Y SIKA ANTISOL ®, IQUITOS -2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado Br. CABRAL ACOSTA, Moraes Aldair. Br. VELA MORI, Francisco Javier. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm2	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte HS - MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.57	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, W/C=0.57 con Chema Membranil C-9	22/01/2024	23/01/2024	1	10.03	86.4	8,809	78.933	112	107
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con Chema Membranil C-9	22/01/2024	23/01/2024	1	10.05	80.4	8,194	79.248	103	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con Chema Membranil C-9	22/01/2024	23/01/2024	1	10.00	79.7	8,122	78.461	104	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con Chema Membranil C-9	22/01/2024	23/01/2024	1	10.03	86.4	8,806	78.933	112	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con Chema Membranil C-9	22/01/2024	23/01/2024	1	10.00	84.7	8,632	78.461	110	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con Chema Membranil C-9	22/01/2024	23/01/2024	1	10.01	75.4	7,685	78.618	98	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con Chema Membranil C-9	22/01/2024	23/01/2024	1	10.08	83.7	8,530	79.722	107	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con Chema Membranil C-9	22/01/2024	23/01/2024	1	10.13	85.3	8,693	80.516	108	
9	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con Chema Membranil C-9	22/01/2024	23/01/2024	1	10.10	83.4	8,500	80.119	106	

DESVIACIÓN ESTANDAR
4.56

VARIANZA
20.75

COEF. DE VARIACION
4.26


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Cuadro 7 : Ensayo de compresión según norma ASTM C – 39 curado con aditivo Chema Membranil C-9 durante 3 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CURADOS CON ADITIVOS CHEMA MEMBRANIL C-9 Y SIKÁ ANTISOL®, IQUITOS -2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado Br. CABRAL ACOSTA, Moraes Aldair. Br. VELA MORI, Francisco Javier. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm2	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte Tipo HS-MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.57	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, W/C=0.57 con Chema Membranil C-9	22/01/2024	25/01/2024	3	10.00	111.4	11,356	78.461	145	143
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con Chema Membranil C-9	22/01/2024	25/01/2024	3	10.06	119.4	12,171	79.406	153	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con Chema Membranil C-9	22/01/2024	25/01/2024	3	10.08	108.0	11,008	79.722	138	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con Chema Membranil C-9	22/01/2024	25/01/2024	3	10.08	112.4	11,457	79.802	144	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con Chema Membranil C-9	22/01/2024	25/01/2024	3	10.04	104.7	10,671	79.169	135	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con Chema Membranil C-9	22/01/2024	25/01/2024	3	10.02	108.6	11,076	78.854	140	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con Chema Membranil C-9	22/01/2024	25/01/2024	3	10.00	106.7	10,877	78.54	138	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con Chema Membranil C-9	22/01/2024	25/01/2024	3	10.13	118.7	12,099	80.516	150	
9	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con Chema Membranil C-9	22/01/2024	25/01/2024	3	9.94	108.9	11,102	77.522	143	

DESVIACIÓN ESTANDAR
5.88

VARIANZA
34.61

COEF. DE VARIACION
4.11


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Cuadro 8 : Ensayo de compresión según norma ASTM C – 39 curado con aditivo Chema Membranil C-9 durante 7 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CURADOS CON ADITIVOS CHEMA MEMBRANIL C-9 Y SIKA ANTISOL®, IQUITOS -2024.
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP

Realizado
 Br. CABRAL ACOSTA, Moraes Aldair.
 Br. VELA MORI, Francisco Javier.
Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm2
Relación agua/cemento (a/c)	0.57

Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte Tipo HS-MH (R)
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, W/C=0.57 con Chema Membranil C-9	22/01/2024	29/01/2024	7	10.04	138.8	14,158	79.169	179	179
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con Chema Membranil C-9	22/01/2024	29/01/2024	7	10.03	136.8	13,950	78.933	177	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con Chema Membranil C-9	22/01/2024	29/01/2024	7	10.02	141.4	14,421	78.854	183	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con Chema Membranil C-9	22/01/2024	29/01/2024	7	10.11	137.7	14,036	80.198	175	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con Chema Membranil C-9	22/01/2024	29/01/2024	7	9.98	143.7	14,652	78.148	187	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con Chema Membranil C-9	22/01/2024	29/01/2024	7	9.98	140.6	14,334	78.148	183	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con Chema Membranil C-9	22/01/2024	29/01/2024	7	9.99	134.3	13,690	78.304	175	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con Chema Membranil C-9	22/01/2024	29/01/2024	7	10.13	135.7	13,832	80.516	172	
9	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con Chema Membranil C-9	22/01/2024	29/01/2024	7	10.00	138.7	14,142	78.54	180	

DESVIACIÓN ESTANDAR
4.77

VARIANZA
22.75

COEF. DE VARIACION
2.66


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Cuadro 9 : Ensayo de compresión según norma ASTM C – 39 curado con aditivo Chema Membranil C-9 durante 14 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CURADOS CON ADITIVOS CHEMA MEMBRANIL C-9 Y SIKA ANTISOL ®, IQUITOS -2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado Br. CABRAL ACOSTA, Moraes Aldair. Br. VELA MORI, Francisco Javier. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm2	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte Tipo HS-MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.57	Peso específico	2.95 gr/cc

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

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con Chema Membranil C-9	22/01/2024	05/02/2024	14	10.01	152.4	15,539	78.618	198	196
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con Chema Membranil C-9	22/01/2024	05/02/2024	14	10.03	151.6	15,462	78.933	196	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con Chema Membranil C-9	22/01/2024	05/02/2024	14	10.12	157.0	16,004	80.436	199	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con Chema Membranil C-9	22/01/2024	05/02/2024	14	10.09	150.4	15,333	79.881	192	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con Chema Membranil C-9	22/01/2024	05/02/2024	14	10.09	156.6	15,971	79.96	200	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con Chema Membranil C-9	22/01/2024	05/02/2024	14	10.07	143.6	14,645	79.564	184	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con Chema Membranil C-9	22/01/2024	05/02/2024	14	9.93	153.4	15,637	77.444	202	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con Chema Membranil C-9	22/01/2024	05/02/2024	14	10.13	152.3	15,534	80.516	193	
9	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con Chema Membranil C-9	22/01/2024	05/02/2024	14	9.99	151.3	15,423	78.304	197	

