



UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS

**“INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA
EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL
CONCRETO CEMENTO-ARENA DE $F'C= 280 \text{ KG/CM}^2$
UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N.
IQUITOS – 2025”**

AUTOR (es): - Bach. Acevedo Gonzales, Carlos Rolando
- Bach. Estrada Asto, Jaime Samuel

ASESOR : Ing. Juan Jesús Ocaña Aponte M. Sc.
Código Orcid: 0009-0004-8572-4186

Ing. JUAN JESÚS OCAÑA APONTE
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 125103

Iquitos - Perú

2026

ACTA DE SUSTENTACIÓN

Con Resolución Decanal N° 505-2025-UCP-FCEI, del 05 de mayo del 2025, se designó jurado.

Con Resolución Decanal N° 211-2026-UCP-FCEI, del 19 de febrero del 2026, se autorizó la sustentación.

Siendo las 12:00 p.m. del día 06 de marzo del 2026, se constituyó de modo presencial el Jurado para escuchar la presentación y defensa de la Tesis: **"INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE $f'c = 280$ KG/CM² UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025"**.

Presentado por:

CARLOS ROLANDO ACEVEDO GONZALES
Para optar el título profesional de Ingeniero Civil

JAIME SAMUEL ESTRADA ASTO
Para optar el título profesional de Ingeniero Civil

Asesor: Ing. JUAN JESÚS OCAÑA APONTE, M. Sc.

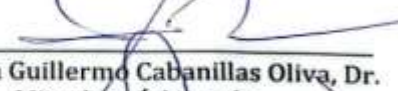
Luego de escuchar la sustentación y defensa ante las preguntas, el Jurado pasó a la deliberación en forma reservada, llegando a la siguiente conclusión:

La sustentación es: APROBADA POR UNANIMIDAD

A las 13:30 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. Erlin Guillermo Cabanillas Oliva, Dr.
Miembro del jurado


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



"Año de la Esperanza y el Fortalecimiento de la Democracia"

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

El presidente del Comité de Ética e Integridad Científica

Hace constar que:

La Tesis titulada:

**"INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN
LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO
CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM²UTILIZANDO
SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N. IQUITOS – 2025"**

De los alumnos: **CARLOS ROLANDO ACEVEDO GONZALES Y JAIME SAMUEL
ESTRADA ASTO**, de la Facultad de Ciencias e Ingeniería, pasó
satisfactoriamente la revisión por el Software Antiplagio, con un porcentaje
de **23% de similitud**. Se expide la presente, a solicitud de la parte interesada
para los fines que estime conveniente.

San Juan, 4 de febrero del 2026.

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

ILTF/CEIC-A
036-2026



UCP_IngenieríaCivil_2026_Tesis_Carlos_A cevedo_Jaime_Estrada_V2_

23%
Textos
sospechosos

19% Similitudes
2% palabras
potencialmente
generadas por
la IA
2% Idiomas no
reconocidos
2% Textos
potencialmente
generados por
la IA

Nombre del documento: UCP_IngenieríaCivil_2026_Tesis_Carlos_Acevedo_Jaime_Estrada_V2_.pdf
ID del documento: 10a89059fbfc891deb3890f3a4df3047e3b3308
Tamaño del documento original: 878.46 kB

Depositante: Chris Angela Ramírez Flores
Fecha de depósito: 2/2/2026
Tipo de carga: interface
Fecha de fin de análisis: 2/2/2026

Número de palabras: 16,812
Número de caracteres: 110,915

Ubicación de las similitudes en el documento:



Fuentes de similitudes

Fuentes principales detectadas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	repositorio.ucp.edu.pe https://repositorio.ucp.edu.pe/server/api/core/bitstreams/7ca8f771-51d1-4b25-bc1a-6bb051e... 17 fuentes similares	6%		Palabras idénticas: 6% (1134 palabras)
2	RESUMEN UCP_ING_CIVIL_2024_TESIS_LEONEL_GUERRA_MARIA_MORI... Viene de de mi biblioteca 18 fuentes similares	6%		Palabras idénticas: 6% (1128 palabras)
3	repositorio.unc.edu.pe https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/276871-Tesis-Luis-Ala-Chlon... 13 fuentes similares	6%		Palabras idénticas: 6% (1020 palabras)
4	Resumen UCP_CIVIL_2024_TESIS_ANGIE_SANDOVAL_V1.pdf Resumen... Viene de de mi biblioteca 18 fuentes similares	6%		Palabras idénticas: 6% (1102 palabras)
5	repositorio.uctp.edu.pe http://repositorio.uctp.edu.pe/8080/server/api/core/bitstreams/f29e57e3-f8d3-4f13-bb38-bb6... 17 fuentes similares	5%		Palabras idénticas: 5% (890 palabras)

Fuentes con similitudes fortuitas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	hdl.handle.net Influencia de la forma y textura del agregado grueso de la canti... http://hdl.handle.net/20.500.14074/564	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (132 palabras)
2	Documento de otro usuario Viene de de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (34 palabras)
3	UCP_Civil_04.11.2024_Foel Bustamante y Esther Reyna_V1.pdf UCP_C... Viene de de mi biblioteca	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (26 palabras)
4	repositorio.uctp.edu.pe https://repositorio.uctp.edu.pe/bitstreams/1551034-8f73-4c1b-b365-168bd0ebc3e0/download	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (20 palabras)
5	grupocasalima.com http://grupocasalima.com/wp-content/uploads/2024/12/TECNOLOGIA/tecnologia-205-nuovo...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (27 palabras)

Fuentes mencionadas (sin similitudes detectadas)

Estas fuentes han sido citadas en el documento sin encontrar similitudes.

- 1 https://es.wikipedia.org/wiki/Idioma_inglés
- 2 <https://es.wikipedia.org/wiki/Latín>
- 3 <https://es.wikipedia.org/wiki/Aglomerante>
- 4 <https://es.wikipedia.org/wiki/Agua>
- 5 https://es.wikipedia.org/wiki/Aditivos_para_concreto



HOJA DE APROBACIÓN PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA CIVIL

**BACHILLERES: CARLOS ROLANDO ACEVEDO GONZALES Y JAIME SAMUEL
ESTRADA ASTO**

**La Tesis sustentada en acto público el día 06 de marzo del 2026, a las 12:00 pm,
en las instalaciones de la UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ.**



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



**ING. ERLIN GUILLERMO CABANILLAS OLIVA, DR.
MIEMBRO DE JURADO**



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



**ING. JUAN JESÚS OCAÑA APONTE, M. SC.
ASESOR**

Dedicatoria

Esta investigación se la dedico a mis padres por siempre ser esa fuerza y el motor que me impulsa a salir adelante a base de valores y principios que ellos cultivaron y que hasta ahora siguen perdurando en mi persona, permitiéndome lograr mis objetivos a base de esfuerzo, permanencia y dedicación.

Agradecimiento

Agradezco a Dios por haberme guiado y protegido en todo momento, por darme las fuerzas y la sabiduría, por siempre estar a mi lado escuchando mis peticiones, y por ponerme unos padres ejemplares en mi camino, por todo lo bueno, lo malo y muchas cosas más gracias Dios.

Índice de contenido

Índice de contenido.....	08
Índice de tablas.....	12
Índice de figuras.....	14
Resumen.....	15
Abstrac.....	16
Introducción.....	17
Capítulo I: Marco teórico.....	19
1.1. Antecedentes de la investigación.....	19
1.2. Bases teóricas.....	33
1.3. Definición de términos básicos.....	52
Capítulo II: Planteamiento del problema.....	54
2.1. Descripción del problema.....	54
2.2. Formulación del proyecto.....	55
2.2.1. Problema general.....	55
2.2.2. Problemas específicos.....	55
2.3. Objetivos.....	57
2.3.1. Objetivo general.....	57
2.3.2. Objetivos específicos.....	57
2.4. Hipótesis.....	58
2.4.1. Hipótesis general.....	58
2.4.2. Hipótesis específicas.....	58
2.5. Variables.....	59
2.5.1. Identificación de variables.....	59
2.5.2. Definición conceptual.....	59
2.5.3. Definición operacional.....	59
2.5.4. Operacionalización de variables.....	59
Capítulo III: Metodología.....	60
3.1. Tipo de y diseño de la investigación.....	60
3.2. Población y muestra.....	61
3.3. Técnicas, instrumentos y procedimiento de recolección de datos.....	62

3.4. Procesamiento y análisis de datos.....	64
Capítulo IV: Resultados.....	61
4.1. Análisis granulométrico por tamizado del agregado fino (NTP 400.037).....	65
4.2. Preparación del diseño de mezcla.....	65
4.3. Propiedades del concreto cemento – arena en estado fresco.....	67
4.4. Propiedades del concreto cemento – arena en estado endurecido...76	
Relación agua – cemento A/C=0.58.....	78
Relación agua – cemento A/C=0.60.....	79
Relación agua – cemento A/C=0.62.....	80
Capítulo V: Discusión, conclusiones y recomendaciones.....	82
5.1. Discusión.....	82
5.2. Conclusiones.....	84
5.3. Recomendaciones.....	85
Referencias bibliográficas.....	86
Anexos.....	91
Matriz de consistencia.....	91
Tablas.....	95
Determinación de los valores de las propiedades físicas y mecánicas del concreto cemento – arena, con y sin aditivo Sikament 290N, en diferentes temperaturas.....	107
Caracterización del agregado fino.....	122
Diseño Andino Forte Tipo HS MH_0.58 – PATRON.....	129
DISEÑO Andino Forte Tipo HS MH_0.58 - Agua a 45°C.....	133
DISEÑO Andino Forte Tipo HS MH_0.58 - Agua a 60°C.....	137
DISEÑO Andino Forte Tipo HS MH_0.58 - Agua a 75°C.....	141
Diseño Andino Forte Tipo HS MH_0.60 – PATRON.....	145
DISEÑO Andino Forte Tipo HS MH_0.60 - Agua a 45°C.....	149
DISEÑO Andino Forte Tipo HS MH_0.60 - Agua a 60°C.....	153
DISEÑO Andino Forte Tipo HS MH_0.60 - Agua a 75°C.....	157
Diseño Andino Forte Tipo HS MH_0.62 – PATRON.....	161

DISEÑO Andino Forte Tipo HS MH_0.62 - Agua a 45°C.....	165
DISEÑO Andino Forte Tipo HS MH_0.62 - Agua a 60°C.....	169
DISEÑO Andino Forte Tipo HS MH_0.62 - Agua a 75°C.....	173
Diseño Andino Forte Tipo HS MH_0.58_Sikament 290N 0.9%.....	177
Diseño Andino Forte Tipo HS MH_0.58_Sikament 290N 0.9% o - Agua a 45°C.....	181
Diseño Andino Forte Tipo HS MH_0.58_Sikament 290N 0.9% o - Agua a 60°C.....	185
Diseño Andino Forte Tipo HS MH_0.58_Sikament 290N 0.9% o - Agua a 75°C.....	189
Diseño Andino Forte Tipo HS MH_0.60_Sikament 290N 0.9%.....	193
Diseño Andino Forte Tipo HS MH_0.60_Sikament 290N 0.9% o - Agua a 45°C.....	197
Diseño Andino Forte Tipo HS MH_0.60_Sikament 290N 0.9% o - Agua a 60°C.....	201
Diseño Andino Forte Tipo HS MH_0.60_Sikament 290N 0.9% o - Agua a 75°C.....	205
Diseño Andino Forte Tipo HS MH_0.62_Sikament 290N 0.9%.....	209
Diseño Andino Forte Tipo HS MH_0.62_Sikament 290N 0.9% o - Agua a 45°C.....	213
Diseño Andino Forte Tipo HS MH_0.62_Sikament 290N 0.9% o - Agua a 60°C.....	217
Diseño Andino Forte Tipo HS MH_0.62_Sikament 290N 0.9% o - Agua a 75°C.....	221
Resumen de gráficos y tablas.....	225
Resistencia a la compresión_0.58.....	228
Resistencia a la compresión_0.60.....	254
Resistencia a la compresión_0.62.....	280
Ficha técnica cemento andino forte tipo MH (R).....	306
Ficha técnica SIKAMENT 290N.....	308

Panel de fotos.....315

Índice de tablas

Tabla 1 Requisitos para clasificar agregados gruesos y finos. ASTM C-33	95
Tabla 2 Límites granulométricos según normas NTP 400.037 y ASTM C – 33.	96
Tabla 3 Operacionalización de variables e indicadores	97
Tabla 4 Esquema del diseño de investigación.....	98
Tabla 5 Distribución Muestra Patrón.....	98
Tabla 6 Distribución Muestra Experimental	99
Tabla 7 Ensayos de agregados y normativa aplicada	99
Tabla 8 Propiedades del concreto en estado endurecido y normativa aplicada .	100
Tabla 9 Propiedades del concreto en estado fresco y normativa aplicada	101
Tabla 10 Caracterización de los agregados finos.....	101
Tabla 11 Selección de asentamiento.....	101
Tabla 12 Asentamiento (resultados de laboratorio)	102
Tabla 13 Resultado de peso unitario.....	103
Tabla 14 Resultado Ensayo de contenido de aire método gravimétrico ASTM C – 138.....	103
Tabla 15 Temperatura del Concreto	104
Tabla 16 Resultado resistencia a la compresión	104
Tabla 17 Composición del concreto fresco corregido por cambio de aire atrapado real A/C = 0.58	105
Tabla 18 Composición del concreto fresco corregido por cambio de aire atrapado real A/C = 0.60	105
Tabla 19 Composición del concreto fresco corregido por cambio de aire atrapado real A/C = 0.62	106
Tabla 20 Comparación de la resistencia A/C=0,58 Testigo con la resistencia experimental a temperatura del agua a 30°C, 45°C, 60°C y 75°C, con aditivo Sikament 290N 0.90% a 3 días de curado en kg/cm ²	108
Tabla 21 Comparación de la resistencia A/C=0,60 Testigo con la resistencia experimental a temperatura del agua a 30°C, 45°C, 60°C y 75°C, con aditivo Sikament 290N 0.90% a 3 días de curado en kg/cm ²	113

Tabla 22 Comparación de la resistencia $A/C=0,62$ Testigo con la resistencia experimental a temperatura del agua a 30°C, 45°C, 60°C y 75°C, con aditivo Sikament 290N 0.90% a 3 días de curado en kg/cm²117

Índice de figuras

Figura 1 Presentación Sikament 290 N.....	44
Figura 2 Diseño de la Investigación	60
Figura 3 Distribución Muestras	60
Figura 4 Juego de tamices para ensayo de análisis granulométrico.....	61
Figura 5 Clasificación de cemento hidráulico.....	66
Figura 6 Sufijos para propiedades especiales	67
Figura 7 Ensayo de Consistencia según a la norma ASTM C – 143	67
Figura 8 Asentamiento	69
Figura 9 Peso Unitario NTP 339.046 - ASTM C-138	70
Figura 10 Peso unitario parte del resultado de laboratorio	72
Figura 11 Temperatura del concreto.....	69
Figura 12 Temperatura del concreto parte del resultado de laboratorio	71
Figura 13 Resistencia a la compresión (ASTM – C39)	72
Figura 14 Gráfico de resistencia a la compresión.....	77

Resumen

La presente investigación trata sobre la influencia de la temperatura del agua de mezcla en las propiedades físicas y mecánicas del concreto cemento-arena de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ en presencia del superplastificante SIKAMENT 290 N. La investigación es de enfoque cuantitativo, tipo explicativa y diseño experimental, de nivel transeccional y correlacional. La muestra estuvo conformada por 504 probetas de concreto, entre patrón y experimentales.

El agregado fino utilizado tuvo un módulo de fineza de 1.13. Se analizaron propiedades físicas del concreto en estado fresco (temperatura, peso unitario, asentamiento y contenido de aire) y de las mecánicas en estado endurecido solamente se estudió la resistencia a compresión. La mezcla patrón se elaboró con el agua de amasado a una temperatura de 30°C y, las muestras experimentales, en presencia de aditivo Sikament en una dosis superplastificante constante de 0.9% del peso del cemento y variando la temperatura a 45°C , 60°C y 75°C .

Se aplicó la estadística descriptiva y para el contraste de las hipótesis se aplicó la estadística inferencial. Se averiguó la normalidad de los datos a través de Levene y se determinó el nivel de significancia.

Los resultados evidenciaron que la mezcla patrón presentó la mejor trabajabilidad al haber alcanzado valores de slump superiores a la mezclas experimentales; y, también el mejor desempeño mecánico, superando la resistencia de diseño. Se concluye que a medida que la temperatura del agua aumentó, se observó una reducción del asentamiento, disminución del peso unitario y mayor contenido de aire, lo cual afectará la compactación de la mezcla; y, también se observó disminución progresiva de la resistencia a la compresión, propiedades que variaron sustancialmente cuando la temperatura del agua de amasado superó los 55°C que aceleró la hidratación del cemento, convirtiendo en negativos los efectos de la presencia del aditivo utilizado en dosis de superplastificante, generó vacíos internos y microfisuras que disminuyeron la resistencia a la compresión.

Palabras clave: Temperatura del agua, concreto cemento–arena, clima tropical, propiedades físicas, propiedades mecánicas, Sikament 290 N.

Abstrac

This research investigates the influence of mixing water temperature on the physical and mechanical properties of cement-sand concrete with a compressive strength (f'_c) of 280 kg/cm² in the presence of the superplasticizer SIKAMENT 290 N. The research employs a quantitative, explanatory, and experimental design, with a cross-sectional and correlational level. The sample consisted of 504 concrete specimens, including both control and experimental samples.