DESVIACIÓN ESTANDAR
5.41

VARIANZA
29.25

COEF. DE VARIACION
2.76


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Cuadro 10 : Ensayo de compresión según norma ASTM C – 39 curado con aditivo Chema Membranil C-9 durante 28 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CURADOS CON ADITIVOS CHEMA MEMBRANIL C-9 Y SIKA ANTISOL ®, IQUITOS -2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado Br. CABRAL ACOSTA, Moraes Aldair. Br. VELA MORI, Francisco Javier. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm2
Relación agua/cemento (a/c)	0.57

Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte Tipo HS-MH (R)
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)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con Chema Membranil C-9	22/01/2024	19/02/2024	28	9.99	183.5	18,716	78.383	239	238
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con Chema Membranil C-9	22/01/2024	19/02/2024	28	9.93	186.4	19,002	77.366	246	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con Chema Membranil C-9	22/01/2024	19/02/2024	28	10.03	179.7	18,319	79.012	232	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con Chema Membranil C-9	22/01/2024	19/02/2024	28	10.03	184.3	18,790	78.933	238	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con Chema Membranil C-9	22/01/2024	19/02/2024	28	10.08	185.4	18,902	79.722	237	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con Chema Membranil C-9	22/01/2024	19/02/2024	28	10.09	188.7	19,239	79.881	241	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con Chema Membranil C-9	22/01/2024	19/02/2024	28	10.07	178.5	18,202	79.564	229	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con Chema Membranil C-9	22/01/2024	19/02/2024	28	10.13	190.4	19,412	80.516	241	
9	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con Chema Membranil C-9	22/01/2024	19/02/2024	28	10.01	187.5	19,118	78.618	243	

DESVIACIÓN ESTANDAR
5.29

VARIANZA
28.03

COEF. DE VARIACION
2.22


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Cuadro 11 : Ensayo de compresión según norma ASTM C – 39 curado con aditivo Sika® Antisol® S durante 1 día.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CURADOS CON ADITIVOS CHEMA MEMBRANIL C-9 Y SIKAS ANTISOL®, IQUITOS -2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado Br. CABRAL ACOSTA, Moraes Aldair. Br. VELA MORI, Francisco Javier. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm ²	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte Tipo HS-MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.57	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 (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con SikaAntisol®	22/01/2024	23/01/2024	1	9.98	96.4	9,825	78.226	126	121
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con SikaAntisol®	22/01/2024	23/01/2024	1	10.02	90.4	9,214	78.776	117	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con SikaAntisol®	22/01/2024	23/01/2024	1	10.05	93.5	9,538	79.248	120	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con SikaAntisol®	22/01/2024	23/01/2024	1	9.92	88.9	9,062	77.288	117	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con SikaAntisol®	22/01/2024	23/01/2024	1	10.01	98.6	10,057	78.618	128	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con SikaAntisol®	22/01/2024	23/01/2024	1	9.99	96.2	9,814	78.304	125	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con SikaAntisol®	22/01/2024	23/01/2024	1	10.07	98.3	10,028	79.643	126	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con SikaAntisol®	22/01/2024	23/01/2024	1	10.13	89.4	9,117	80.516	113	
9	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con SikaAntisol®	22/01/2024	23/01/2024	1	10.06	92.4	9,418	79.485	118	

DESVIACIÓN ESTANDAR
5.25

VARIANZA
27.61

COEF. DE VARIACION
4.34


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CAP 291214

Cuadro 12 : Ensayo de compresión según norma ASTM C – 39 curado con aditivo Sika® Antisol® S durante 3 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CURADOS CON ADITIVOS CHEMA MEMBRANIL C-9 Y SIKAS ANTISOL®, IQUITOS -2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado Br. CABRAL ACOSTA, Moraes Aldair. Br. VELA MORI, Francisco Javier. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm ²	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte Tipo HS-MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.57	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 (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con SikaAntisol®	22/01/2024	25/01/2024	3	10.00	124.7	12,715	78.461	162	167
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con SikaAntisol®	22/01/2024	25/01/2024	3	10.06	129.4	13,191	79.485	166	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con SikaAntisol®	22/01/2024	25/01/2024	3	10.10	133.5	13,617	80.119	170	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con SikaAntisol®	22/01/2024	25/01/2024	3	10.13	132.7	13,530	80.516	168	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con SikaAntisol®	22/01/2024	25/01/2024	3	10.06	130.5	13,311	79.485	167	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con SikaAntisol®	22/01/2024	25/01/2024	3	10.06	125.6	12,812	79.406	161	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con SikaAntisol®	22/01/2024	25/01/2024	3	10.01	128.5	13,107	78.618	167	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con SikaAntisol®	22/01/2024	25/01/2024	3	10.13	136.0	13,866	80.516	172	
9	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con SikaAntisol®	22/01/2024	25/01/2024	3	9.95	130.5	13,304	77.756	171	

DESVIACIÓN ESTANDAR
3.76

VARIANZA
14.11

COEF. DE VARIACION
2.25


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Cuadro 13 : Ensayo de compresión según norma ASTM C – 39 curado con aditivo Sika® Antisol® S durante 7 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CURADOS CON ADITIVOS CHEMA MEMBRANIL C-9 Y SIKAS ANTISOL®, IQUITOS -2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado Br. CABRAL ACOSTA, Moraes Aldair. Br. VELA MORI, Francisco Javier. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm ²	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte Tipo HS-MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.57	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 (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con Sika Antisol®	22/01/2024	29/01/2024	7	9.99	158.4	16,152	78.383	206	207
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con Sika Antisol®	22/01/2024	29/01/2024	7	10.01	164.8	16,805	78.618	214	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con Sika Antisol®	22/01/2024	29/01/2024	7	10.00	161.4	16,460	78.54	210	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con Sika Antisol®	22/01/2024	29/01/2024	7	10.10	153.6	15,667	80.119	196	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con Sika Antisol®	22/01/2024	29/01/2024	7	10.03	167.3	17,057	78.933	216	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con Sika Antisol®	22/01/2024	29/01/2024	7	10.06	162.6	16,578	79.406	209	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con Sika Antisol®	22/01/2024	29/01/2024	7	10.07	154.4	15,740	79.643	198	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con Sika Antisol®	22/01/2024	29/01/2024	7	10.13	159.4	16,251	80.516	202	
9	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con Sika Antisol®	22/01/2024	29/01/2024	7	10.09	165.2	16,850	79.96	211	

DESVIACIÓN ESTANDAR
6.95

VARIANZA
48.36

COEF. DE VARIACION
3.36


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Cuadro 14 : Ensayo de compresión según norma ASTM C – 39 curado con aditivo Sika® Antisol® S durante 14 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CURADOS CON ADITIVOS CHEMA MEMBRANIL C-9 Y SIKA ANTISOL®, IQUITOS -2024.
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP
Realizado Br. CABRAL ACOSTA, Moraes Aldair. Br. VELA MORI, Francisco Javier. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo.	

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm2	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte Tipo HS-MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.57	Peso específico	2.95 gr/cc

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

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con SikaAntisol®	22/01/2024	05/02/2024	14	9.98	175.4	17,881	78.226	229	224
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con SikaAntisol®	22/01/2024	05/02/2024	14	10.02	183.4	18,698	78.776	237	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con SikaAntisol®	22/01/2024	05/02/2024	14	10.03	168.5	17,186	78.933	218	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con SikaAntisol®	22/01/2024	05/02/2024	14	10.06	173.7	17,707	79.485	223	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con SikaAntisol®	22/01/2024	05/02/2024	14	10.06	174.5	17,791	79.485	224	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con SikaAntisol®	22/01/2024	05/02/2024	14	10.04	170.6	17,393	79.091	220	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con SikaAntisol®	22/01/2024	05/02/2024	14	9.98	172.4	17,576	78.226	225	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con SikaAntisol®	22/01/2024	05/02/2024	14	10.13	176.4	17,983	80.516	223	
9	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con SikaAntisol®	22/01/2024	05/02/2024	14	9.99	165.6	16,883	78.383	215	

DESVIACIÓN ESTANDAR
6.42

VARIANZA
41.19

COEF. DE VARIACION
2.87


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Cuadro 15 : Ensayo de compresión según norma ASTM C – 39 curado con aditivo Sika® Antisol® S durante 28 días.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CURADOS CON ADITIVOS CHEMA MEMBRANIL C-9 Y SIKA ANTISOL®, IQUITOS -2024.
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP
	Realizado Br. CABRAL ACOSTA, Moraes Aldair. Br. VELA MORI, Francisco Javier. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Resistencia específica	210 kg/cm2
Relación agua/cemento (a/c)	0.57

Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte Tipo HS-MH (R)
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)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con SikaAntisol®	22/01/2024	19/02/2024	28	10.01	195.7	19,954	78.618	254	247
2	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con SikaAntisol®	22/01/2024	19/02/2024	28	10.01	190.4	19,411	78.618	247	
3	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con SikaAntisol®	22/01/2024	19/02/2024	28	10.03	188.2	19,195	78.933	243	
4	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con SikaAntisol®	22/01/2024	19/02/2024	28	10.00	191.4	19,512	78.461	249	
5	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con SikaAntisol®	22/01/2024	19/02/2024	28	9.99	187.5	19,124	78.304	244	
6	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con SikaAntisol®	22/01/2024	19/02/2024	28	9.99	185.6	18,929	78.383	241	
7	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con SikaAntisol®	22/01/2024	19/02/2024	28	9.98	192.4	19,615	78.148	251	
8	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con SikaAntisol®	22/01/2024	19/02/2024	28	10.13	194.6	19,841	80.516	246	
9	Testigo de concreto cemento - arena, W/C=0.57 con SikaAntisol®	22/01/2024	19/02/2024	28	10.07	196.4	20,022	79.564	252	