The fine aggregate used had a fineness modulus of 1.13. Physical properties of the concrete in its fresh state (temperature, unit weight, slump, and air content) were analyzed, while only compressive strength was studied in the hardened state. The standard mix was prepared with mixing water at a temperature of 30°C, and the experimental samples were prepared with Sikament additive at a constant superplasticizer dosage of 0.9% of the cement weight, varying the temperature to 45°C, 60°C, and 75°C.

Descriptive statistics were applied, and inferential statistics were used to test the hypotheses. The normality of the data was assessed using Levene's test, and the significance level was determined.

The results showed that the control mix exhibited the best workability, achieving higher slump values than the experimental mixes, and also the best mechanical performance, exceeding the design strength. It was concluded that as the water temperature increased, a reduction in slump, a decrease in unit weight, and a higher air content were observed, which would affect the compaction of the mix. A progressive decrease in compressive strength was also observed. These properties varied substantially when the mixing water temperature exceeded 55°C, which accelerated cement hydration, negatively impacting the effects of the superplasticizer used, generating internal voids and microcracks that reduced compressive strength.

Keywords: Water temperature, cement-sand concrete, tropical climate, physical properties, mechanical properties, Sikament 290 N.

Introducción

La presente investigación corresponde a la línea de investigación “Ingeniería de los materiales y construcción de infraestructura”, relacionado a la tecnología del concreto elaborado solamente con agregado fino, en ausencia total de agregado grueso, al mismo que en la academia es conocido como concreto cemento-arena o concreto de arena.

La elaboración y uso de este tipo de concreto de uso generalizado como material estructural en la Selva Baja Peruana, donde las temperaturas sobrepasan los 40°C bajo sombra; lo cual afecta al agua usada para la elaboración de la mezcla, pues ésta al almacenarse, en cilindros metálicos alcanza a calentarse a más de 50°C. La tesis a contemplado temperaturas de 30°C, 45°C, 60°C y 75°C, para relaciones agua /cemento de 0.58, 0.60, 0.62. El concreto patrón se elaboró a 30°C.

Se evaluaron las propiedades físicas del concreto en estado fresco, tales como consistencia, peso unitario, contenido de aire atrapado y temperatura. Y en estado endurecido, solamente la propiedad mecánica de resistencia a la compresión del concreto a 3, 7 y 28 días de curado.

El efecto de las altas temperaturas del agua en la elaboración de la mezcla de concreto cemento-arena, no obstante la inclusión de Sikament 290 N en dosis de superplastificante, reduce la trabajabilidad y degrada las propiedades del concreto en estado endurecido, al disminuir la resistencia a la compresión, lo cual según la literatura es consecuencia de la aceleración de la hidratación del cemento, que se manifiesta físicamente en vacíos y microfisuras en la masa de concreto

El Informe final de tesis, ha sido estructurado en cinco capítulos: Capítulo I: Marco Teórico. Capítulo II: Planteamiento del problema. Capítulo III:

Metodología. Capítulo IV: Resultados. Capítulo V: Discusión, conclusiones y recomendaciones.

Capítulo I: Marco teórico

1.1. Antecedentes de la investigación

Internacional

En la investigación denominada “Concreto en ambientes cálidos”, **Soroka (1993)**, basado en datos experimentales, concluye que un aumento de 10°C en la temperatura del concreto convencional tiene como consecuencia la disminución en el asentamiento inicial de aproximadamente 25 mm; correspondientemente resultó que por cada 10°C de aumento en la temperatura del concreto, se necesitará aumentar de 4 a 6 litros/m³ de agua para obtener el mismo slump. (Ortiz Lozano, J. A. et al., 2007).

Asimismo, en su estudio titulado “Descensos en la resistencia del concreto en verano relacionados con la temperatura agregada” Mouret M., Bascoul A., Escadeillas G. (1997), indican que la resistencia a la compresión de 7 días no parece verse afectada, además constituyó un enfoque cuantitativo para evaluar el efecto de la temperatura agregada en los rendimientos del concreto simple. Esta investigación presenta los resultados de las pruebas de resistencia a la tracción y compresión en muestras de concreto de resistencia normal (100 kg/cm² a 410 kg/cm²). Los cilindros (11 cm x 22 cm) se prepararon con diferentes temperaturas agregadas que oscilan entre 20°C y 70°C y se curaron bajo condiciones de laboratorio controladas (20°C) o en condiciones simuladas de clima cálido (35°C). Concluye que tanto la resistencia a la compresión como la resistencia a la rotura del hormigón a los 28 días, se reducen con el aumento de la temperatura del agregado hasta en un 15% y 17%, respectivamente. Se mostró además que a mayor temperatura inicial de agregado aumenta la demanda de agua en las mezclas.

Comella et al. (2002), En los resultados obtenidas de la investigación doctoral ejecutada en Madrid España, reúne datos estadísticos acerca de resistencia a compresión a los 28 días de concretos de 30 Mpa (305 kg/cm²).

Esta información sobre resistencias de concretos colocados en el área Metropolitana de Barcelona - España, fue suministrada por un laboratorio de control de calidad. En la investigación muestran los efectos de la variación de la temperatura media ambiental en el valor de la resistencia a compresión de los concretos a lo largo del año, observándose que fue en la estación de verano en la que se obtuvo una menor resistencia.

Ortiz (2005), en su trabajo de doctorado titulado "*Estudio experimental sobre la influencia de la temperatura ambiental en la resistencia del hormigón preparado*", realizada en la Universidad Politécnica de Catalunya, buscó mejorar la del hormigón para climas cálidos también sugirió, algunas medidas prácticas para mitigar los efectos adversos en las plantas de producción de hormigón preparado.

Estos aciertos de la investigación indican que a menor diferencia térmica de la temperatura del concreto y la temperatura ambiente, se obtiene mejores evaluaciones de las propiedades mecánicas. Incluso, menciona que la trabajabilidad está influenciada por las características de los agregados, que muestran variaciones significativas según la temperatura. Entre las conclusiones más destacadas señalo: que "La temperatura impacta directamente sobre la velocidad de absorción y el rozamiento interno de los agregados, mientras que en el hormigón tiene un efecto sobre su desempeño y sobre el coste final de producción". Las propiedades del hormigón son dependientes de las características de agregado y éstas son altamente influenciadas por las condiciones ambientales. El agregado pétreo, por ser el componente de mayor volumen del hormigón, es un factor de gran importancia, por las características específicas de su comportamiento frente a la variación de temperatura.

Asimismo, **Ortiz (2005)** plantea las bases de una formulación metodológica orientada a optimizar el consumo de cemento en condiciones de sobredosificación propias de climas cálidos, considerando la variación de la temperatura ambiental y el comportamiento de las curvas de calor de hidratación del concreto; metodología que ya ha sido aplicada con éxito a escala industrial en plantas de producción de hormigón preparado.

En ese sentido Pérez (2007), desarrolla en Guatemala la tesis de grado “Evaluación de la incidencia de la temperatura y humedad relativa, en el comportamiento del concreto durante su mezclado y curado (siete días) utilizando dos tipos de cementos”, a través de sus resultados “se comprueba la influencia que las condiciones ambientales en el lugar del proyecto, tienen en los concretos evaluados principalmente en los requerimientos de agua, tiempos de fraguado y resistencia mecánica”, recomendando a los usuarios tomar en cuenta las condiciones ambientales a efectos de minimizar los efectos que esto puede causar en sus obras”. (Pérez, 2007).

Por otro lado, Ortiz Lozano, J. A. et al. (2007), aborda en su Artículo de Investigación “*Influencia de la temperatura ambiental en las propiedades del concreto hidráulico*”, realizada en la Universidad Autónoma de Aguas calientes-México. Disponible en:

https://www.revista.ingenieria.uady.mx/volumen11/influencia_de_la_temperatura.pdf

Se plantearon como objetivo determinar la influencia de la temperatura en cada componente del concreto, así como en la trabajabilidad y la resistencia a compresión. Se propuso un método experimental donde las variables principales a analizar fueron la trabajabilidad y la resistencia a compresión, afectadas por condiciones climáticas. Llevaron a cabo la investigación realizando experimentos sobre dos características físicas de los agregados: la velocidad de absorción vs tiempo de saturación y la determinación de los ángulos de reposo. (Ortiz Lozano, J. A. et al., 2007). Disponible en:

https://www.revista.ingenieria.uady.mx/volumen11/influencia_de_la_temperatura.pdf

Estos investigadores para la elaboración del concreto cuya resistencia nominal fue de 25 Mpa (255 kg/cm²), utilizaron una relación agua/cemento=0,56; cemento Portland CEM I 42,5 R (equivalente al Tipo I ASTM de 42.5 Mpa a 7 días); agregados pétreos triturados de origen calizo: grava (de 12 a 20 mm), gravilla (5 a 12 mm), arena gruesa (2 a 5 mm) y (arena fina (0.1 a 2mm). (Ortiz Lozano, J. A. et al., 2007). Disponible en:

https://www.revista.ingenieria.uady.mx/volumen11/influencia_de_la_temperatura.pdf

Las variables estudiadas fueron sometidas a diferentes condiciones climáticas de temperatura ambiental y humedad relativa. Se realizaron simulaciones térmicas ambientales tanto cíclicas como constantes mediante una cámara climática hermética programable. (Ortiz Lozano, J. A. et al., 2007).

-Ortiz Lozano, J. A. et al. (2007), concluyeron: *“cuanto menores son las variaciones térmicas del concreto, mejores son los resultados mecánicos (resistencia a la compresión)”*. Asimismo, que, *“el coeficiente de absorción de los agregados finos aumenta con el incremento de la temperatura ambiental y presenta poca trabajabilidad bajo condiciones de alta temperatura”*. (Ortiz Lozano, J. A. et al., 2007). Disponible en:

https://www.revista.ingenieria.uady.mx/volumen11/influencia_de_la_temperatura.pdf

Aguilar et. al. (2009), en la investigación *“Determinación de la resistencia del concreto a edades tempranas bajo la norma ASTM C 1074, en viviendas de concreto coladas en el sitio”*, se plantearon como objetivo determinar, por el método de la madurez del concreto, la evolución de resistencia en una vivienda colada en el sitio, y a partir de los resultados obtenidos determinaron el momento en el que la estructura alcanzaba la resistencia adecuada para el retiro de los moldes. Se observaron dos casos: el 1°, referente al tiempo de curado del concreto, lapso en que se desarrollan las reacciones químicas del agua con el cemento; y, el 2°, referente al lugar donde se desarrollan acciones para mantener condiciones favorables de humedad y temperatura. En conclusión, de los materiales constituyentes el único que influye de manera directa en la generación

de calor es el cemento, debido al proceso de hidratación, los valores máximos de temperatura obtenidos durante las primeras 12 horas fueron de 37.5°C en la zona del sensor medio, 34.5°C y 34.0°C en las zonas superior e inferior respectivamente; estos valores sucedieron a la edad de 4 horas. A partir de los resultados del ensayo de tiempos de fraguado se obtuvo que: el fraguado inicial ocurrió a las 3 horas con 33 minutos y el fraguado final a las 5 horas con 23 minutos, el momento óptimo para realizar el desencofrado en el sistema de paredes de concreto coladas en el sitio será aquel, en el cual el concreto presente un valor de madurez que este dentro del rango de 118 – 180.3°C*hora, correspondiente a la etapa del fraguado inicial y final del concreto, por lo es muy importante considerar la temperatura de curado del concreto. (Aguilar et. al., 2009) en (Chilón, 2019).

En ese contexto, Romero y Angarita, (2012), *“analizaron la influencia de la temperatura del agua de mezcla en la resistencia a la compresión del concreto Rcc 250 kgf/cm²”*, utilizando temperaturas entre 24°C y 80°C. A partir de ensayos de compresión realizados a los 7, 14, 21 y 28 días de curado, determinaron que la temperatura óptima del agua para la preparación del concreto es de 40°C.

Alemán Flores Oliver y Montoya Machado Joaquín (2014), en su investigación *“Influencia de los métodos de curado en el desarrollo de la resistencia a la compresión del concreto”*, precisaron que en Nicaragua se ha generalizado el uso de compuestos formadores de membrana para el curado del concreto; sin embargo, se desconoce cuál es la influencia de este método de curado para las condiciones ambientales locales, siendo necesario conocer su influencia en el desarrollo de la resistencia a la compresión de manera experimental, para lo cual su muestra patrón fue sometida a curado húmedo.

Nacional

Amacifuen F, RW (2002), en su trabajo titulado *“Curado y protección de concretos colocados en climas fríos”*, desarrollado en la Universidad Nacional de

Ingeniería, plantea que, para la colocación de concretos en climas fríos, se hace necesario realizar estudios de monitoreo de la temperatura ambiental del lugar donde se realizarán las labores, así se podrá determinar si realmente se encuentra en un lugar bajo condiciones de clima frío. Para poder obtener las temperaturas requeridas en el concreto al momento de su colocación se hace necesario la utilización de un método de calentamiento de los componentes del concreto, siendo el más recomendado calentar el agua, asegurando de esta forma las condiciones mínimas para que el proceso químico de hidratación del concreto no se detenga. Cuando se realicen trabajos con concreto en climas fríos se hace necesario proteger adecuadamente el concreto fresco, para que cuando logre el endurecimiento, sea más resistente y durable. En resumen, la temperatura influye en el tiempo que tarda el proceso de hidratación del cemento, lo que se manifiesta en el endurecimiento y aumento de resistencia del concreto. (Amacifuen F. RW, 2002) en (Chilón, 2019).

Rodríguez (2005), en su tesis de grado “Estudio de las características físico-mecánicas del concreto en clima cálido”, de la Universidad Nacional de Ingeniería. Con el uso de aditivos químicos plastificantes, se alcanzó altas resistencias a los pocos días de curado y a los 28 días una resistencia superior en 4% que el concreto fabricado en condiciones normales; el slump obtenido con la utilización del plastificantes se mantuvo constante durante toda la fabricación del concreto, el tiempo de fragua se incrementó hasta 10 % y la exudación se redujo hasta 4 veces cuando se utiliza el aditivo plastificante; igualmente se observó disminución de vacíos; en consecuencia, se logró mayor resistencia. (Rodríguez, 2005) en (Aguinaga, 2019).

Castro S.H (2014), desarrollo la tesis: “*Influencia de la temperatura del agua en la resistencia a la compresión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, utilizando agregados del río Cajamarquino*” desarrollado en la Universidad Nacional de Cajamarca. El objetivo principal de este trabajo de investigación fue determinar la influencia de la temperatura del agua de preparación de un concreto de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ de resistencia a los 28 días, desarrollando el experimento variando las

temperaturas desde 4°C, 18.5°C (temperatura ambiental), 40°C, 60°C y 80°C, respectivamente. La indagación se llevó a cabo desde el mes de agosto hasta diciembre.

Castro, 2014) concluyó:

Los especímenes, cuya mezcla fue elaborada con agua a la temperatura 4°C, 18.5°C, 40°C, 60°C y 80°C, a los 28 días alcanzaron una resistencia a la compresión de 282.55 kg/cm², 307.60 kg/cm², 337.75kg/cm², 348.87 kg/cm² (empleándose tan solo 7.88 bolsas de cemento/m³), 259.92kg/cm², respectivamente.

Los resultados obtenidos, confirman que la temperatura ideal del agua, para la preparación del concreto es de 60°C. La cantidad de agua utilizada para las mezclas del concreto aumentó en la medida que la temperatura de agua se incrementó. Se logró alcanzar el valor del slump establecido en el diseño de mezclas, lográndose la trabajabilidad deseada. (Castro, 2014).

(Aguinaga 2019), en su tesis en la Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura de la Universidad Nacional de San Martín realizó el estudio del comportamiento de las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f'_c=210$ kg/cm² con el uso de agua helada en la elaboración de la mezcla, para la reducción de la temperatura interna del concreto en la presencia de altas temperaturas ambientales de la ciudad de Tarapoto, en los meses de noviembre y diciembre del año 2018.

Se realizaron los ensayos de caracterización de los agregados, a partir de lo cual se obtuvo el diseño de mezcla. Para la determinación de las propiedades del concreto realizó análisis comparativos entre las características del concreto patrón y los concretos elaborados de manera convencional con agua a temperatura ambiental. Su investigación fue del tipo explicativa, con un diseño experimental.

Los insumos empleados incluyeron: Cemento extraforte ICo, agregado fino del río Cumbaza y agregado grueso del río Huallaga.

Con el uso del agua helada en la preparación de la mezcla, se obtuvo una consistencia promedio de 3.61", evidenciándose que el uso de agua helada permitió una buena trabajabilidad del concreto, sin la necesidad de modificar la relación a/c = 0.50.

Las probetas del concreto patrón fueron curadas en agua bajo condiciones de laboratorio, resultando ser el medio más conveniente, en comparación con las otras probetas que fueron curados a la intemperie, es decir sometidos directamente a las condiciones climatológicas de la ciudad de Tarapoto.

La resistencia a la compresión a los 28 días alcanzó en valor promedio de 175.15 kg/cm², siendo superior a los concretos preparados en las mismas condiciones, pero con agua a temperatura ambiental.