DESVIACIÓN ESTANDAR
4.39

VARIANZA
19.28

COEF. DE VARIACION
1.78


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

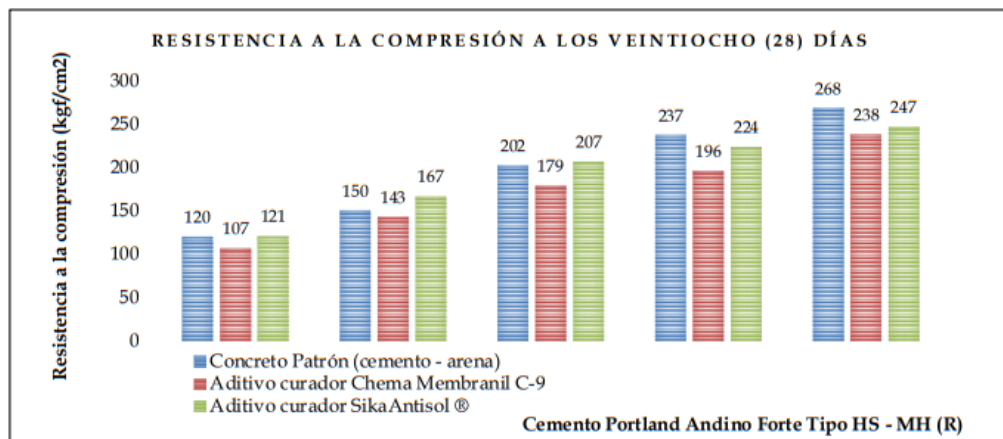
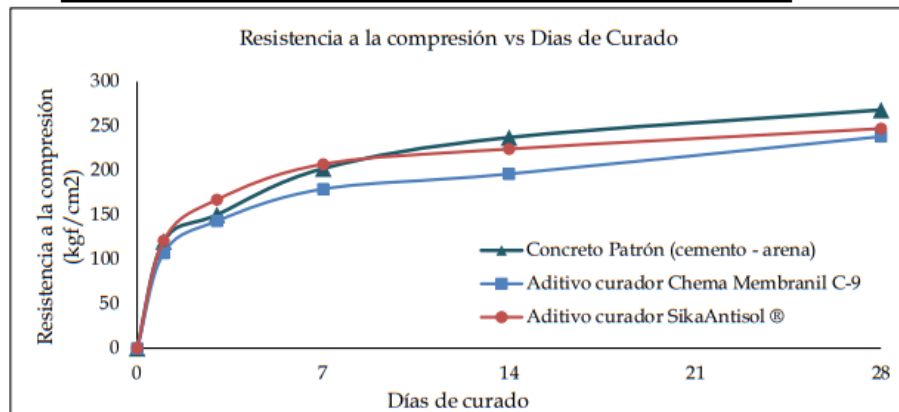
Cuadro 16 : Progresión de resistencia a la compresión durante 28 días (Kg/cm²).

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CURADOS CON ADITIVO CHEMA MEMBRANIL C-9 Y SIKA ANTISOL ®, IQUITOS - 2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. CABRAL ACOSTA, Moraes Aldair. Br. VELA MORI, Francisco Javier. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo. Dr.

PROGRESIÓN DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DURANTE 28 DÍAS (Kg/cm ²)			
Cemento Portland Andino Forte Tipo HS-MH (R)/Agregado de cantera arena blanca - R a/c = 0.57			
días de curado	Concreto Patrón (cemento - arena)	Aditivo curador Chema Membranil C-9	Aditivo curador SikaAntisol ®
1 día	120	107	121
3 días	150	143	167
7 días	202	179	207
14 días	237	196	224
28 días	268	238	247


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

COEFICIENTE DE VIARIACIÓN (%)			
Cemento Portland Andino Forte Tipo HS-MH (R)/Agregado de cantera arena blanca - R a/c = 0.57			
días de curado	Concreto Patrón (cemento - arena)	Aditivo curador Chema Membranil C-9	Aditivo curador SikaAntisol ®
1 día	5.66	4.26	4.34
3 días	3.44	4.11	2.25
7 días	2.57	2.66	3.36
14 días	2.66	2.76	2.87
28 días	1.47	2.22	1.78

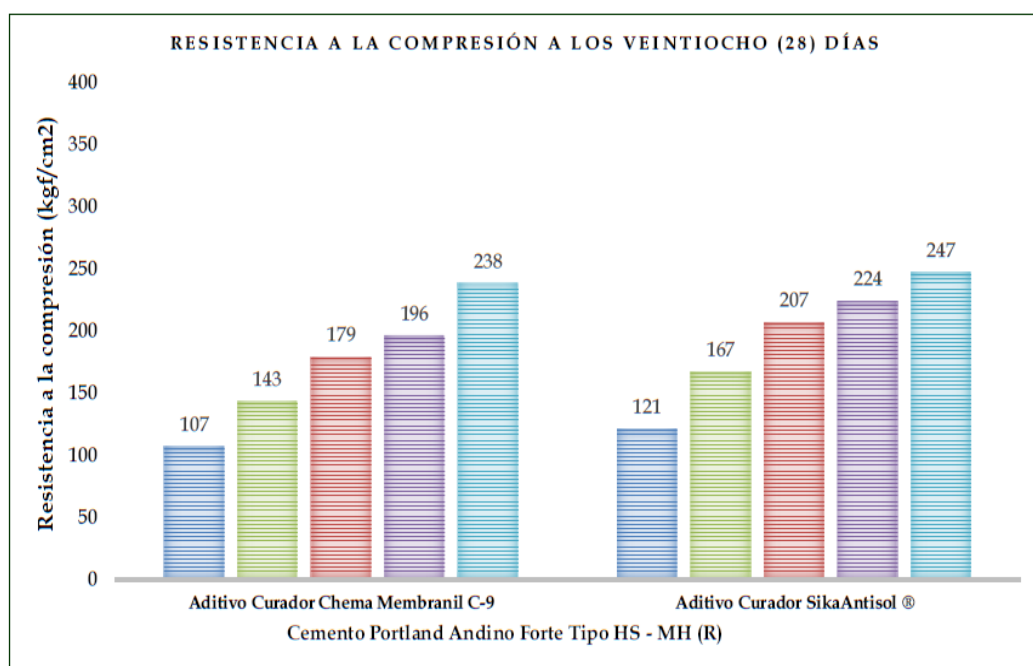


Cuadro 17 : Ensayos de asentamiento y temperatura de los ensayos realizados.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CURADOS CON ADITIVOS CHEMA MEMBRANIL C-9 Y SIKA ANTISOL®, IQUITOS -2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. CABRAL ACOSTA, Moraes Aldair. Br. VELA MORI, Francisco Javier. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo.

PROGRESIÓN DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DURANTE 28 DÍAS (Kg/cm ²)		
Cemento Portland Andino Forte Tipo HS-MH (R)/ Agregado de cantera arena blanca		
Aditivos/ días de curado	Aditivo Curador Chema Membranil C-9	Aditivo Curador SikaAntisol®
1 días	107	121
3 días	143	167
7 días	179	207
14 días	196	224
28 días	238	247

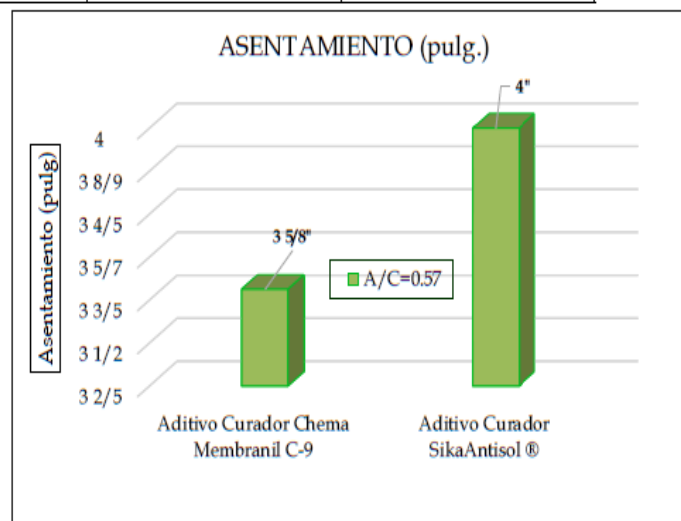

JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214



Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: COMPARACIÓN DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A TEMPRANAS EDADES DE UN CONCRETO 210 KG/CM2 CURADOS CON ADITIVOS CHEMA MEMBRANIL C-9 Y SIKA ANTISOL®, IQUITOS -2024.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. CABRAL ACOSTA, Moraes Aldair. Br. VELA MORI, Francisco Javier. Asesor: Ing. CABANILLAS OLIVA, Erlin Guillermo.

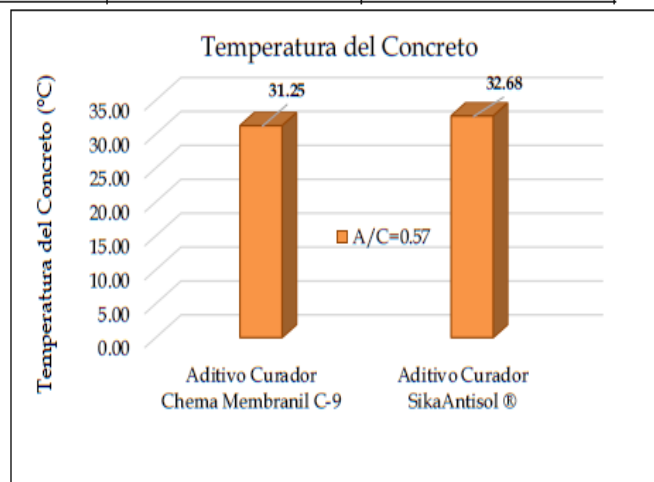
ENSAYO DE ASENTAMIENTO NORMA ASTM C - 143

	ASENTAMIENTO (pulg.)	
	Aditivo Curador Chema Membranil C-9	Aditivo Curador SikaAntisol®
A/C=0.57	3 5/8	4



ENSAYO DE TEMPERATURA DEL CONCRETO NORMA ASTM C - 1064

	TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	
	Aditivo Curador Chema Membranil C-9	Aditivo Curador SikaAntisol®
A/C=0.57	31.25	32.68




 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 291214

Capítulo V: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Discusión

En el presente estudio se observó que los aditivos curadores, particularmente Sika® Antisol® S, proporcionaron una resistencia notable a edades tempranas, alcanzando 207 kg/cm² a los 7 días. Esto sugiere que los aditivos Sika® Antisol® S son eficaces para promover el desarrollo rápido de la resistencia del concreto, lo que podría ser ventajoso en proyectos que requieren un curado acelerado y resistencia temprana.

Por otro lado, Chema Membranil C-9 también mostró mejoras en la resistencia en comparación con el diseño patrón, pero no alcanzó el rendimiento de Sika® Antisol® S, especialmente en las primeras etapas de curado. Esto podría indicar que la marca Sika® Antisol® S ofrece una mejor eficiencia en cuanto a resistencia a la compresión a lo largo de todo el período de curado, sugiriendo que este aditivo es más adecuado para aplicaciones donde se requiere una mayor consistencia en los resultados y una superior resistencia a largo plazo.

Jacobo Alcántara (2019). Este estudio compara el efecto de curado con agua y curado artificial en la resistencia a la compresión del concreto. Se observa que el curado con agua alcanza la mejor resistencia a la compresión (204 kg/cm²) en comparación con los curadores artificiales, como el Sikacem Curator (180.25 kg/cm²) y el Membranil Vista Curator (170.50 kg/cm²) después de 28 días. Este resultado sugiere que, bajo las condiciones experimentales de este estudio, el curado con agua proporciona la máxima eficacia en términos de resistencia a la compresión, lo que está en línea con los principios establecidos sobre el curado natural del concreto. Además, este hallazgo enfatiza la importancia del curado adecuado para asegurar que el concreto alcance su máxima resistencia.

En el estudio de Jacobo Alcántara, se evidencia que el curado con agua es superior en cuanto a resistencia, mientras que en nuestro estudio enfocado en los aditivos demuestra que Sika® Antisol® S (un aditivo artificial) resulta más eficiente que el curado con agua, especialmente en los primeros días.