Los concretos cuya mezcla se elaboró con agua a alta temperatura, que fueran vaciados y curados a altas temperaturas ambientales, alcanzaron una temperatura interna de la mezcla >32 °C. Las resistencias a la compresión a los 28 días de curado y a mayores edades resultaron inferiores a la resistencia de diseño. (Aguinaga, 2019)

Aguinaga (2019), recomendó programar todo el proceso de elaboración y colocación del concreto en las horas que la temperatura ambiente no sea muy elevada; así como, un curado eficiente, para evitar que la superficie de concreto sea expuesta al viento y a la alta radiación solar, frecuentes en la ciudad de Tarapoto. (Aguinaga, 2019).

Por su parte, Chilón (2021), en su investigación de tipo experimental, realizada en Cajamarca – Perú, tuvo como objetivo determinar la *"Influencia de la temperatura del agua de mezcla en las propiedades físico-mecánicas del concreto, elaborado en climas fríos"*.

El diseño de mezclas se realizó por el método “módulo de fineza de combinación de agregados”, para el cual se utilizó agregados de la cantera “Margarita” del distrito de Chilete y cemento Pacasmayo Tipo I. Se elaboró 160 especímenes con agua de mezcla a: 10°C, 23°C (mezcla patrón), 50°C y 78°C, los cuales se curó a temperaturas entre 6°C y 8°C.

Se determinó que el concreto elaborado con agua de mezcla superior a 23°C, alcanzó una mayor resistencia (1% a 7.9%) con respecto a la mezcla patrón y; asimismo, el concreto elaborado con agua a 50°C y 78°C, presenta una reducción de 6% a 15% el asentamiento y es poco trabajable. (Chilón, 2019). Por otra parte, el concreto elaborado con agua a temperatura de 10°C, presenta un incremento del 3% en el asentamiento con respecto a la muestra patrón (23°C), el concreto elaborado a temperatura inferior a 23°C, específicamente elaborado con agua a temperatura de 10°C, se presenta un incremento del 3% en el asentamiento, mejorando su trabajabilidad, pero un decremento de la resistencia a compresión en 1.3%. (Chilón, 2019). La densidad de masa promedio del concreto fresco y endurecido, elaborados con agua a diferentes temperaturas es de 2314.91 kg/m³ y 2307.96 kg/m³, respectivamente, el cual está dentro del rango establecido por la norma de 2200 kg/m³ a 2400 2315 kg/m³ para concreto normal (NTP 339.046-2014/ ASTM C 138).

Se concluye que la temperatura del agua de mezcla influye de manera favorable en la resistencia a la compresión y desfavorable en la trabajabilidad y el asentamiento; así la resistencia a la compresión del concreto elaborado con agua a 50°C y 78°C, es mayor de 1% a 7.9% con respecto a la muestra patrón (23°C); el módulo de elasticidad es mayor a medida que se incrementa la temperatura de agua de mezcla. (Chilón, 2019)

Leiva (2021), desarrolló su investigación en la ciudad de Cutervo, siendo el objetivo principal, determinar “*la influencia de la temperatura del agua en la resistencia a la compresión*” del concreto de resistencia de diseño $f'_c=210$ kg/cm²; para la cual, elaboró muestras usando agua a temperatura de 10°C, 23°C, 39°C, 45°C y 55°C; y teniendo una temperatura ambiente de 12°C. (Leiva, 2021).

Descartó el uso de agregado fino de una cantera al no cumplir con los límites granulométricos recomendables y, por tener un módulo de fineza de 1.623. En cuanto a la temperatura de la mezcla, se evidencia que hay una relación directamente proporcional a la temperatura del agua; cuyos valores alcanzados son de 11.00°C, 15.50°C, 20.80°C, 24.02°C y 27.20°C usando agua a temperatura de 10 °C, 23°C, 39°C, 47°C y 55°C respectivamente. También, se observó que la temperatura del agua influye de manera directamente proporcional al porcentaje de aire atrapado de la mezcla, cuyos valores, alcanzados son de 1.5%, 1.7%, 1.9%, 2% y 2.3% usando agua de mezcla a 10°C, 23°C, 39°C, 47°C y 55°C, respectivamente. En cuanto a este valor, se recomienda para zonas frías tener un mayor porcentaje, para evitar las fisuras por los cambios de temperatura. En cuanto, al asentamiento en la mezcla, peso unitario del concreto fresco y peso unitario del concreto endurecido, se observa, que la temperatura del agua no tiene influencia significativa en estas propiedades. (Leiva, 2021).

A los 21 días de edad, la resistencia a la compresión de las muestras, se dividen en dos grupos, el primer grupo lo conforman las muestras elaboradas agua a 10°C, 23°C cuyas resistencias a la compresión no sobrepasaron la resistencia de diseño (210.00 kg/cm²); siendo estas 199.878kg/cm²y 210.062kg/cm², respectivamente. El segundo grupo, lo conformaron las muestras elaboradas con agua a 39°C, 47°C y 55°C, cuyas resistencias al contrario del primer grupo sobrepasaron la resistencia de diseño, siendo estas de 211.672 kg/cm², 229.392 kg/cm²y 220.998 kg/cm², respectivamente; por ende, concluimos que la temperatura del agua provoca una reacción en el concreto endurecido haciendo que este obtenga una mayor resistencia a una edad más temprana. (Leiva, 2021).

Del ensayo de rotura a los 28 días de curado verificó que las muestras con agua entre los 39°C, 47°C y los 55 °C, lograron sobrepasar la resistencia de diseño al alcanzar 223.684kg/cm², 231.255kg/cm²y 222.091kg/cm², respectivamente, siendo de éstas la más sobresaliente de 231.255 kg/cm²,

correspondiendo al agua a 47°C; muy por el contrario, las muestras que fueron conformadas con agua a 10°C alcanzaron una resistencia a la compresión de 205.397kg/cm², siendo menor a la resistencia de diseño, concluyendo, que el agua influye significativamente de manera positiva en la resistencia a la compresión del concreto. (Leiva, 2021)

Recomienda solucionar este problema elevando la temperatura del agua de mezcla, pero a la vez haciendo un control exhaustivo de la temperatura de mezcla la que debe encontrarse entre los 20.80°C y 27.20°C, rango en el cual se encontraron los mejores resultados de resistencia a la compresión. (Leiva, 2021).

Fernández (2024), en su investigación realizada en la ciudad de Jaén, evaluó la *“influencia de la temperatura del agua en el ambiente utilizada para el diseño de un concreto $f'c=210$ kg/cm², en su Slump y resistencia a la compresión”*.

Para ello se elaboraron 60 probetas utilizando agua potable almacenada en recipientes de distinto material (plástico, lata, metal) para determinar su variación de temperaturas de las aguas almacenadas. Caracterizó los materiales, diseñó la mezcla evaluó el slump y la resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días. (Fernández, 2024)

Los resultados evidenciaron que a medida que se incrementa la temperatura del agua, disminuye tanto el asentamiento de la mezcla hasta un 27.5% y su resistencia a la compresión del concreto hasta un 12.5%. (Fernández, 2024).

Fernández (2024) en su trabajo de tesis, concluyó:

En las muestras patrón que fueron elaboradas con agua de mezcla con menor temperatura se generan un mayor Slump, mientras que las muestras

realizadas con el agua almacenada en el recipiente de metal que, alcanzó la mayor temperatura de todos los recipientes, generaron el menor Slump, demostrándose que, a mayor temperatura del agua, menor es el asentamiento en el Slump y viceversa.

En el concreto ensayado a los 7 días de su elaboración, su incremento de resistencia a la compresión está influenciada por la variación de la temperatura del agua de manera progresiva; mientras que en el concreto ensayado a los 14 y 28 días disminuye su resistencia final a medida que aumenta la temperatura del agua. A partir de esta observación, afirmó que el incremento de la temperatura del agua en la mezcla tiene efecto perjudicial en las propiedades mecánicas del concreto.

El tipo de material del recipiente usado para el almacenamiento de agua destinada a la elaboración de mezclas de concreto estructural, influye considerablemente en el slump (asentamiento) y resistencia a la compresión, puesto que, de acuerdo al material del recipiente, varía el grado de captación y acumulación del calor de la intemperie, y de esta manera el material transmite dicha temperatura al agua contenida en el recipiente, haciendo que esta se caliente hasta generar un equilibrio térmico, y por consecuencia, la temperatura del agua disminuye el slump de la mezcla y la resistencia a la compresión del concreto endurecido. (Fernández, 2024).

Muñoz y Sandoval (2024) en su tesis, investigaron la influencia de los aditivos superplastificantes *MASTER EASE 3900* y *SIKAMENT 290 N* en las propiedades físicas en estado fresco y las propiedades mecánicas en estado endurecido del concreto cemento-arena elaborado con agregado fino de módulo de fineza 1.36, considerando concretos patrón de resistencia a la compresión 210 kg/cm², 245 kg/cm² y 280 kg/cm².

Para una relación $A/C = 0.58$ y el cemento Portland tipo I marca APU tipo GU (peso específico = 3.03 gr/cm^3), alcanzó valores de 4" de slump, 3.19% de aire atrapado, 31.80°C de temperatura y un peso unitario de 2155.26 kg/m^3 ; asimismo, alcanzó una resistencia a la compresión a los 28 días de 296 kg/cm^2 . Pero, estos valores alcanzados en el concreto con dosificación de aditivo SIKAMENT 290 de 0.7% fueron de 55/8", 6.62%, 31.80°C y un peso unitario de 2055.88 kg/m^3 ; así como una resistencia a la compresión de 358 kg/cm^2 .

Guerra y Mori (2024), en su tesis, estudiaron la *"influencia del aditivo SIKAMENT 290 N en las propiedades físicas en estado fresco y las propiedades mecánicas en estado endurecido del concreto cemento-arena"* elaborado con agregado fino de módulo de fineza 1.09 y cuatro (4) marcas de cemento, a partir de un concreto patrón de resistencia a la compresión $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

Para una relación $A/C = 0.58$ y el cemento marca Inka Tipo Ico alcanzó valores de 53/4" de slump, 11.02% de aire atrapado, 30.4°C de temperatura y un peso unitario de 1943.46 kg/m^3 ; asimismo, alcanzó una resistencia a la compresión a los 28 días de 338 kg/cm^2 . Pero, estos valores alcanzados en el concreto con dosificación de aditivo SIKAMENT 290 de 0.9% fueron de 61/2", 9.41%, 33.0°C y un peso unitario de 1937.56 kg/m^3 ; así como una resistencia a la compresión de 358 kg/cm^2 .

Antecedentes locales

En la ciudad de Iquitos, aún no se ha encontrado estudio alguno sobre los efectos negativos y la mitigación de estos, producidos por la alta temperatura ambiental de la ciudad y por la temperatura que se desarrolla en los materiales, componentes de las mezclas de concreto.

Por lo general en el diseño y elaboración del concreto no se considera la temperatura del agua de mezcla. En esta investigación se obtendrá datos de laboratorio que permitan plantear conclusiones sobre el comportamiento de del concreto cemento-arena en estado fresco y endurecido, que ha sido elaborado

en climas tropicales y solamente utilizando agregado fino y con agua a diferentes temperaturas. Servirá de base para realizar otros estudios, y como elemento de consulta para ingenieros, estudiantes e investigadores.

El control de la temperatura del concreto, permite predecir su comportamiento resistente. Un concreto con una temperatura inicial alta, a edades tempranas, alcanzará más rápido una resistencia mayor y más baja de lo normal a edades tardías (Aguinaga, 2019).

La ciudad de Iquitos se encuentra en una zona tropical donde se presentan altas temperaturas. De acuerdo a la literatura la temperatura ambiental afecta el proceso de fabricación, traslado, colocación y curado de la mezcla del concreto, por lo que durante la fabricación de este material amerita el control de la temperatura, debiéndose mantener dentro de los límites aceptables indicados en las normativas y así evitar efectos adversos tanto inmediatos como futuros. Para el concreto convencional se tienen algunas experiencias exitosas del control de la temperatura del agua para elaborar la mezcla, así como para el curado de los elementos estructurales de concreto hidráulico; sin embargo, no existe investigación sobre este insumo con temperaturas superiores a 35°C para la elaboración de concreto cemento –arena, cuando el agregado es considerado “marginal”. (Aguinaga, 2019), (Muñoz y Sandoval, 2024).

Por medio de esta investigación, se pretende contribuir con los profesionales, Ingenieros civiles, constructores y también para quienes se dedican a la autoconstrucción; puesto que el tener una dosificación adecuada, en donde el factor temperatura esté debidamente controlado, garantizará un concreto en estado fresco trabajable por su slump y de calidad con la resistencia, módulo de elasticidad y densidad especificadas por el diseño para un concreto de resistencia a la compresión $f'_c=280 \text{ kg/cm}^2$, y de esta manera contar con infraestructura durable. (Aguinaga, 2019)

En esta investigación se determinará las siguientes propiedades físicas: Contenido de aire atrapado; asentamiento (slump); temperatura de mezcla; densidad del concreto fresco y endurecido; con respecto a las propiedades mecánicas se determinará solamente la resistencia a la compresión ensayadas a los 28 días de curado. La investigación, está abocada exclusivamente al concreto cemento-arena, elaborado en las condiciones ambientales de la ciudad de Iquitos; y, solamente con agregado fino, con módulo de fineza menor de 1.8, procedente de una cantera en actual explotación y que está emplazada en las inmediaciones de la Carretera Iquitos-Nauta.

La temperatura de los interiores del ambiente de trabajo (Laboratorio UCP), se encuentra durante el día a una temperatura variable entre 36°C y 45°C, por lo que correspondientemente se usará agua calentada o hielo para alcanzar las temperaturas del agua de preparación de mezclas previstas en el experimento; asimismo, solamente se usará agua a la temperatura del estanque de curación del laboratorio, la que será medida permanentemente pero no manipulada; es decir, la investigación no prevé tomar en cuenta la influencia de la variación de la temperatura de curado, no evaluando estas variaciones que representan estas condiciones ambientales reales que se dan en obra en climas tropicales como el de Iquitos, donde la temperatura de curado en días asoleados sobrepasa los 48°C y en las noches bordea los 34°C.

1.2. Bases Teóricas

1.2.1. El Concreto

El término concreto, proviene del inglés concrete, (a su vez deriva del latín *concrētus*, que significa «agregado, condensado») o también se llama hormigón que proviene (de hormigo que significa 'gachas de harina'), es un material compuesto utilizado en la construcción, que se forma principalmente por un aglomerante al que se le incorporan áridos (agregados), agua y aditivos específicos (Mehta & Monteiro, 1992). Algunos expertos consideran que el concreto es un material con multicomponente como lo indican (Kjellsen &

Justnes, 2004), mientras que otros se centran en su composición, señalando que incluyen agregados y pasta. (Arévalo, 2023).

La pasta, conformada de cemento y agua, actúa como un vínculo entre los agregados que puede ser (arena y grava o piedra triturada) resultando una masa similar a una roca, según (Kosmatka, Panarese & Bringas, 1992).

El concreto como una mezcla de cemento Portland o cualquier otro cemento hidráulico, agregado fino, agregado grueso y agua, con o sin aditivos (Norma E.0.60).

La mezcla, resultante de la reacción química del cemento portland y agua, da origen a la pasta que constituye la fase continua del concreto que envuelve a los agregados o fase discontinua, al mantenerse separados por espesores diferentes de pasta endurecida.

Hoy en día, el concreto se ha convertido en un material esencial para la construcción de infraestructura. Sus características físicas y mecánicas han ido optimizándose hasta encontrarse terminología que hacen referencia a concretos autocurables e inteligentes, ajustando apropiadamente las proporciones de los materiales constitutivos, y/o utilizando agregados especiales e incorporando bacterias en su composición, aditivos (plastificantes, micro sílice, ceniza volante), bacterias (*Bacillus subtilis*, *Bacillus pseudofirmus* y *Sporosarcina pasteurii*, las que al activarse con el agua y el CO₂ producen carbonato de calcio) (Nilson A.H. ,1999) (Nilson & Darwin, 1999). (Guerra y Mori, 2024; Muñoz y Sandoval, 2024).

1.2.2. El Cemento hidráulico

Es un conglomerante, compuesto de una o varias sustancias capaces de reaccionar con agua a corto plazo (Sanjuán & Chinchón, 2014).

Se obtiene de la pulverización del Clinker (material que es producido por la calcinación y fusión de roca calcárea y porcentaje apropiado de arcilla. (Mc Cormac & Brown, 2011).

1.2.3. Cemento Portland

Diversos investigadores afirman que el más conocido y el más utilizado de todos los cementos es el cemento portland (Sanjuán & Chinchón, 2014). (Guerra y Mori, 2024)

Según afirma (Rivva, 1992), el cemento portland es el más requeridos por su versatilidad en la construcción, permitiendo su uso en todo tipo de formas estructurales y en climas variados (Rivva, 1992) (Muñoz y Sandoval, 2024)

Muñoz y Sandoval (2024) afirman: La Norma de Estructura, E.0.60, sobre Concreto Armado – 2009, describe al Cemento portland como “un material que se obtenido al moler el Clinker portland añadiendo eventualmente sulfato de calcio.

Se permite la adición de otros productos que no superen el 1% en peso del total siempre que la norma correspondiente establezca que su inclusión no afecta las propiedades del cemento resultante. (Norma E.0.60) (Guerra y Mori, 2024).

Todos los aditivos incorporados deben ser molidos junto con el clinker. El cemento genera una pasta capaz de fraguar, tanto bajo el agua como en el aire” (Norma E.0.60). (Ramírez y Navarro, 2024; Guerra y Mori, 2024).