5.2 Conclusiones

Se compararon los valores de resistencia a la compresión uniaxial del concreto, curado con aditivos (Chema Membranil C-9 y Sika® Antisol® S), y sometido a la prueba de resistencia a la compresión en edades de 1, 3, 7, 14 y 28 días, obteniéndose los siguientes resultados:

- Especímenes del diseño patrón curado durante 1 día: 120 kg/cm².
- Especímenes del diseño patrón curado durante 3 días: 150 kg/cm².
- Especímenes del diseño patrón curado durante 7 días 202kg/cm²
- Especímenes curados durante 1 día con aditivo Chema Membranil C-9: resistencia promedio de 107 kg/cm².
- Especímenes curados durante 3 días con aditivo Chema Membranil C-9: resistencia promedio de 143 kg/cm².
- Especímenes curados durante 07 días con aditivo Chema Membranil c-9 se ha obtenido una resistencia promedio de 179 kg/cm².
- Especímenes curados durante 1 día con aditivo Sika® Antisol® S: resistencia promedio de 121 kg/cm².
- Especímenes curados durante 3 días con aditivo Sika® Antisol® S: resistencia promedio de 167 kg/cm².
- Especímenes curados durante 07 días con aditivo Sika® Antisol® S, se ha obtenido una resistencia promedio de 207 kg/cm²

Considerando un diseño de mezcla de 210 kg/cm², se observó que los diseños curados con los aditivos (Chema Membranil C-9 y Sika® Antisol® S) superaron al diseño planteado.

Finalmente, los resultados de resistencia a la compresión de los diseños presentados en esta investigación son todos aceptables, ya que superan al diseño planteado. Por lo tanto, existe una diferencia en los resultados de resistencia a la compresión a tempranas edades de un concreto (cemento – arena) $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ curado con aditivos Chema Membranil C-9 y Sika® Antisol® S. Esto confirma nuestra hipótesis HI, obteniéndose mejores resultados al utilizar el aditivo Sika® Antisol® S.

5.3 Recomendaciones

Se sugiere realizar estudios adicionales evaluando otras marcas de aditivos curadores con el fin de comparar su efectividad en el desarrollo de la resistencia a la compresión del concreto.

Es recomendable llevar a cabo investigaciones utilizando diferentes metodologías de curado, tanto convencionales como alternativas, para evaluar su impacto en el comportamiento mecánico del concreto a distintas edades de curado.

Se aconseja la utilización del aditivo curador Sika® Antisol® S con la dosificación empleada en esta investigación, ya que ha demostrado ser eficaz para alcanzar los valores de resistencia a la compresión requeridos en concreto de la mezcla especificada.

Es pertinente emplear la misma relación (A/C), así como los mismos tipos de agregados, cemento y aditivos curadores utilizados en este estudio, para reproducir las condiciones necesarias que permitan obtener las resistencias observadas en el presente análisis.

Se recomienda al sector de la construcción, así como al público interesado, que, al utilizar estos aditivos curadores, sigan estrictamente las normativas técnicas pertinentes. Esto garantizará la consecución de las resistencias a la compresión propuestas, cumpliendo con los estándares establecidos para asegurar la calidad estructural del concreto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUILAR MOSCOSO, J. E. (2019). *Influencia del curado del concreto con aditivos químicos en la resistencia a la compresión y permeabilidad de mezclas de concreto convencional, Trujillo 2019*[Tesis, Universidad Privada del Norte]. Obtenido de <https://hdl.handle.net/11537/21162>
- 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 cemento Pacasmayo, Mochica e Inka en la ciudad de Tarapoto"* [Tesis ;Universidad Científica del Perú]. Repositorio Institucional.
<http://hdl.handle.net/20.500.14503/1983>
- BORJA, S. M. (9 de MAYO de 2014). *METODOLOGIA DE INVESTIGACION PARA INGENIERIA CIVIL*. Obtenido de GOOGLE: <https://es.slideshare.net/manborja/metodologia-de-investigacion-para-ing-civil>
- CÁRDENAS APASA, C. O., & LÓPEZ SÁNCHEZ, L. M. (2019). *Influencia del aditivo plastificante en la resistencia a la compresión del concreto cemento- arena - Iquitos, 2017*[Tesis, Universidad Científica del Perú].
<http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/20.500.14503/903>
- CHEMA. (10 de 04 de 2023). *chema calidad que construye*. Obtenido de [chema calidad que construye: http://www.chema.com.pe/hogar/construccion/membranil-c-9.html](http://www.chema.com.pe/hogar/construccion/membranil-c-9.html)
- FLORES UMIRI, D. (4 de Abril de 2023). *Cemento yura*. Obtenido de [Cemento yura: https://www.yura.com.pe/blog/los-aditivos-para-el-concreto/](https://www.yura.com.pe/blog/los-aditivos-para-el-concreto/)
- JÁCOBO ALCÁNTARA, A. K. (2019). *Influencia del curado del concreto con agua y curado artificial en la resistencia a la compresión del concreto*[Tesis, Universidad Nacional de Trujillo]. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.14414/12326>

- LARIJO COAQUIRA, A. E. (2021). *Comparación de los curadores químicos de concreto para resistencia a la compresión de $F'_{C} = 210 \text{ kg/cm}^2$, Moquegua 2019*[Tesis; Universidad José Carlos Mariátegui]. Repositorio Institucional. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12819/1065>
- LOZANO ANCANI, M. D. (2007). *Influencia del curado en la resistencia del concreto cemento – arena*[Tesis, Universidad Científica del Perú]. Repositorio institucional. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.14503/2348>
- 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. <https://hdl.handle.net/11042/3657>
- POLANCO RODRÍGUEZ, A. (11 de Diciembre de 2022). *Manual de Prácticas de Laboratorio de Concreto*. Obtenido de Manual de Prácticas de Laboratorio de Concreto: <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-nacional-santiago-antunez-de-mayolo/ingenieria-agricola/manual-lab-de-concreto-apuntes-1/7308090>
- SANCHEZ CHAVEZ, H. N. (2020). *Resistencia a la compresión del concreto $f'_{c}=210 \text{ kg/cm}^2$ utilizando los aditivos Sika superplastificante Viscoflow 50 y Chema Plast con canteras de cerro y río - Cajamarca 2020*[Tesis ; Universidad Privada del Norte]. Repositorio Institucional. Obtenido de <https://hdl.handle.net/11537/24204>
- SIKA PERÚ. (4 de Julio de 2024). *SIKA PERÚ*. Obtenido de SIKA PERÚ: <https://per.sika.com/es/construccion/aditivos-concreto/aditivos-concreto-premezclado/curadores-concreto/sika-antisol-s.html>
- TERREROS ROJAS, L. E., & CARVAJAL CORREDOR, I. L. (2016). *Análisis de las propiedades mecánicas de un concreto convencional adicionando fibra de cáñamo*[Tesis, Universidad Católica De