Otro autor, menciona que esta es una mezcla de caliza y arcilla artificial con una curva granulométrica de 0-150 μ y homogeneizada, que además tiene una proporción de arcilla al 20% estrictamente dosificada es decir la combinación del

CaO. Se calcina a temperatura de Clinkerización comprendida entre los 1400°C y 1650°C (73) (Norma E.0.60, p. 60). (Rivva, 1992). (Guerra y Mori, 2024).

Este cemento debe cumplir los requisitos de composición química y propiedades físicas exigidos por la norma ASTM C150, mostrados en la sección 1, requisitos específicos Tabla 2, y opcionales Tabla 3 (ASTM C 150, 2007, p. 150). (Guerra y Mori, 2024).

Según Guerra y Mori (2024), existen ocho (8) tipos de cemento Portland:

“Tipo I: Para cuando no se requieren propiedades especiales del cemento.

Tipo II: De uso general con moderada resistencia a los sulfatos y moderado calor de hidratación.

Tipo III: De altas resistencias iniciales

Tipo IV: De bajo calor de hidratación

Tipo V: De alta resistencia a los sulfatos

Tipos IA, IIA, y IIIA, con los mismos usos que los tipos I, II y III, pero con incorporador de aire” (ASTM C150, 2007); (Baquerizo, et al., 2014, p.85-95).

Los materiales cementantes, añadidos al cemento portland (combinación de tres componentes) desarrollan excelentes propiedades mecánicas y características de larga durabilidad. El cemento Portland Puzolánico es un tipo de cemento Portland que incluye un porcentaje adicionado de puzolana. (Norma E.0.60, p. 60) (Harmsen, 2005). (Guerra y Mori, 2024).

1.2.4. Agregados

Aquellos materiales que, no obstante poseer su propia y adecuada resistencia no influye en la reacción del cemento al entrar en contacto con el agua y el proceso de endurecimiento (Guzman, 2001).

Partículas de origen natural o artificial cuyas dimensiones están comprendidas entre los límites fijados por la norma pertinente. Las exigencias de granulometría y calidad de los agregados pétreos para uso en concreto (NTP 400.037, 2021). (Guerra y Mori, 2024).

Su muestreo, es una operación fundamental en el proceso de control de calidad, se realiza según la NTP 400.010 (NTP 400.010. Agregados, 2016), concordante con la Norma ASTM 702 (ASTM C702, 2015). (Guerra y Mori, 2024)

El agregado por su diámetro se divide en agregados grueso y fino. Los requisitos para clasificar los agregados en gruesos y finos está normado (ASTM C33-03, 2015).

El muestreo, es una operación fundamental en el proceso de control de calidad, se realiza según la NTP 400.010 (NTP 400.010. Agregados, 2016), concordante con la Norma ASTM 702 (ASTM C702, 2015). Ver Tabla 1.

En Iquitos y otras ciudades de la Selva Baja para la construcción de infraestructura pública y privada se utiliza la mezcla de agua, cemento y arena de granulometría uniforme y módulo de finura inferior a 2, y opcionalmente aditivos, material que en la academia, es conocido como “concreto cemento-arena” o simplemente “concreto de arena”, para diferenciarlo del mortero de uso universalmente no estructural. El concreto cemento-arena no está normado; y, este tipo de “arena marginal” que se insume tampoco cumple con el módulo de finura y otras propiedades físicas previstas en la Norma Técnica Peruana; sin embargo, en el diseño de mezclas se emplean irregularmente estas disposiciones, la Norma ASTM, y las recomendaciones del ACI y ASOCEM (Neville & Brooks, 1987); (Darwin, Dolan & Wilson, 2016); (Nilson, 1978).

1.2.5. Agregado Fino

“Conjunto de partículas proveniente de agentes naturales o artificiales. Para cumplir la condición de fino, debe pasar por el tamiz normalizado 9.5mm (9/8”) y

quedar retenido en el tamiz normalizado 74 μ m (N° 200)” (NTP 400.037, 2021), (ASTM C33-03, 2015, p. 033). (Rivva, 2004). (Guerra y Mori, 2024).

Las características físicas del agregado fino, como la humedad, distribución granulométrica, módulo de finura, la superficie específica, homogeneidad y otras influyen directamente en el diseño de mezcla, en la trabajabilidad, resistencia y módulo elástico (Jiménez, García & Morán, 2000), (Rivva, 2007).

1.2.6. Características del agregado fino

Las características del agregado fino, el procedimiento de su determinación y la norma aplicada se encuentran descritas en la normativa técnica peruana, Norma ASTM, Norma AASHTO, de las que se ha elaborado extractos en el Laboratorio de Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales de la Universidad Científica del Perú - UCP.

Las propiedades del agregado fino siguientes: Peso unitario suelto, peso unitario compactado o varillado; peso específico; absorción; contenido de humedad; granulometría; módulo de finura; superficie específica; y, material que pasa la malla # 200, para la presente tesis se han determinado aplicando las normas y protocolos del laboratorio antes señalado.

Los valores de estas propiedades constituyen parte del proceso de caracterización de la arena y diseño de mezclas. La influencia determinante de estos valores en las propiedades del concreto cemento-arena se sintetizan a continuación:

1.2.6.1. Peso Unitario o Peso Aparente: (NTP 400.017), (ASTM C – 29)

Su valor depende de condiciones intrínsecas de los agregados: forma, tamaño, granulometría y contenido de humedad; y, factores externos: grado de compactación aplicado, tamaño máximo del agregado en relación con el volumen del recipiente, la forma de consolidación. Se identifican los dos tipos

siguientes: Peso Unitario Suelto (P.U.S) y Peso Unitario Compactado o Varillado (P.U.C.).

1.2.6.2. Peso Unitario Suelto (P.U.S.)

Peso unitario que se obtiene al llenar arena en el recipiente de ensayo en una sola capa y sin ninguna presión.

1.2.6.3. Peso Unitario Compactado o Varillado (P.U.C.)

Se obtiene cuando se ejerce compactación al llenar arena en el recipiente de ensayo en tres capas, dando 25 golpes en cada capa con una varilla de 5/8" y 0.60m de longitud y de extremo redondeado. (Pando y Rodríguez, 2025)

1.2.6.4. Peso Específico y Absorción Agregados Finos

Peso específico o gravedad específica o densidad real. Su valor varía entre 2.5 y 2.7 g/cm³. El volumen de vacíos de una arena natural, oscila entre un mínimo de 26% para las arenas uniformes y módulo de fineza superior de 2 hasta de 55% para las de módulo de fineza menor de 2. (Ari, 2002) en (Benites, 2011).

Para Guerra y Mori (2024) en esta definición se toma en cuenta tres relaciones a utilizar Ari (2002):

- a) Peso Específico de Masa (PE_{masa}): en el volumen interviniente en su cálculo se incluye los poros permeables e impermeables, naturales de la arena.
- b) Peso Específico de Masa Saturado - Superficialmente Seco (PE_{sse}): en el cálculo para su determinación incluye el volumen del agregado superficialmente seco mismo.
- c) Peso Específico Aparente ($PE_{aparente}$): Estimado como la relación entre el peso de la masa del agregado y el volumen impermeable de la masa de arena.

1.2.6.5. Porcentaje de Absorción:

Físicamente, es la capacidad de la arena de absorber el agua en contacto con ésta. Influye en la cantidad de agua para definir la relación agua/cemento.

1.2.6.6. Contenido de Humedad: (NTP 339.185), (ASTM C-566)

Físicamente es la cantidad de agua que contiene el agregado fino.

1.2.7. Granulometría del agregado fino

Ésta se refiere a la distribución de las partículas de arena según la abertura de los tamices utilizados: N° 4, 8, 16, 30, 50, 100 y 200 de la serie Tyler. La fracción que pasa la N° 200 tiene trascendencia en la formación de la pasta y afecta la participación del agregado en la formación del cuerpo del concreto, afectando la resistencia. Entre la malla N° 4 y la 100 debe existir retención de material (granulometría continua o heterogénea de la arena); no debiéndose retener más del 45 % en dos tamices consecutivos cualesquiera. (Ari, 2002)

El ensayo de granulometría del agregado fino se efectúa bajo la Norma Técnica NTP 400.012. (Muñoz y Sandoval, 2024)

Los límites de distribución granulométrica según la Norma Técnica NTP 400.037 y la Norma ASTM C – 33, se muestra en la Tabla 2. (Guerra y Mori, 2024)

1.2.7.1. Módulo de Finura: (Norma NTP. 400.011)

Índice aproximado usado para controlar la uniformidad de los agregados, que representa el tamaño promedio de las partículas de arena. (Reyes y Trigos, 2024).

Se calcula como la suma de los porcentajes acumulados retenidos en las mallas: N° 4, 8, 16, 30, 50, 100 dividido entre 100. Norma Técnica NTP.400.011. (Muñoz y Sandoval, 2024; Guerra y Mori, 2024).

La Norma NTP.400.011 establece que la arena debe tener un Módulo de Finura no menor de 2.35 ni mayor que 3.15; es decir, una arena para producir concreto debe estar entre 2.3 y 3.1. Un valor menor que 2.0 indica una arena fina, 2.5 una arena de finura media y más de 3.0 una arena gruesa (Ari, 2002). (Guerra y Mori, 2024)

Las arenas comprendidas entre los módulos 2.2 y 2.8 producen concretos de buena *trabajabilidad* y reducida segregación. Las que se encuentran entre 2.8 y 3.2 son las más favorables para concretos de alta resistencia. (Benites, 2011). (Guerra y Mori, 2024).

1.2.7.2. Superficie Específica de la arena

Es la suma de las áreas superficiales de las partículas por unidad de peso.

En su determinación se consideran dos supuestos: todas las partículas son esféricas y el tamaño medio de las partículas que pasan por un tamiz y quedan retenidas en el otro es igual al promedio de las aberturas. (Guerra y Mori, 2024)

1.2.7.3. Material que pasa la malla N° 200: (NTP 400.018), (ASTM C-117)

“Material formado por arcilla y limo. En el primer caso que se presente recubriendo el agregado grueso, afecta la adherencia del agregado y la pasta; y, se encuentra mezclado con la arena, en el segundo, incrementa los requerimientos de agua de mezcla”. (Muñoz y Sandoval, 2024).

La ASTM C-33 establece límites entre el 3% al 5% para el material más fino que pasa la malla N° 200 porque, afecta la resistencia; por otro lado, las mezclas requieren una mayor cantidad de agua. (Arana y Paredes, 2025)

Valores superiores hasta del orden del 7% puede contrarrestarse mejorando el diseño de mezclas, bajando la relación agua/cemento y optimizando la granulometría (Benites, 2011). (Muñoz y Sandoval, 2024).

La Norma Técnica NTP 400.018 establece el procedimiento para determinar por vía húmeda el contenido de polvo o material que pasa por el tamiz normalizado de 75 μm (N° 200). (Guerra y Mori, 2024).

1.2.8. Aditivos

Material utilizado como componente del concreto, y que se añade a éste antes o durante su mezclado a fin de modificar sus propiedades (Norma E.0.60). (Guerra y Mori, 2024)

Conforme a la Norma E.060, la utilización de aditivos en el concreto está condicionada a la autorización previa de la Supervisión, debiendo verificarse que el producto aplicado en obra mantenga características equivalentes, tanto en su composición como en su comportamiento, respecto al aditivo considerado en el proceso de dosificación del concreto. En este marco, se restringe el empleo de cloruro de calcio y de aditivos con contenido de cloruros - exceptuando aquellos originados por impurezas propias de sus componentes - en concretos preesforzados, en elementos que incluyan aluminio embebido y en estructuras ejecutadas mediante encofrados permanentes de acero galvanizado.

Los requisitos para el uso de los aditivos se encuentran normalizados. Así aditivos destinados a la incorporación de aire deben cumplir con los requisitos establecidos en la NTP 334.089. Los aditivos con funciones de reducción de agua, retardo, aceleración y sus combinaciones deben cumplir con lo dispuesto en la NTP 334.088 o en la norma ASTM C 1017M.

Los materiales cementantes suplementarios utilizados como aditivos para mejorar las propiedades mecánicas del concreto, tales como el uso de cenizas volantes y otras puzolanas, éstos deben cumplir con la NTP 334.104, mientras que la escoria granulada de alto horno finamente molida debe satisfacer los criterios establecidos por la norma ASTM C 989.

Para la obtención de concretos de alta resistencia se incorpora o adiciona cierta cantidad de microsilíce durante la elaboración de la mezcla; sin embargo, se debe cumplir con lo establecido en la NTP 334.087.

1.2.9. Aditivo Superplastificante

SIKAMENT 290 N es un aditivo versátil (plastificante o superplastificante) e impermeabilizante. No contiene cloruros; y, no ejerce ninguna acción corrosiva sobre las armaduras. Como plastificante cumple con la norma ASTM C 494, tipo D y como superplastificante con la Norma C 494, tipo G. (Guerra y Mori, 2024).

Para Guerra y Mori (2024), Sikament 290 N está particularmente indicado para:

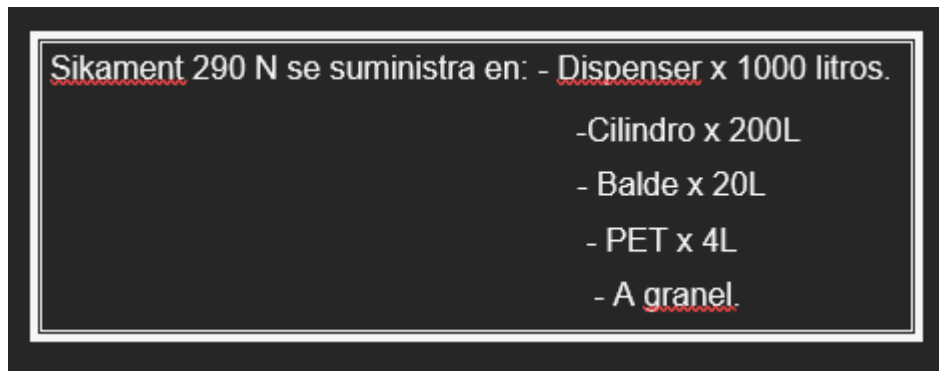
- Concretos fabricados masivamente en plantas de producción industrial, pudiéndose utilizar como plastificante o superplastificante con sólo ajustar la dosificación.
- En concretos bombeados porque su adición permite obtener consistencias adecuadas si aumentar la relación agua/cemento. (Guerra y Mori, 2024)
- Para cuando se transporte a largas distancias sin pérdidas de trabajabilidad.
- En concretos fluidos porque limita la presentación de segregación y exudación.

Según la Ficha Técnica de Sikament 290 N el aditivo, entre otras, tiene las siguientes características y beneficios: aumento de las resistencias mecánicas; proporciona gran manejabilidad de la mezcla evitando segregación y la formación de cangrejas; permite obtener mayores tiempos de manejabilidad de la mezcla a cualquier temperatura; permite reducir hasta el 20% del agua de la mezcla; facilita el bombeo del concreto a mayores distancias y alturas.

La presentación de Sikament 290 N se detalla en la Figura 1.

Figura 1

Presentación Sikament 290 N



El rango de dosificación recomendado por el fabricante, para Sikament 290 N en función del peso del cemento es: 0,3% - 0,7% (como plastificante); 0,7% - 1,2% (dosificación de superplastificante); pero, precisa que la dosis puede variar en función del tipo de materiales, naturaleza de los agregados y tipo de concreto, y condiciones insitu. (Guerra y Mori, 2024).

Falta investigar aún más sobre el comportamiento de Sikament 290 N al ser incorporado a mezclas elaboradas solamente con agregado fino de módulo de fineza menor de 1.5 (menor al especificado) y en casos de variación de la temperatura superiores de la óptima de 32°C. La dosificación ideal no está determinada para este tipo de arenas y tampoco se conoce el aporte de este aditivo en la mejora de las propiedades físicas de trabajabilidad y de la resistencia a la compresión. (Guerra y Mori, 2024).

1.2.10. Diseño de Mezcla

En 2002, se publicó la decimocuarta edición, sobre “*normas, especificaciones y métodos de ensayo de la Sociedad Americana de Ensayos y Materiales (ASTM), la Asociación Americana de los Funcionarios de las Autopistas Estatales y del Transporte (AASHTO) y el Instituto Americano del Concreto que tratan sobre el diseño y control de mezclas de concreto*” (ACI). (Muñoz y Sandoval, 2024; Reyes y Trigos, 2024)

El diseño de mezclas de concreto requiere la aplicación de métodos y procedimientos empíricamente verificados básicamente por *la ASTM, la AASHTO y el ACI* y su adaptación en la normativa nacional. En el diseño de concreto convencional se usan ciertos criterios estandarizados sobre la proporción arena/piedra, granulometría y las relaciones agua/cemento, requiriéndose información de las propiedades de los agregados fino y grueso, siguientes: granulometría, peso específico, contenido de humedad, porcentaje de absorción, peso unitario suelto, peso unitario compactado, módulo de finura, tamaño nominal máximo (del agregado grueso). El diseño de mezclas para el concreto cemento-arena, se continúa reajustando. (Guerra y Mori, 2024; Reyes y Trigoso, 2024)

El diseño de mezclas entre otros aspectos, conduce a la determinación del peso unitario, rendimiento de materiales, contenido de aire, temperatura. (Muñoz y Sandoval, 2024; Reyes y Trigoso, 2024)

1.2.10.1. Propiedades del concreto en estado fresco

La determinación de las propiedades del concreto en estado fresco está normalizada. Los ensayos y normativa aplicada se encuentran en la Tabla ubicada en la parte de los anexos.

1.2.10.1.1. Peso unitario:

Dependiendo del tipo de agregado empleado, se producen concretos livianos, normales y pesados, cuando el peso unitario está entre 400 a 1700, 1800 a 2500 y mayor de 2500 kg/m³, respectivamente. Si se utilizan agregados gruesos y de buen peso específico se alcanzan valores de peso unitario de hasta 5200 kg/m³. (Guerra y Mori, 2024)

1.2.10.1.2. Consistencia (Asentamiento o Slump)

Capacidad de la masa de concreto para adaptarse al encofrado, manteniéndose homogéneo con un mínimo de vacíos. La consistencia varía, fundamentalmente por el contenido de agua en la mezcla. (Reyes y Trigos, 2024; Guerra y Mori, 2024).

En los concretos bien proporcionados, el contenido de agua necesario para producir un asentamiento determinado (para lograr la misma trabajabilidad), depende de las características de los agregados: tamaño máximo del agregado, forma y textura del agregado, relación agua/cemento, temperatura del ambiente, temperatura del agua de amasado de la mezcla, aditivos incorporadores de aire, aditivos reductores de agua (plastificantes). Se requiere más agua con agregados de forma angular y textura rugosa, reduciéndose su contenido al incrementarse el tamaño máximo del agregado. (Ari, 2002). (Guerra y Mori, 2024)

Factores como la forma del agregado pueden llegar a afectar la manejabilidad y viscosidad de las mezclas (Serrano et. al., 2009; Erdogan et. el., 2008; Westerholm et. al., 2008; Al-Rousan et. el., 2007; Giaccio G. y R. Zerbino, 1998), en (Serrano-Guzmán y Pérez-Ruiz, 2010). (Reyes y Trigos, 2024; Guerra y Mori, 2024).

1.2.10.1.3. Contenido de Aire:

Cuanto más aire tenga internamente el concreto en toda su masa, la resistencia del concreto en la compresión disminuye. (Guerra y Mori, 2024)

1.2.10.1.4. Exudación:

Propiedad inherente a la estructura del concreto, manifiesta en su elaboración, por la cual una parte del agua de mezcla se separa de la masa y sube hacia la superficie expuesta del concreto. El fenómeno está gobernado por las leyes físicas del flujo de un líquido en un sistema capilar, (no es efecto de la

viscosidad y la diferencia de densidades del agua y la masa plástica del concreto). (Ari, 2002). (Guerra y Mori, 2024).

“Está influenciada por la cantidad de finos en los agregados y la finura del cemento, por lo que cuanto más fino es la moliendo de éste y mayor sea el porcentaje de material menor que la malla N° 100 la exudación será menor, pues retiene el agua de mezcla (Ari, 2002)”. (Guerra y Mori, 2024; Reyes y Trigos, 2024)

1.2.10.2. Propiedades del concreto en estado endurecido

1.2.10.2.1. Resistencia a la Compresión:

Característica mecánica afectada por los mismos factores que influyen en las características resistentes de la pasta, como son la temperatura y el tiempo, aunados a un elemento adicional constituido por la calidad de los agregados, que constituyen complemento de la estructura del concreto; y, el curado que es el complemento del proceso de hidratación. (Guerra y Mori, 2024)

La forma y la textura de las partículas de la arena podrían mejorar la resistencia del concreto ya que se logra una mejor interconexión entre partículas (Cortés et. al., 2008) en (Serrano-Guzmán y Pérez-Ruiz, 2010).

Ha quedado reportado que concretos preparados con agregado grueso de tamaño promedio 5 mm, presentan resistencias más altas que con los agregados de tamaño promedio 10mm, para una misma relación agua/cemento (Cardoni et. al., 2001) en (Serrano-Guzmán y Pérez-Ruiz, 2010). Erdogan et. el., 2008; Westerholm et. al., 2008; Al-Rousan et. el., 2007; Giaccio G. y R. Zerbino, 1998).

1.2.10.2.2. Módulo de elasticidad estático (E_c):

Propiedad mecánica del concreto que refleja la habilidad que tiene el concreto para deformarse elásticamente (Pauw, 1960). Este módulo describe la rigidez relativa del material.

Su valor se ve afectado por factores como: agregados a utilizar, origen de los agregados, la relación agua/cemento (A/C), la manejabilidad de las mezclas y la durabilidad de éstas. Disponible en:

<https://scielo.org.mx/pdf/ccid/v2n1/v2n1a2.pdf>

El módulo de elasticidad estático del concreto se determina a través de la prueba definida en la “Norma ASTM C 469”. Las deformaciones transversales y longitudinales son medidas continuamente durante la aplicación de la carga incremental (Balendran, 1995; Malaikan et. al., 2004; Tpcu y Ugurlo, 2007) en (Serrano-Guzmán y Pérez-Ruiz, 2010). Es medido en laboratorio sometiendo a ensayos de compresión axial a especímenes cilíndricos de 150mm de diámetro y 300mm de altura. La carga axial se incrementa gradualmente hasta que el cilindro falla. Su valor se determina por la pendiente de la región elástica de la curva esfuerzo/deformación (Helvatjoglu-Antoniades et. al., 2006) en (Serrano-Guzmán y Pérez-Ruiz, 2010). Disponible en:

<https://scielo.org.mx/pdf/ccid/v2n1/v2n1a2.pdf>

El valor de E_c se estima a partir de un factor K multiplicado por la raíz cuadrada de la resistencia a la compresión, lo cual no es una práctica que debiera generalizarse; pues la resistencia del concreto se ve afectada por factores relacionados con la calidad y origen de los agregados, la relación agua/cemento, uso de aditivos, entre otros; sin embargo, el problema se presenta en casos, como el nuestro, donde se elabora concreto en ausencia total de agregado grueso y se empeora porque nuestro agregado fino es marginal, dado que su módulo de fineza es inferior a 1.8. Disponible en:

<https://scielo.org.mx/pdf/ccid/v2n1/v2n1a2.pdf>

1.2.10.2.3. Perú país mega climático

Perú es considerado mega climático debido a su gran diversidad de climas, que incluye 27 de los 32 climas del mundo. De las 117 zonas de vida reconocidas en el mundo 84 se encuentran en el Perú. Posee el 13% de bosques tropicales amazónicos y la diferencia lo comparten Venezuela, Colombia, Ecuador, Bolivia, Brasil; Guyana y Suriname. (ALADI, s.f.).

La variedad de climas son generados por las diversas altitudes de la Cordillera de los Andes y el océano Pacífico; posee climas extremadamente fríos en la Sierra, hasta los climas cálidos y semicálidos en la Costa y Selva. Es el caso de gran parte de la Selva Peruana. En ciudades como Tarapoto, ubicado a una altura de 356 m.s.n.m., el clima es semiseco cálido, con una temperatura promedio media anual de 26°C, llegando a alcanzar temperaturas máximas superiores a los 35°C; Iquitos, a una altura de 106 m.s.n.m., tiene un clima Ecuatorial propio de bosque húmedo tropical, con temperatura anual promedio máxima de 31.4°C (setiembre 2018: >38°C) y mínima de 21.8°C (medida bajo sombra en estación meteorológica), pero con picos en el área urbana de hasta de 44°C bajo sombra, con alta humedad relativa promedio de 85% durante todo el año.

Las condiciones climatológicas es un factor que debe tomarse en cuenta durante el diseño y la construcción de obras de ingeniería civil que involucran la utilización de concreto, no solamente en aquellos lugares bajo condiciones de clima frío sujetos a periodos de congelamiento y descongelamiento, sino también en donde la temperatura ambiente exceda los 32°C. En ambos extremos, el concreto presentará problemas en cuanto a sus propiedades física y mecánicas; siendo, necesario que se tome un adecuado control en la elaboración de la mezcla, colocación y curado del concreto. La temperatura del agua de amasado superior a 32°C es uno de los parámetros que aún falta investigarse.

1.2.10.2.4. Efecto de las altas temperaturas en las propiedades físicas y mecánicas del concreto

“Una temperatura mayor de 32°C en el concreto fresco conduce a una hidratación más rápida del cemento y por tanto a un periodo de fraguado acelerado y consecuentemente a una resistencia de largo plazo más baja”. (Neville, A.M - Brooks, J.J, 1998). Existe una investigación sobre los efectos negativos producidos por las altas temperaturas en el concreto de $f'_c=210$ kg/cm², en la ciudad de Tarapoto, donde en presencia de altas temperaturas, se genera una velocidad considerable de hidratación y fraguado, y existe el riesgo latente de tener una resistencia por debajo del diseño. (Aguinaga, 2019). Mediante el uso de agua helada en la preparación de la mezcla se redujo la temperatura interna del concreto fresco (a una inferior a 32°C), para no tener dificultades durante el proceso de hidratación. Metodológicamente, para el diseño de mezcla del concreto, se aplicaron las especificaciones dadas por la Norma Técnica Peruana y las observancias propuestas por el Comité ACI 211. (Aguinaga, 2019).

El agua debe cumplir con ciertos requisitos técnicos como: humedad relativa mínima de 95% y agua a 23°C ($\pm 3^\circ\text{C}$), para la elaboración y curado del concreto (ASTM C 511). El agua que se use para la elaboración de mezclas de concreto y su curado deben estar entre 26°C y 32°C, sin embargo, los constructores lo utilizan sin conocer la influencia de temperaturas extremas en las propiedades del concreto en su estado fresco como endurecido; sin embargo, ni los proyectistas ni los constructores tienen presente este aspecto, debido a ello en muchos casos los concretos elaborados en climas fríos y extremadamente calurosos, no alcanzan la resistencia requerida. Resulta sumamente importante estudiar el comportamiento del concreto elaborado con agua de mezcla que se encuentre fuera del rango, a diferentes temperaturas y en presencia de aditivos de última generación, evitándose problemas de fraguado inicial, fisuramiento, bajas resistencias y poca durabilidad, entre otras. (Chilón, 2019, p. 12)

Si la temperatura del concreto aumenta, hay una pérdida de “asentamiento” que normalmente, en obra, se compensa con la adición de más agua a la mezcla. La adición de agua sin la adición de cemento resulta en mayor relación agua-cemento, disminuyéndose la resistencia en todas las edades y afectando negativamente otras propiedades del concreto endurecido. Esta agua adicional podría disminuir la resistencia en 12% a 15% y producir probetas con resistencia a compresión que no cumplen las especificaciones.

El efecto de la alta temperatura del concreto fresco aumenta la velocidad de fraguado, reduciendo el tiempo disponible para el transporte, colocación y acabado. Se puede reducir el tiempo de fraguado en 2 ó más horas con el aumento de 10 °C de la temperatura del concreto.

El concreto debe permanecer plástico tiempo suficiente para permitir el colado de cada capa sin el desarrollo de juntas frías o discontinuidades. (Castro, 2014).

1.2.10.2.5. Precauciones frente a la temperatura

La temperatura más favorable para lograr una alta calidad del concreto fresco se encuentra entre 10°C a 15°C. Las precauciones se deben planear cuando el concreto se coloca a una temperatura entre 25°C y 35°C.

Si no están disponibles datos de campo aceptables, se debe establecer el límite- máximo de temperatura para las condiciones de la obra, con base en pruebas de mezclas hechas a la temperatura y para el espesor de la sección típica anticipada.

Se hace necesario no solamente el control de la temperatura máxima, como también la determinación de cuando se deben emplear precauciones para que se produzca un concreto con la resistencia y la durabilidad deseadas.

Para la mayoría de las obras es muy difícil limitar la temperatura máxima del colocado del concreto, pues las circunstancias y los requisitos del concreto varían ampliamente. Una temperatura límite en la ejecución de una obra, podría ser altamente limitativa en otra infraestructura.

“Las condiciones atmosféricas, incluyendo la temperatura del aire, humedad relativa y velocidad del viento, juntamente con las condiciones de la obra, influyen en las precauciones necesarias”. Disponible en:

https://bluebooksoft.com/CONSTRUCCION_CIVIL/40.pdf

Las precauciones siguientes reducen los problemas potenciales de la colocación en clima caluroso:

Uso de materiales y proporciones que tengan un buen registro en condiciones de clima cálido.

Enfriar uno o más ingredientes durante la elaboración de la mezcla, transporte y colocado.

Usar concreto elaborado con superplastificantes para lograr buena consistencia que permita su rápida colocación y consolidación.

Reducir al máximo el tiempo de transporte, colocado, compactado y acabado. Programación de la colocación nocturna o durante condiciones favorables de clima.

Usar sombrillas para limitar la pérdida de humedad durante el colocado.

1.3. Definición de términos básicos

Aditivo superplastificante: Aumenta la manejabilidad de las pastas de cemento, capaces de mejorar sus propiedades. (Rivva, 2004) (Guerra y Mori, 2024).

Agregado Fino: Agregado proveniente de la desintegración natural o artificial, que pasa el tamiz 9,5 mm (3/8"). (Rivva, 2004). (Guerra y Mori, 2024)

Concreto: Material pulverulento que por sí mismo no es aglomerante, y que, mezclado con agua, al hidratarse se convierte en una pasta moldeable. (Rivva, 2004). (Guerra y Mori, 2024)

Concreto cemento-arena: Concreto que en su elaboración no se usa agregado grueso, sino solamente agregado fino (arena fina), de módulo de fineza inferior de 2.3. (Biondi, 2005)

Módulo de elasticidad estático: Propiedad mecánica que mide la capacidad del concreto para deformarse elásticamente; refleja la habilidad que tiene el concreto para deformarse elásticamente. Se obtiene aplicando cargas conocidas sobre especímenes para evaluar la deformación del material (Pauw, 1960).

Altas temperaturas: Temperaturas que bordean los 40°C. En la Selva Baja Peruana en la ciudad metropolitana de Iquitos se registra temperaturas de esta magnitud.

Temperatura ambiental: Es la temperatura del aire en un lugar, ya sea en interiores o exteriores. Estas temperaturas bordean los 41°C en climas tropicales. En la Selva Peruana en la localidad de Neshuya, se registró la temperatura más alta del país, con 41°C en 1963.

Capítulo II: Planteamiento del problema

2.1. Descripción del problema

Perú nació con una variedad de climas, resultado de las diferentes elevaciones de los andes y la acción del océano Pacífico, con temperatura que varían desde extremadamente fríos en la Sierra hasta muy cálidos en la Costa y Selva.

Los estudios realizados sobre el comportamiento del concreto en las regiones frías como Cajamarca donde se registran temperaturas del agua entre 6°C y 8°C. Este tema no se toma en cuenta en el diseño, de la preparación de la mezcla y el curado del concreto. A pesar de contar con datos que indican que temperaturas muy bajas puedan ocasionar problemas como un fraguado deficiente, formación de fisuras, resistencias reducidas y menor durabilidad, esta problemática podría ser mitigada mediante un adecuado control de la temperatura del agua utilizada en la mezcla. (Chillón, 2019). Asimismo, se ha realizado estudios en Tarapoto que analizan el impacto negativo de las altas temperaturas que superan los 32°C en la hidratación del concreto convencional con una resistencia de $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

Estudios sobre los efectos del curado y protección de concretos colocados en climas fríos existen para concretos convencionales – aquellos que tienen una proporción de agregado grueso -, pero no los hay para concretos cemento-arena. El caso del agua de mezcla con temperaturas superiores de 32°C para este concreto sin agregado grueso, es inexistente en presencia de aditivos superplastificantes.

En este contexto, las condiciones climatológicas se convierten en factor determinante y es necesario tenerlo en cuenta en durante la elaboración, traslado, colocado, curado del concreto, para proyectos de infraestructura, especialmente en aquellos lugares donde se realizaran trabajos con concreto

bajo condiciones de climas muy fríos sujetos a periodos de congelamiento y descongelamiento, o en aquellos muy calurosos, donde las temperaturas superan promedios de 38°C y generan en las áreas urbanas bajo sol temperaturas pico de hasta 45°C; en ambos extremos, el concreto presentará problemas en sus propiedades físicas, mecánicas y de durabilidad.

Estamos en una zona donde se presentan altas temperaturas, no existe el conocimiento de su influencia en concreto cemento-arena, elaborado con aditivos superplastificantes; y, falta bases teóricas para la capacitación necesaria de los profesionales ligados a la construcción, sobre la práctica adecuada de la producción, vaciado y curado de este tipo de concreto de resistencia a la compresión entre $f'c=210\text{kg/cm}^2$ a $f'c=280\text{kg/cm}^2$, en climas cálidos.

Para contribuir con el estado de conocimiento que involucre esta situación problemática, la pregunta general quedó formulada de la siguiente manera:

2.2. Formulación del proyecto

La problemática expuesta, conlleva a formular la pregunta general de la investigación de la siguiente manera:

2.2.1. Problema general

¿Cómo influye la temperatura del agua de mezcla en las propiedades físicas en estado fresco y mecánicas en estado endurecido del concreto cemento-arena de $f'c=280\text{ Kg/cm}^2$, y elaborado en climas tropicales utilizando aditivo SIKAMENT 290 N en 0.9% de dosificación?

2.2.2. Problemas específicos

1. ¿Cuáles son los valores de medición de las propiedades físicas en estado fresco del concreto cemento-arena patrón de $f'c = 280\text{ kg/cm}^2$, elaborado

con agua a 30°C de temperatura y solamente con agregado fino, utilizando aditivo SIKAMENT 290 N en 0.9% de dosificación en la ciudad de Iquitos?