Colombia]. Repositorio Institucional. Obtenido de
<http://hdl.handle.net/10983/6831>

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

ANEXOS

ANEXO 01: Matriz de consistencia

“Comparación de resistencia a la compresión a tempranas edades de un concreto 210/kgm² curados con aditivos Chema Membranil C-9 y Sika® Antisol® S, Iquitos 2024”

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
Problema general. ¿Cuál es la resistencia a la compresión a tempranas edades de un concreto (cemento – arena) $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ curado con aditivo Chema Membranil C-9 y Sika® Antisol® S Iquitos – 2024?	Objetivo general. Comparar los resultados de resistencia a la compresión a tempranas edades de un concreto (cemento – arena) $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ curado con aditivo Chema Membranil C-9 y Sika® Antisol® S Iquitos – 2024.	Hi: SI existe diferencia en los resultados de resistencia a la resistencia a la compresión a tempranas edades de un concreto (cemento – arena) $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ curado con aditivo Chema Membranil C-9 y Sika® Antisol® S Iquitos – 2024 H0: NO existe diferencia en los resultados de resistencia a la resistencia a la compresión a tempranas edades de un concreto (cemento – arena) $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ curado con aditivo Chema Membranil C-9 y Sika® Antisol® S Iquitos – 2024.	INDEPENDIENTE (X): Aditivo Chema Membranil C-9 y Sika® Antisol® S DEPENDIENTE (Y): La resistencia a la compresión.	La investigación pertenece a un diseño relacional porque se está buscando hallar la relación entre variables.

Problemas específicos	Objetivos específicos			
¿Cuál es la resistencia a la compresión a tempranas edades de un concreto (cemento – arena) $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ curado con aditivo Chema Membranil C-9 Iquitos – 2024? ¿Cuál es la resistencia a la compresión a tempranas edades de un concreto (cemento – arena) $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ curado con aditivo Sika® Antisol® S Iquitos – 2024?	➤ Determinar la resistencia a la compresión a tempranas edades de un concreto (cemento – arena) $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ curado con aditivo Chema Membranil C-9 Iquitos – 2024 ➤ Determinar la resistencia a la compresión a tempranas edades de un concreto (cemento – arena) $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ curado con aditivo Sika® Antisol® S Iquitos – 2024.			

ANEXO 02: Hojas técnicas de los aditivos empleados.

CONSTRUYENDO CONFIANZA



HOJA DE DATOS DEL PRODUCTO

Sika® Antisol® S

Agente de curado de concreto

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Sika® Antisol® S es un agente de curado líquido aplicado con aerosol y listo para usar para prevenir la pérdida de agua de la superficie del concreto recién colocado. Forma un sello microcristalino en los poros del concreto que reduce la tasa de evaporación de la humedad de la mezcla de concreto. La adhesión de los tratamientos posteriores a la superficie del hormigón no se ve afectada.

USOS

- Edificios
- Industrias manufactureras
- Hangares y áreas de carga
- Muro de contención
- Estructuras pretensadas
- Canales de irrigación
- Estructuras de ingeniería civil

CARACTERÍSTICAS / VENTAJAS

- Generalmente mejora la apariencia de la superficie.
- Reduce el agrietamiento
- Ayuda a alcanzar las fortalezas requeridas.
- Reduce el encogimiento
- Controla la hidratación del cemento.
- Reduce la formación de polvo.
- Permeabilidad del hormigón reducida.
- Alivia otros costosos métodos de curado.
- La adhesión de los tratamientos posteriores a la superficie del hormigón no se ve afectada.

CERTIFICADOS / NORMAS

Cumple con la Norma U.N.I. 8656 bajo la clase tipo 1.

INFORMACIÓN DEL PRODUCTO

Empaques	▪ Envase plástico x 1 gal ▪ Balde x 18 L ▪ Cilindro x 200 L
Apariencia / Color	Líquido transparente
Vida Útil	24 meses desde la fecha de producción.
Condiciones de Almacenamiento	Sika® Antisol® S puede ser almacenado en un sitio libre de congelamiento a temperaturas sobre los +5 °C
Densidad	~1,11±0,01 kg/l

Hoja De Datos Del Producto
Sika® Antisol® S
Septiembre 2021, Versión 01.04
021405031000000008

INFORMACIÓN DE APLICACIÓN

Consumo	0,20 L/m ²
Rendimiento	▪ Envase x 1gal rinde 19 m². ▪ Balde x18 l rinde 90 m². ▪ Cilindro x200L rinde 1,000 m².
Equipo	Aplicación ▪ Mochila tipo mano o pulverizadores motorizados que garantice un aspersión uniforme. ▪ La idoneidad del equipo debe ser aprobada antes de usar para una aplicación completa.

NOTAS

Cualquier duda o consulta favor de contactar con el servicio técnico de Sika.

LIMITACIONES

- Se recomienda que Sika® Antisol® S se aplique lo antes posible después de que la superficie de concreto esté lista para recibir el compuesto de curado.
- Después de la aplicación, protéjase de la luz solar directa, el viento seco intenso o la lluvia durante al menos 2 a 3 horas, dependiendo de las condiciones ambientales.
- Cuando se requiere una superficie resistente a la abrasión altamente duradera, es decir, en condiciones de exposición severa, aplique una capa adicional de Sika® Antisol® S después de 3 días. Los sistemas de revestimiento posteriores se pueden aplicar después de 7 días.