2. ¿Cuáles son los valores de medición de las propiedades físicas en estado fresco del concreto cemento-arena de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, elaborado con agua a 45°C, 60°C y 75°C y solamente con agregado fino, utilizando aditivo SIKAMENT 290 N en 0.9% de dosificación en la ciudad de Iquitos?
3. ¿Cómo es la influencia de la temperatura del agua de mezcla en las propiedades físicas en estado fresco del concreto cemento-arena de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ y elaborado solamente con agregado fino, utilizando aditivo SIKAMENT 290 N en 0.9% de dosificación en la ciudad de Iquitos?
4. ¿Cuáles son los valores de medición de las propiedades mecánicas en estado endurecido del concreto cemento-arena patrón de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, elaborado con agua a 30°C de temperatura y solamente con agregado fino, utilizando aditivo SIKAMENT 290 N en 0.9% de dosificación en la ciudad de Iquitos?
5. ¿Cuáles son los valores de medición de las propiedades mecánicas en estado endurecido del concreto cemento-arena de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, elaborado con agua a 30°C, 45°C, 60°C y 75°C solamente con agregado fino, utilizando aditivo SIKAMENT 290 N en 0.9% de dosificación en la ciudad de Iquitos?
6. ¿Cómo es la influencia de la temperatura del agua de mezcla en las propiedades mecánicas en estado endurecido del concreto cemento-arena de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ y elaborado solamente con agregado fino, utilizando aditivo SIKAMENT 290 N en 0.9% de dosificación en la ciudad de Iquitos?

2.3. Objetivos

2.3.1. Objetivo general

Determinar la influencia de la temperatura del agua de mezcla en las propiedades físicas en estado fresco y mecánicas en estado endurecido del concreto cemento-arena de $f'c=280 \text{ Kg/cm}^2$ elaborado en climas tropicales utilizando aditivo SIKAMENT 290 N en 0.9% de dosificación.

2.3.2. Objetivos específicos

1. Determinar los valores de medición de las propiedades físicas en estado fresco del concreto cemento-arena patrón de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, elaborado con agua a 30°C de temperatura y solamente con agregado fino, utilizando aditivo SIKAMENT 290 N en 0.9% de dosificación en la ciudad de Iquitos.
2. Determinar los valores de medición de las propiedades físicas en estado fresco del concreto cemento-arena de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, elaborado con agua a 45°C , 60°C y 75°C y solamente con agregado fino, utilizando aditivo SIKAMENT 290 N en 0.9% de dosificación en la ciudad de Iquitos.
3. Establecer la influencia de la temperatura del agua de mezcla en las propiedades físicas en estado fresco del concreto cemento-arena de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ elaborado solamente con agregado fino, utilizando aditivo SIKAMENT 290 N en 0.9% de dosificación en la ciudad de Iquitos.
4. Determinar los valores de medición de las propiedades mecánicas en estado endurecido del concreto cemento-arena patrón de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, elaborado con agua a 30°C de temperatura y solamente con agregado fino, utilizando aditivo SIKAMENT 290 N en 0.9% de dosificación en la ciudad de Iquitos.

5. Determinar los valores de medición de las propiedades mecánicas en estado endurecido del concreto cemento-arena de $f'_c = 280 \text{ kg/cm}^2$, elaborado con agua a 45°C , 60°C y 75°C y solamente con agregado fino, utilizando aditivo SIKAMENT 290 N en 0.9% de dosificación en la ciudad de Iquitos.
6. Establecer la influencia de la temperatura del agua de mezcla en las propiedades mecánicas en estado endurecido del concreto cemento-arena de $f'_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ elaborado solamente con agregado fino, utilizando aditivo SIKAMENT 290 N en 0.9% de dosificación en la ciudad de Iquitos.

2.4. Hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

H1: En climas tropicales, a mayor temperatura del agua de preparación de la mezcla, mejoran considerablemente las propiedades físicas en estado fresco y mecánicas en estado endurecido del concreto “cemento-arena” de resistencia a la compresión de $f'_c = 280 \text{ kg/cm}^2$, elaborado utilizando aditivo SIKAMENT 290 N al 0.9% de dosificación.

2.4.2. Hipótesis específicas

- **Hipótesis (H1₁):** En climas tropicales, a mayor temperatura del agua de preparación de la mezcla, mejoran considerablemente las propiedades físicas de en estado fresco del concreto cemento-arena de resistencia a la compresión $f'_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$, elaborado utilizando aditivo SIKAMENT 290 N al 0.9% de dosificación.
- **Hipótesis (H1₂):** En climas tropicales, a mayor temperatura del agua de preparación de la mezcla, mejoran considerablemente las propiedades mecánicas en estado endurecido, de resistencia a la compresión del

concreto cemento-arena, $f'c=280 \text{ Kg/cm}^2$, elaborado utilizando aditivo SIKAMENT 290 N al 0.9% de dosificación

2.5. Variables

2.5.1. Identificación de variables

Variable independiente:

X: Temperatura del agua de mezcla

Variable dependiente:

Y: Propiedades físico-mecánicas del concreto de $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$, elaborado con aditivo superplastificante Sikament 290 N y a 4 diferentes temperaturas.

2.5.2. Definición Conceptual

En el desarrollo de la presente investigación, resulta necesario destacar lo siguiente:

Temperatura del agua de mezcla

Temperatura del agua que se utiliza en la preparación de la mezcla del concreto, la cual influye directamente en la mezcla, en su tiempo de hidratación, fraguado, trabajabilidad y el desarrollo de la resistencia a la compresión de este material. Se expresa en °C

2.5.3. Definición Operacional

Investigación consistió en determinar la influencia de la temperatura del agua de mezcla en las propiedades físicas y mecánicas del concreto cemento-arena de $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$, en presencia del aditivo superplastificante Sikament 290 N. las propiedades en cuestión se evaluaron a las temperaturas de 45°C, 60°C y 75°C.

2.5.4. Operacionalización de Variables

Ver Tabla 3 (anexo Tablas)

Capítulo III: Metodología

3.1. Tipo de y diseño de la Investigación

3.1.1. Tipo de la investigación

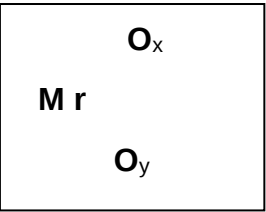
El presente estudio fue de tipo explicativo, enfoque cuantitativo y de diseño experimental, debido a que se orientó a analizar y demostrar las propiedades físicas y mecánicas del concreto cemento–arena con una resistencia de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, considerando la influencia de las altas temperaturas de la mezcla durante su elaboración.

3.1.2. Diseño de la Investigación

La investigación correspondió a un diseño experimental de tipo transeccional correlacional, con un enfoque cuantitativo, dado que se sustentó en mediciones objetivas y precisas de las variables evaluadas, obtenidas mediante ensayos normalizados de laboratorio.

Figura 2

Diseño de la Investigación



Donde:

M: Muestra representativa del universo de las propiedades del concreto cemento-arena.

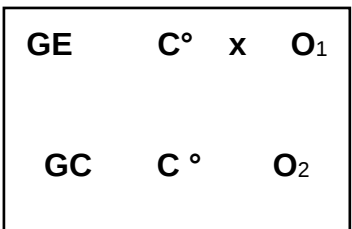
O: Observación de interés recogidas de la muestra.

X: Temperaturas del agua de mezcla en °C.

Y: Propiedades físico-mecánicas del concreto cemento-arena elaborado solamente con arena fina y aditivo superplastificante SIKAMEN 290 N

Figura 3

Distribución Muestras



Donde:

C°: Concreto convencional

X: Temperatura a diferentes niveles de °C

O1 y O2: Propiedades del concreto en estado fresco y endurecido elaborado con superplastificante SIKAMENT 290 N

GC: Muestra patrón

GE: Concreto elaborado a diferentes temperaturas, ver tabla 3

Muestra patrón: $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ elaborado con agua a 30°C , 45°C , 60°C , 75°C , con relación $A/C = 0.58$, $A/C = 0.60$, $A/C = 0.62$, arena fina, con cemento hidráulico Tipo MH (R), de moderado calor de hidratación, con dosificación de 0.9% de aditivo “plastificante” Sikament 290 N, (dosificación que corresponde a comportamiento como superplastificante-según ficha técnica del fabricante).

3.2. Población y Muestra

3.2.1. Población:

Para la presente investigación, estuvo constituida por el concreto cemento-arena de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ sin superplastificante Sikament 290 N y por el concreto cemento-arena de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ con superplastificante Sikament 290 N.

3.2.2. Muestra:

La muestra estuvo conformada por especímenes de concreto cemento – arena, obtenido para cada relación A/C (0.58, 0.60, 0.62), para las diferentes temperaturas del experimento. Se utilizó materiales con las siguientes características:

- Cemento marca Andino Forte MH (R) – NTP 334.009
- Arena con módulo de fineza de 1.13 procedente de cantera en actual explotación de las inmediaciones de la Carretera Iquitos-Nauta.
- Agua potable

3.2.3. Muestreo:

El muestreo fue no probabilístico, por conveniencia.

Las muestras se conformaron de acuerdo con lo indicado en la Tabla 5 y Tabla 6.

3.3. Técnicas, Instrumentos y Procedimientos de Recolección de Datos

3.3.1. Técnicas:

La técnica empleada fue la observación, método que consistió en reunir de forma ordenada y documentar datos acerca de la conducta, sucesos, o características de un ambiente particular (Equipo editorial, Observación científica”, 2021), esta técnica encaja de forma adecuada para esta investigación, porque se observa de manera directa, objetiva y se registra lo que sucede los ensayos en investigación:

- Ensayo de granulométrica por tamizado del agregado fino.
- Caracterización física del agregado fino:
 - % que pasa la malla N° 200
 - Módulo de fineza
 - Superficie Específica
 - Peso unitario suelto (PUS)
 - % Vacíos Suelto
 - Peso unitario compacto (PUC)
 - % Vacíos Compactado
 - Peso específico
 - % de absorción
- Ensayos del concreto en estado fresco:
 - Asentamiento (slump test)
 - Contenido de aire
 - Peso unitario
 - Temperatura del concreto

- Ensayos del concreto en estado endurecido:
 - Resistencia a la compresión

3.3.2. Instrumentos:

- Guías de observación, generados en formatos de laboratorio de suelos de la UCP
- Fichas de registro
- Termómetro digital
- Balanza electrónica de precisión
- Moldes cilíndricos
- Varillas metálicas de compactación.
- Tanque para curado
- Horno

3.3.3. Procedimiento de recolección de datos:

El procedimiento de recolección de datos se desarrolló en las siguientes etapas:

Trabajo de gabinete: Se realizó la verificación de fichas, registro de información y la constatación que los instrumentos a utilizar se encuentren en óptimas condiciones.

Trabajo de Campo: Se recolectó la muestra de arena de la cantera Brunner km 30+000 emplazada en la Carretera Iquitos-Nauta. Luego se trasladó hasta el laboratorio de Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales de la Universidad Científica del Perú - UCP.

Trabajo de laboratorio: Se realizaron los ensayos respectivos para la caracterización de la arena y elaboración del diseño de mezclas del concreto cemento-arena para el patrón como para la muestra experimental.

Tras el diseño de mezclas, se obtuvieron las muestras para la realización de ensayos del concreto en estado fresco (asentamiento), como para los ensayos de resistencia a la compresión a los 3, 7 y 28 días de curado. En ambos casos se registró los datos obtenidos.

Finalmente se elaboraron tablas y cuadros de resultados. Ver Tabla 7, Tabla 8, Tabla 9.

3.4. Procesamiento y Análisis de datos.

El procesamiento de la información se realizó de forma mecánica y computarizada.

Los datos obtenidos de las observaciones directas de los ensayos de laboratorio fueron registrados en fichas y formatos, los cuales posteriormente fueron digitalizados en hojas de cálculo Excel, para su tratamiento y análisis posterior.

Los procesadores de datos utilizados fueron los siguientes:

Microsoft Word: para la elaboración del informe final de tesis.

Microsoft Excel: para el procesamiento de datos numéricos y la elaboración de tablas y gráficos de resultados obtenidos de los ensayos de laboratorio.

3.4.1. Técnicas de Procesamiento

Los datos fueron procesados haciendo uso de software Excel Microsoft, obteniéndose tablas y gráficos estadísticos que facilitaron el análisis.

Capítulo IV: Resultados

De los datos de la investigación se obtuvo los siguientes resultados:

4.1. Análisis granulométrico por tamizado del agregado fino (NTP 400.037)

Del análisis del agregado fino extraído de la carretera a Nauta km 30+500 mediante tamizado se determina que: el porcentaje que pasa a través de la malla N°200 es de 7.42%, el módulo de fineza se sitúa en 1.13 considerado agregado marginal, la superficie específica es de 78.93 cm²/g, el peso unitario suelto (PUS) es de 1.412 Kg/m³, el porcentaje de vacíos sueltos se encuentra en 48.07%, el peso unitario compactado (PUC) es de 1.600 kg/m³, el porcentaje de vacíos compactados es de 40.85% , el peso específico es de 2.669 g/cc, y el porcentaje de absorción es de 0.85%, indicando baja porosidad. Todo fue verificado utilizando el tamiz estandarizado, ver resultados en la tabla 10.

Figura 4

Juego de tamices para el ensayo de análisis granulométrico



4.2. Preparación del diseño de mezcla

Se prepara una mezcla de concreto cemento–arena con una resistencia de diseño $f'c=280$ kg/cm², utilizando agregado fino con un módulo de fineza de 1.13, sin incluir agregado grueso, siguiendo un proceso uniforme para todas las

combinaciones la variable que se ajustó fue la temperatura del agua, la que se regula a través de un calentamiento previo.

Cemento:

Insumo pulverizado que tienen la característica, que al agregar agua forman una pasta conglomerante con la capacidad de endurecer tanto bajo el agua como en el aire y formar compuestos estables.

Características Cemento Andino Forte:

Cemento Hidráulico de moderado calor de hidratación, de Tipo MH (R) Según la ficha técnica y la NTP 334.009-2020: 1.1.2. Designación, se define por su Tipo y denominación (tabla 1), para el caso de cementos con propiedades especiales, se debe de adicionar un sufijo.

Figura 5

Clasificación de cemento hidráulico

TABLA A1 – Clasificación de Cementos

Cementos Hidráulicos	Tipo	Denominación
Cementos hidráulicos especificado por desempeño	Tipo GU	Cemento Hidráulico de uso general
	Tipo HE	Cemento Hidráulico de alta resistencia inicial
	Tipo MS	Cemento Hidráulico de moderada resistencia al sulfato
	Tipo HS	Cemento Hidráulico de alta resistencia al sulfato
	Tipo MH	Cemento Hidráulico de moderado calor de hidratación
	Tipo LH	Cemento Hidráulico de bajo calor de hidratación

Figura 6

Sufijos para propiedades especiales

SUFIJO	PROPIEDAD
MS	Moderada resistencia a los sulfatos
HS	Alta resistencia a los sulfatos
MH	Moderado calor de hidratación
LH	Bajo calor de hidratación
R	Baja reactividad con agregados de álcali-sílice
A	Con aire incorporado

4.3. Propiedades del concreto cemento – arena en estado fresco

Se determinó a través de los siguientes ensayos: Consistencia, peso unitario, contenido de aire por el método gravimétrico, temperatura del concreto.

Figura 7

Ensayo de Consistencia según a la norma ASTM C – 143



El ensayo con el cono de Abrams consiste en llenar el molde en tres etapas, y en cada una se debe compactar la mezcla con una varilla lisa de 5/8". Los resultados para cada relación agua/cemento se presentan en la Tabla 12.

En la Tabla 11 se muestra los asentamientos recomendados para diversos tipos de construcción y compactación

En la Tabla 12. Se muestra el asentamiento (slump) medido en pulgadas para concreto cemento–arena, con tres relaciones agua/cemento: 0.58, 0.60 y 0.62, con cuatro temperaturas del agua de mezcla: 30°C, 45°C, 60°C, 75°C y con dos condiciones de mezcla: Diseño patrón sin y diseño con aditivo.

Con la temperatura del agua a 30°C, el concreto cemento–arena con aditivo Sikament 290 N al 0.9% presenta valores de asentamiento elevados y estables, variando entre 3½" y 4", dependiendo de la relación A/C. esto indica una buena trabajabilidad y cohesión de la mezcla.

Cuando la temperatura del agua se eleva a 45°C y 60°C, el asentamiento alcanza sus valores máximos, sobre todo con A/C = 0.60 y 0.62 (hasta 4¼"–4½"). En este rango térmico, el aditivo actúa con mayor eficiencia, favoreciendo notablemente la fluidez del concreto.

Sin embargo, a 75°C se observa una disminución general del asentamiento, encontrándose valores entre 3¼" – 3¾", incluso con aditivo, lo que indica que a temperaturas extremas el efecto negativo del calor supera la capacidad de acción superplastificante del Sikament 290 N.

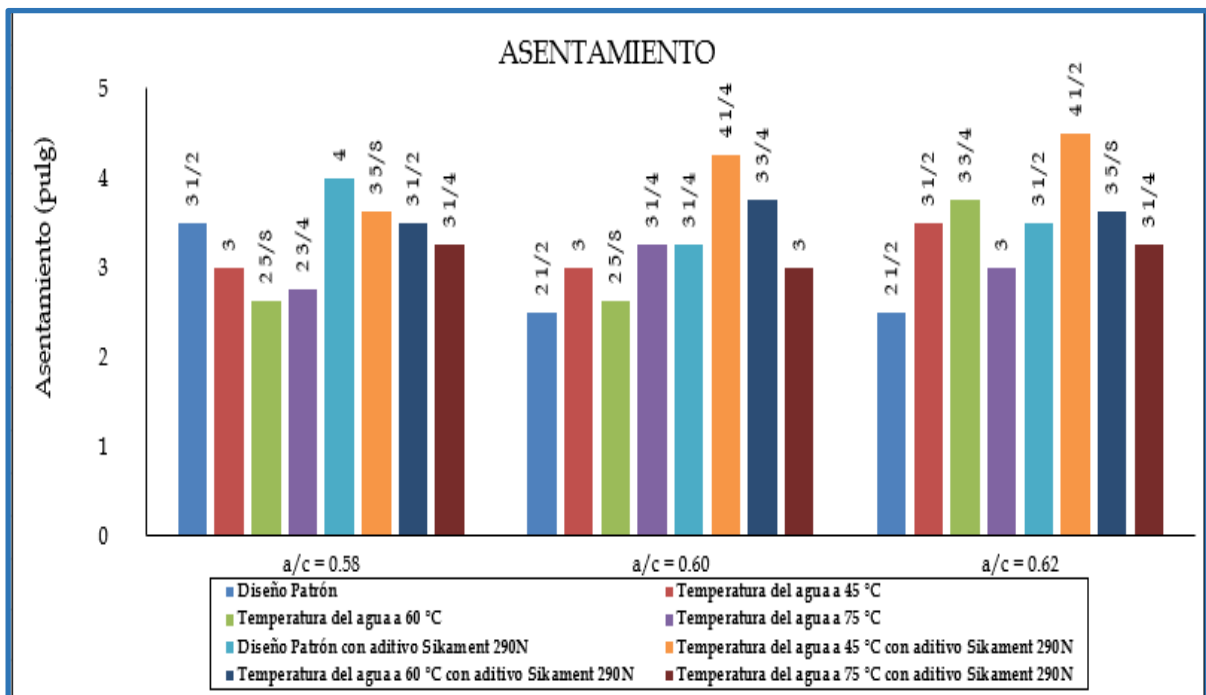
Estos resultados confirman que, si bien el aditivo mejora la consistencia en todo el rango de variación de las temperaturas evaluadas, el slump disminuye paulatinamente, ver tabla 12.

Según la ficha técnica, el aditivo Sikament 290 N actúa como plastificante tipo D y como superplastificante tipo G, en cumplimiento de la norma ASTM C494, para la investigación se agregó el 0.90% del peso del cemento, considerado como superplastificante.

La selección del asentamiento en la tabla 11, para esta investigación se considera que el slump se encuentra en Mediana (plástica)

Figura 8

Asentamiento




 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Figura 9

Peso Unitario NTP 339.046 - ASTM C-138



El procedimiento consistió, en pesar sobre un molde de metal cilíndrico; el llenado se realizó en tres etapas de concreto fresco y compactado mediante el varillado con fierro liso de $\varnothing 5/8"$ y vibrado con martillo de goma a los exteriores del molde, después de enrasar se anota el peso final. El peso unitario del concreto fresco es un parámetro clave que refleja la densidad de la mezcla.

Con el agua de mezcla a la temperatura de 30°C , el concreto cemento–arena patrón con Sikament 290 N presenta un peso unitario menor que la mezcla sin aditivo (aprox. $2007.68 - 2025.07 \text{ kg/m}^3$), lo cual se asocia a la incorporación de un mayor contenido de aire. Esta situación refleja que, en condiciones térmicas moderadas, la adición del aditivo mejora la fluidez del concreto sin comprometer su cohesión, es decir su efecto mejora la trabajabilidad al dar como resultado una mezcla ligera y adecuada para la colocación.

Ha quedado en evidencia que a medida que la temperatura del agua de mezcla aumenta, y manteniendo constante la dosificación del aditivo, el peso unitario del concreto fresco se incrementa ligeramente. Entre 45°C y 60°C los valores del peso unitario se mantienen relativamente estables, lo que evidencia que el aditivo superplastificante conserva su efectividad dentro de este rango de temperaturas.

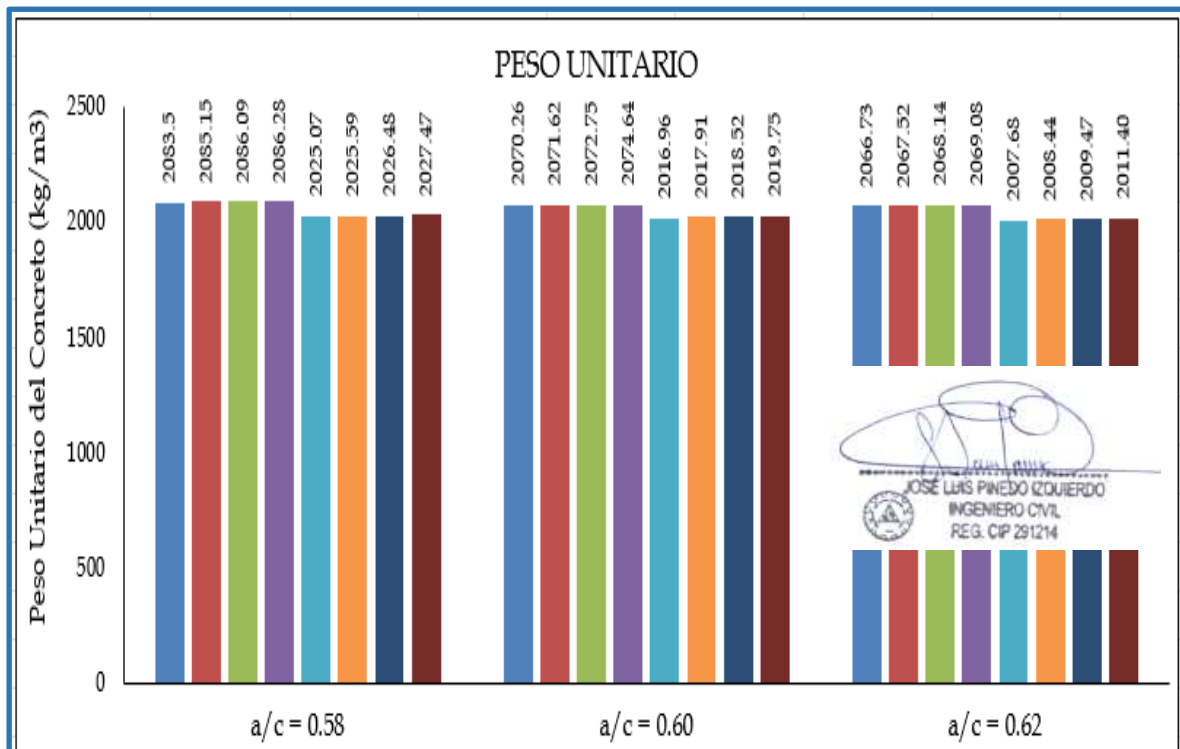
A 75°C se evidencia el mayor peso unitario entre las mezclas experimentales con aditivo Sikament 290 N en dosis de superplastificante, lo que indica una reducción del aire incorporado y una mayor compactación inicial; sin embargo, el peso unitario sigue siendo menor que cuando la temperatura del agua fue 30°C.

La temperatura del agua de mezcla influye de manera directa y proporcional en el contenido de aire. El aumento de la temperatura reduce la viscosidad de la mezcla, facilitando inicialmente la compactación, pero a temperaturas elevadas superiores a los 60 °C se genera la liberación parcial del aire incluido, lo que se manifiesta en un incremento muy leve del peso unitario.

El uso del Sikament 290 N modera este efecto térmico, manteniendo valores de peso unitario relativamente bajos y un contenido de aire alto en un amplio rango de temperaturas. Sin embargo, a 75°C, la influencia térmica se vuelve dominante, ver Tabla 13

Con Sikament 290 N es consistentemente menor, porque se constata mayor fluidez, confirmando que la temperatura afecta la reología del concreto, ver Tabla 13.

Figura 10
Peso unitario parte del resultado de laboratorio



Realizado el ensayo del peso unitario: según la ASTM C -138, en la que se determinó el volumen del recipiente, luego se llenó el molde cilíndrico con concreto fresco en tres capas, compactada uniformemente con una varilla lisa de $\varnothing 5/8"$, después de haber enrasado la superficie se determina el peso unitario concreto (restar el peso del recipiente vacío), se comparó el peso unitario obtenido con el peso unitario del diseño.

El contenido de aire disminuye al aumentar la temperatura del agua, para las tres relaciones agua/cemento, para la A/C = 0.58: se presenta un contenido de aire controlado de 3.83% con 30°C a 3.70% con 75°C del concreto patrón, lo que indica, al aumentar la temperatura disminuye la viscosidad del agua y facilita la expulsión del aire, ver tabla 14.

El contenido de aire es superior para la $A/C = 0.58$ de 7.83% con 75°C a 8.58%, con 30°C de la $A/C = 0.62$, la cual es aceptable debido a acción surfactante del superplastificante, lo que indica que a mayores temperaturas favorece mejoras posteriores con la resistencia mecánicas, ver tabla 14.

Figura 4

Temperatura del concreto fresco



Luego de constatar la calibración de los instrumentos para la toma de datos de la temperatura del concreto fresco (ver figura 10), se verificó la porción de concreto sobre una carretilla, insertando el termómetro digital a unos 3" o 75mm de la superficie de la mezcla fresca, se registró la temperatura después de 3 a 5min, este procedimiento se realizó para las tres relaciones agua cemento, y las diferentes de temperatura con y sin aditivo.

Para 30°C de temperatura del agua, el concreto cemento–arena patrón con aditivo registra temperaturas del concreto fresco elevadas, del orden de 31.7°C a 36.7°C, dependiendo de la relación agua/cemento. Estos valores son mayores que los obtenidos en mezclas sin aditivo, probando que el superplastificante

incrementa la temperatura inicial de la mezcla debido a una hidratación temprana eficiente.

Las propiedades físicas en estado fresco, esta condición térmica implica una alta reacción inicial del concreto, lo que favorece la colocación inmediata, pero exige control operativo para evitar pérdidas aceleradas de trabajabilidad, estos valores confirman que el concreto patrón con aditivo a 30°C se encuentra en el límite superior.

Al incrementar la temperatura del agua de mezcla, manteniendo la dosificación del aditivo superplastificante, se observa un aumento progresivo de la temperatura del concreto en estado fresco:

Con el agua a 45°C el concreto alcanza temperaturas significativamente elevadas, generalmente por encima de 35°C, reflejando una combinación del aporte térmico del agua y el efecto acelerante inicial del aditivo Sikament 290 N.

Usando agua a 60°C, la temperatura del concreto se incrementa aún más, acercándose a valores críticos que reducirían el tiempo disponible para el mezclado, el transporte y colocación de la mezcla.

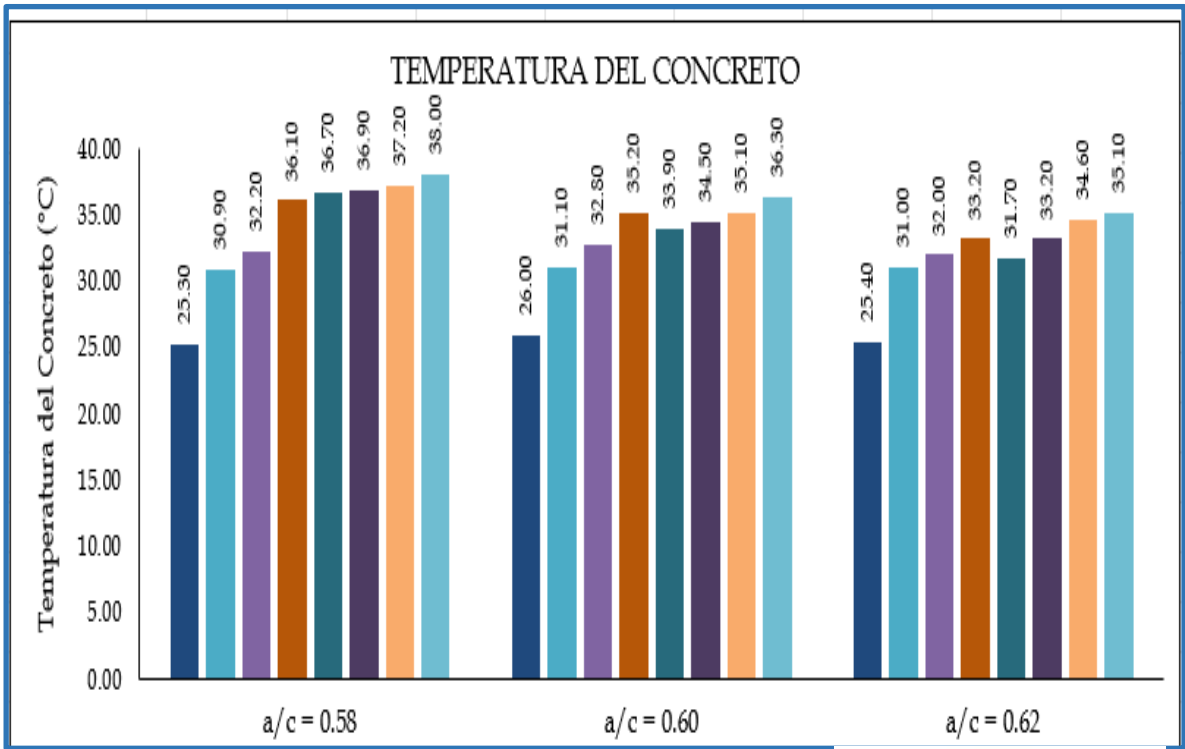
Cuando se usó agua para el mezclado a 75°C, se registraron las temperaturas máximas de la masa de concreto, cercanas a 38°C, superando los límites recomendados por el ACI 305, presentándose un alto riesgo de fraguado acelerado y aparición de fisuración plástica.

La adición del Sikament 290 N incrementa sistemáticamente la temperatura de fraguado del concreto, especialmente cuando el rango de temperatura del agua se encuentra entre 30°C a 60°C, debido a una hidratación inicial más eficiente; sin embargo, a temperaturas superiores cercanas a los 75°C, su

influencia se atenúa y el efecto térmico del agua de mezcla se vuelve predominante, y hasta anula el efecto del superplastificante.

Estos resultados confirman que la temperatura del agua es el factor más determinante del comportamiento térmico del concreto; por ello, el uso de superplastificantes debe acompañarse de un control térmico adecuado para evitar fraguado acelerado y defectos tempranos, ver tabla 15.

Figura 5
Temperatura del concreto




JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 291214

4.4. Propiedades del concreto cemento – arena en estado endurecido.

Figura 6

Resistencia a la compresión (ASTM – C39)



De acuerdo con la ASTM C-39 y NTP 339.034, se realizó el ensayo de resistencia a la compresión de 7 testigos a moldear a los días 3, 7 y 28 por 3 diseños de concreto y 4 variaciones de temperatura. Se realizó 252 probetas para el concreto patrón y 252 probetas para el concreto experimental, teniendo una cantidad total de 504 probetas para ser sometidas a ensayos de compresión.

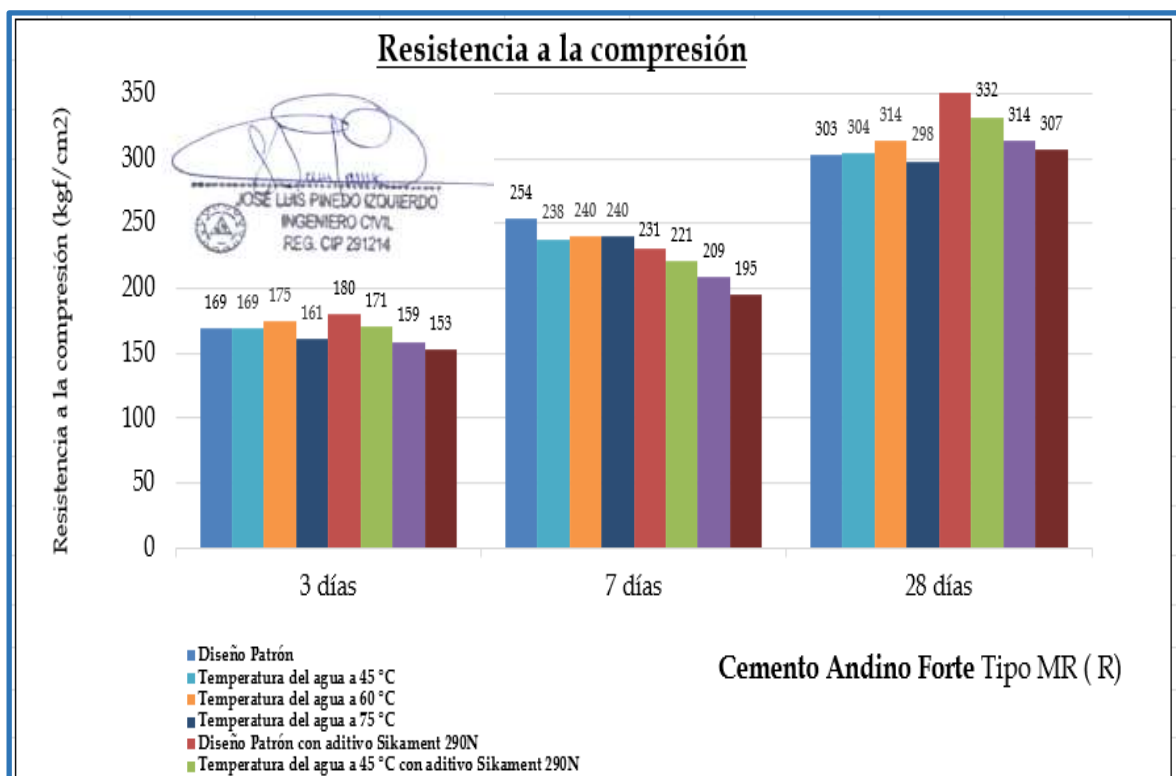
La temperatura del agua a 30°C y una relación $A/C = 0.58$, con la resistencia medida a los 28 días, revela una resistencia de 303 kg/cm²; esto indica que el concreto está en equilibrio, ya que excede el diseño $f'c = 280$ kg/cm². Al elevar la temperatura del agua y aumentar la relación a/c , se registró una resistencia a la compresión de 262 kg/cm² para una temperatura del agua de 45°C y una relación $A/C = 0.60$, lo cual no cumple con el diseño. A una temperatura del agua de 45°C y con una relación $A/C = 0.62$, la resistencia a la

compresión es de 233 kg/cm² todos estos resultados se obtienen del diseño sin aditivo, ver Tabla 15.