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

CALIDAD DEL SUSTRATO PRE-TRATAMIENTO

La superficie de concreto debe estar libre de agua superficial. La evaporación de la superficie del agua puede tomar de 30 minutos a 2 horas, dependiendo de la temperatura y la relación agua / cemento.

APLICACIÓN

Superficies Verticales luego de remover el encofrado, humedezca el concreto con agua, luego cuando esté saturado con la superficie seca rocíe el producto cubriendo uniformemente la superficie de concreto.

Superficies Horizontales coloque el producto en una niebla fina para cubrir completamente la superficie de concreto. Mantenga la presión en el equipo de aplicación para garantizar una aspersión uniforme.

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 In-

ternet a través de nuestra página web
www.sika.com.pe. La presente edición anula y reem-
plaza la edición anterior, misma que deberá ser des-
truida.

Sika Perú

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

Hoja De Datos Del Producto
Sika® Antisol® S
Septiembre 2021, Versión 01.04
0214 050 310 000 000 08

3 / 3

SikaAntisolS-es-PE-(09-2021)-1-4.pdf

CONSTRUYENDO CONFIANZA



**MEMBRANIL C-9**

Curador de concreto tipo membrana de color blanco,
Para climas cálidos y con fuerte radiación solar.

VERSION: 02
FECHA: 10/04/2023

DESCRIPCIÓN

MEMBRANIL C-9 es un curador compuesto de emulsión de parafina blanca líquida tipo membrana, que produce una retención de hasta el 95% del agua, que previene la pérdida rápida de agua del concreto y evita por reflexión la absorción de los rayos solares. Ideal para aplicaciones en climas cálidos y con fuerte irradiación solar. Cumple con la norma ASTM C-309, TIPO II, clase "A".

VENTAJAS

- Excelente desempeño en climas tropicales con temperaturas altas y fuerte radiación solar. Produce una membrana blanca la cual por reflexión absorbe los rayos solares.
- Retiene aproximadamente 95% del agua de mezcla en el concreto, evitando su evaporación por efectos del calor y viento.
- Fácil aplicación, viene listo para usarse con mochila pulverizadora, brocha o rodillo
- Ayuda a controlar las microfisuras y el resqueamiento prematuro del concreto permitiendo el normal desarrollo de las resistencias.
- La capa blanca formada permite visualizar la superficie cubierta con el producto, obteniéndose una membrana uniforme.
- Libre de VOC.

USOS

- Como agente de curado para todo tipo de concretos en zonas con altas temperaturas y radiación solar sobre elementos horizontales, verticales o inclinados tales como losas, pistas, veredas, columnas, vigas, canales de irrigación, pavimentos rígidos o pisos en concreto y donde se necesite asegurar una completa hidratación del concreto.

DATOS TÉCNICOS

Característica	Valor	Método
Apariencia	Líquido.	-----
Color	Blanco.	-----
Densidad	3.70 Kg/gal $\pm$ 0.1	-----
pH	7.0 – 9.0	-----
Olor	Suave a hidrocarburos	-----
Retención de agua	> 95%	ASTM C-156
Reflectancia	> 60%	ASTM E-1347
Tiempo de secado	< 4h	ASTM C-309
VOC	0.0 g/L	-----
Solubilidad	Agua	-----
Temperatura de Aplicación	>5°C	
Resistencia al calor	5°C a 40°C	

**PREPARACIÓN Y
APLICACIÓN DEL
PRODUCTO****Aplicación.**

1. Sobre el concreto fresco, tan pronto como el agua de sangrado haya desaparecido de la superficie.
2. Inmediatamente después del desencofrado.

**MEMBRANIL C-9**

Curador de concreto tipo membrana de color blanco,
Para climas cálidos y con fuerte radiación solar.

VERSION: 02
FECHA: 10/04/2023

Limpieza del equipo.

Una vez culminado el trabajo, lavar el equipo utilizado con agua y detergente.

RENDIMIENTO	15m ² /gal aproximadamente, varía de acuerdo a la textura, porosidad de la superficie y al equipo utilizado para su aplicación.
PRESENTACIÓN	- Envase de 1 gal. - Envase de 5 gal. - Envase de 55 gal.
ALMACENAMIENTO	1 año almacenado en su envase original, sellado en lugar fresco y bajo techo.
PRECAUCIONES Y RECOMENDACIONES	Las superficies tratadas con MEMBRANIL C-9 pueden ser protegidas con cualquier tipo de pintura o adhesivo, previo lavado y remoción del producto. No aplicar en condiciones de congelación o durante la precipitación. Proteja los materiales aplicados el congelamiento y el tráfico peatonal y la alta humedad continua hasta que esté totalmente seco. No utilizar cuando la temperatura del aire de la superficie sea inferior a 5°C y superior a 40°C. Evite el tráfico pesado durante las 24 horas. En caso de emergencia, llame al CETOX (Centro Toxicológico 999012933). Producto tóxico, NO INGERIR, mantenga el producto fuera del alcance de los niños. Durante su manipulación no beber ni comer alimentos. Lavarse las manos luego de manipular el producto. Utilizar guantes, gafas protectoras y ropa de trabajo. En caso de contacto con los ojos y la piel, lávese con abundante agua. Si es ingerido, no provocar vómitos; procurar ayuda médica inmediata.

“La presente Edición anula y reemplaza la Versión N° 01 para todos los fines”

La información que suministramos está basada en ensayos que consideramos seguros y correctos de acuerdo a nuestra experiencia. Los usuarios quedan en libertad de efectuar las pruebas y ensayos previos que estimen conveniente, para determinar si son apropiados para un uso en particular. El uso, aplicación y manejo correcto de los productos, quedan fuera de nuestro control y es de exclusiva responsabilidad del usuario.