La adición del superplastificante Sikament 290 N eleva la resistencia a la compresión, considerando que el aumento de la temperatura del agua provoca disminución de la resistencia a la compresión. Con el agua a 30°C y una relación A/C = 0.58, la resistencia a los 28 días es de 352 kg/cm², lo que representa una resistencia óptima debido a la temperatura moderada, superando el diseño de $f'_c=280$ kg/cm². A medida que la temperatura del agua y la relación a/c aumenta la resistencia a la compresión se ajusta parcialmente alcanzando 329 kg/cm² a temperatura del agua 45°C y relación A/C = 0.60, lo que es favorable en comparación con el diseño. A 45°C y con una relación a/c =0.62, la resistencia a la compresión de 301 kg/cm², ver Tabla 16.

Figura 7

Gráfico de resistencia a la compresión



4.4.1. Efectos en el diseño de mezcla del concreto cemento – arena

Relación agua-cemento A/C=0.58

Para la temperatura del agua de mezcla a 30°C, el concreto con aditivo presenta un contenido de cemento de 487.94 kg/m³ (11.48 bol/m³), el de agua de 279.34 L/m³ y un agregado fino de 1253.45 kg/m³, utilizando 4.35 kg ó el 0.9.% de aditivo, lo que demuestra una mezcla eficiente y compacta en comparación con el concreto sin aditivo, que se reduce significativamente el consumo de cemento y agua manteniendo la trabajabilidad requerida, permitiendo obtener un concreto fresco estable, con adecuada cohesión y menor riesgo de segregación.

Cuando la temperatura del agua de mezcla se incrementa de 45°C a 75°C, los resultados muestran diferencias mínimas en el contenido de cemento de 488.06 kg a 488.52 kg, agua de 279.41L a 279.67 L y agregado fino de 1253.77 Kg a 1254.94 Kg, con la adicción de 0.90% de aditivo, logra estabilizar las propiedades físicas del concreto fresco, incluso bajo condiciones térmicas elevadas, permitiendo conservar una dosificación prácticamente constante.

La mezcla sin aditivo revela que, el incremento de la temperatura del agua genera un ligero aumento en la demanda de cemento y agua, producto de la aceleración del proceso de hidratación en comparación con el aditivo, la influencia de la temperatura se mitiga significativamente, esto confirma que la temperatura del agua de mezcla influye directamente en el comportamiento físico del concreto fresco, pero su efecto puede ser controlado mediante el uso del SIKAMENT 290 N.

El concreto patrón con aditivo, dosificado con menor contenido de cemento y agua, presenta condiciones favorables para el desarrollo de una microestructura más densa, lo que se traduce en un adecuado desempeño mecánico en estado endurecido, el concreto sin aditivo (545.88 kg/m³ de cemento y 316.63 L/m³ de agua), el diseño con aditivo reduce la relación efectiva

agua/cemento, favoreciendo el cumplimiento de la resistencia de diseño $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ a $f'c = 352 \text{ kg/cm}^2$.

Para temperaturas elevadas del agua de mezcla, el concreto con aditivo mantiene una dosificación estable, lo que contribuye a limitar la pérdida de resistencia mecánica asociada a la hidratación acelerada, aunque el aumento de temperatura tiende a afectar negativamente la resistencia final, el uso del SIKAMENT 290 N permite conservar un desempeño mecánico más uniforme respecto al concreto sin aditivo, ver tabla 17.

Relación agua-cemento A/C=0.60

El concreto cemento–arena patrón, elaborado con agua de mezcla a 30°C y aditivo al 0.9 %, evidencian un comportamiento favorable en estado fresco, presenta una consistencia adecuada, reflejada en valores de asentamiento estables y repetitivos, lo que indica una correcta trabajabilidad, el peso unitario se mantiene dentro de rangos homogéneos, evidenciando una mezcla compacta y bien proporcionada.

Para la relación agua/cemento = 0.60, los resultados obtenidos para temperaturas de agua de mezcla de 45°C, 60°C y 75°C muestran una variación progresiva en las propiedades físicas del concreto fresco. A medida que la temperatura del agua se incrementa, se observa una tendencia a la reducción del asentamiento, lo que evidencia una pérdida gradual de trabajabilidad; sin embargo, a temperaturas superiores de 75°C, el uso del SIKAMENT 290 N no permite mantener el concreto dentro de rangos aceptables de manejabilidad.

Los resultados confirman que temperaturas elevadas del agua aceleran los procesos iniciales de hidratación, afectando negativamente la consistencia del concreto; asimismo, que la incorporación del aditivo Sikament 290 N al 0.9 % mitiga parcialmente estos efectos, mejorando la cohesión y reduciendo la pérdida brusca del *slump*. Sin embargo, se requiere mayores estudios que muestren mayores evidencias sobre la participación o aporte del aditivo

superplastificante, que permita arribar a resultados concluyentes sobre si cumple un rol fundamental en el control reológico del concreto en condiciones térmicas elevadas del agua de mezcla.

El concreto patrón, elaborado con agua a 30°C, muestran que la resistencia a la compresión alcanza y supera el valor de diseño de $f'_c = 280 \text{ kg/cm}^2$, evidenciando un adecuado desarrollo de la resistencia mecánica, conforme aumenta la temperatura del agua de mezcla, la resistencia a la compresión del concreto en estado endurecido tiende a disminuir progresivamente. Aunque en edades tempranas puede observarse un aparente incremento de resistencia debido a la hidratación acelerada, a edades de referencia (28 días) las mezclas con agua a temperaturas más elevadas presentan valores inferiores respecto al concreto patrón, el uso del SIKAMENT 290 N contribuye a limitar la pérdida de resistencia.

Los resultados confirman que la temperatura del agua de mezcla influye de manera directa en las propiedades mecánicas del concreto endurecido. El incremento de la temperatura provoca una disminución progresiva de la resistencia final, debido a la alteración del proceso normal de hidratación y al aumento de la porosidad interna, el aditivo al 0.9 % demuestra ser un agente mitigador, ya que mejora la eficiencia del cemento y contribuye a preservar parte de la resistencia mecánica, incluso en condiciones térmicas desfavorables, ver tabla 18.

Relación agua-cemento A/C=0.62

La incorporación del aditivo a 0.9%, del peso del cemento este se reduce significativamente, a 470.20 Kg, 11.06 bolsas, en comparación del concreto sin aditivo. Para la temperatura de agua a 30°C

Con la temperatura de agua a 75°C. Esta variación mínima evidencia que la temperatura del agua no altera significativamente la dosificación del cemento para esta relación A/C.

Se advirtió un incremento leve en el consumo de arena, aproximadamente 1 kg, desde 1244.55 kg/m³ a 1245.96 kg/m³, posiblemente asociado a ajustes volumétricos normales del diseño para esta relación A/C. El contenido de agua muestra un incremento muy reducido, sube de 314.65 litros/m³ a 315.01 litros/m³, lo que indica que, a mayores temperaturas, se requiere ligeramente más agua para mantener la trabajabilidad del concreto fresco.

El aumento de la temperatura del agua de mezclado, genera una mayor demanda de agua, relacionada con la aceleración de la hidratación del cemento y la pérdida temprana de consistencia del concreto en estado fresco.

La incorporación del SIKAMENT 290 N en dosis al 0.9 %, el contenido de cemento para alcanzar la resistencia a la compresión de diseño se reduce significativamente, situándose entre 470.20kg/m³ y 470.84 kg/m³ (es decir, 11.06–11.08 bolsas/m³), lo que representa una reducción aproximada del 7.3 % respecto al diseño sin aditivo.

El aditivo demuestra un alto efecto reductor de agua, permitiendo conservar la trabajabilidad del concreto fresco aún bajo condiciones térmicas elevadas, ver Tabla 19.

Capítulo V: Discusión, conclusiones y recomendaciones

5.1. Discusión

La temperatura del agua a 30°C favorece una excelente fluidez, garantizando una mejor cohesión y minimizando la segregación, mientras que el aditivo optimiza la homogeneidad de la mezcla, para la relación-agua cemento $A/C=0.58$, el contenido de agua se mantiene en 316.63l, el cemento en 11.48 bol, produciendo así un de buena manejabilidad en estado fresco, el diseño con aditivo reduce la relación efectiva agua/cemento, favoreciendo el cumplimiento de la resistencia de diseño $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ a $f'c = 352 \text{ kg/cm}^2$, mostrando un adecuado desarrollo de las propiedades mecánicas en estado endurecido

Para la relación agua-cemento $A/C=0.60$ y 0.62 , a una temperatura de 45°C a 75°C, las propiedades físicas en estado fresco del concreto presentan variaciones progresivas principalmente una reducción de la trabajabilidad conforme aumenta la temperatura. Sin embargo, el uso del aditivo al 0.9 % mitiga estos efectos, mejorando la cohesión de la mezcla y reduciendo la pérdida abrupta de fluidez, lo que demuestra la importancia del aditivo, estas temperaturas del agua de mezcla influyen negativamente en las propiedades mecánicas del concreto endurecido, la resistencia a la compresión, tienden a disminuir de 262 a 265 para el concreto sin aditivo y de 329 a 321 con aditivo para la relación agua-cemento $A/C=0.60$ y para relación agua-cemento $A/C=0.62$ 233 a 249 sin aditivo y de 301-278 con aditivo.

Nuestro resultado de la investigación demuestra que la mejor temperatura del agua de mezcla para concreto es de 30°C para una relación agua $A/C=0.58$, y el uso del SIKAMENT 290 N al 0.9 %, mejora las propiedades físicas del concreto en estado fresco y endurecido, a la vez mejora la resistencia de diseño $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ a $f'c = 352 \text{ kg/cm}^2$, por lo que no coincidimos con lo investigado de Romero y Angarita, (2012),

Comparando resultados con la investigación de Chilón (2021), demostró que, en climas fríos como Cajamarca, aumentar la temperatura del agua de mezcla por encima de 23 °C ayuda a mejorar la resistencia a la compresión hasta en un 7.9 %, también reportó que cuando la temperatura del agua se eleva a 50 °C y 78 °C, el concreto pierde trabajabilidad, ya que el asentamiento se reduce entre 6 % y un 15 %.

Este comportamiento del concreto en clima frío contrasta con lo observado en la presente investigación efectuada en un clima tropical, donde el aumento de la temperatura del agua de mezclado y en presencia de aditivo superplastificante provoca una disminución progresiva de la resistencia mecánica, especialmente en mezclas de concreto cemento-arena con relaciones agua/cemento más altas.

La diferencia se explica principalmente por el contexto climático. En climas fríos, el incremento de la temperatura del agua favorece una hidratación más eficiente del cemento. En cambio, en climas cálidos, el exceso de temperatura acelera las reacciones iniciales y ocasiona pérdidas de agua, lo que afecta negativamente la resistencia final del concreto, no obstante la adición de aditivo superplastificante.

Además, para Chilón (2021) usar agua a 10 °C hace que el concreto sea más fácil de trabajar, aunque para el estado endurecido su resistencia tienda a disminuir ligeramente. Según Chilón (2021) se habría demostrado que la temperatura del agua de mezcla tiene un doble efecto: puede ayudar o perjudicar al concreto, dependiendo, además del clima y de la relación agua/cemento del diseño.

Las investigaciones prueban que la temperatura del agua de mezcla constituye un factor decisivo, cuyo efecto varía según el clima. En regiones tropicales, mantener el agua alrededor de 30 °C añadir aditivos superplastificantes se presenta como una estrategia eficaz para optimizar la trabajabilidad y asegurar la resistencia de diseño. Por el contrario, temperaturas

excesivamente elevadas deben ser reguladas, pues ocasionan pérdidas significativas en las propiedades mecánicas del concreto endurecido."

5.2. Conclusiones

De los resultados obtenidos, se llega a las siguientes conclusiones:

El concreto cemento–arena patrón, elaborado con agua de mezcla a 30°C y con SIKAMENT 290 N al 0.9 %, presenta propiedades físicas en estado fresco adecuadas, caracterizadas por buena trabajabilidad, homogeneidad y estabilidad volumétrica. Estas condiciones favorecen una correcta colocación y compactación del concreto, constituyéndose en una mezcla de referencia óptima para la evaluación del efecto de temperaturas superiores del agua de mezcla.

El concreto elaborado con agua a temperaturas de 45°C, 60°C y 75°C, utilizando el aditivo SIKAMENT 290 N al 0.9 %, presenta variaciones progresivas en sus propiedades físicas en estado fresco, principalmente una reducción de la trabajabilidad conforme aumenta la temperatura del agua. No obstante, el aditivo permite mantener valores aceptables de consistencia y cohesión, aun bajo condiciones térmicas elevadas propias del clima tropical.

En climas tropicales, la temperatura del agua de mezcla ejerce una influencia directa negativa sobre las propiedades físicas del concreto cemento-arena; sin embargo, aún no es concluyente que el uso del SIKAMENT 290 N al 0.9 % atenúa estos efectos, al mejorar la cohesión de la mezcla y reduciendo la pérdida abrupta de fluidez.

El concreto cemento–arena patrón, elaborado con agua a 30°C y con la adición de superplastificante SIKAMENT 290 N al 0.9 %, logra la resistencia a la compresión de diseño de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, evidenciando un adecuado desarrollo de una microestructura más densa y homogénea que se traduce en mejoras de

las propiedades mecánicas en estado endurecido. Este comportamiento se atribuye a una hidratación más controlada del cemento.

Al incrementar la temperatura del agua de mezcla a 45°C, 60°C y 75°C, las propiedades mecánicas en estado endurecido, especialmente la resistencia a la compresión, tienden a disminuir proporcionalmente al incremento de temperatura. Esta reducción se asocia a una hidratación acelerada y a un aumento de la porosidad interna del concreto; sin embargo, para temperaturas inferiores a 60°C el uso del SIKAMENT 290 N permite limitar la pérdida de resistencia.

La temperatura del agua de mezcla influye negativamente en las propiedades mecánicas del concreto endurecido, particularmente en condiciones de temperaturas elevadas. No obstante, no es concluyente y definitivo que el aditivo SIKAMENT 290 N al 0.9 % actúe como agente mitigador, en tanto la temperatura no exceda de 60°C y contribuyente a conservar los niveles de resistencia del concreto, en climas tropicales.

5.3. Recomendaciones

Se recomienda:

Proseguir con esta línea de investigación, evaluando la influencia de las altas temperaturas del agua de mezclado en presencia de aditivos y el uso de agregados finos marginales, en las propiedades físicas y mecánicas del concreto

En futuras investigaciones, se recomienda evaluar combinaciones de aditivos y curado controlado, con el fin de conocer los efectos térmicos adversos del agua de mezcla en concretos, elaborados en climas tropicales.

Referencias bibliográficas

- Aguilar Beltrán, Oscar Ernesto; Rodríguez Mejía, Edwin Adiel; Sermeño Monge, Martín José Leonel. 2009. Determinación de la resistencia del concreto a edades tempranas bajo la norma ASTM C 1074, en viviendas de concreto coladas en el sitio. Universidad de El Salvador. Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Tesis para optar al título de ingeniero civil. Disponible en:
- Aguinaga Sánchez, Giancarlos Gonzalo. 2019. Mitigación de los efectos negativos en el concreto de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, producidos por altas temperaturas en la ciudad de Tarapoto. Universidad Nacional de San Martín. Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura. Escuela Profesional de Ingeniería Civil. Tarapoto. 2019.
- Alemán Flores Oliver y Montoya Machado Joaquín. 2014. Influencia de los métodos de curado en el desarrollo de la resistencia a la compresión del concreto. Universidad Autónoma de Nicaragua, UNAN - Managua
- Amacifuen F. RW. 2002. Curado y protección de concretos colocados en climas fríos. Tesis para optar el título profesional de
- Ari, I. Estudio de las propiedades del concreto fresco y endurecido, de mediana a alta resistencia, con aditivo superplastificante y retardador de fraguado, con cemento Portland Tipo I. Tesis para optar el título de Ingeniero Civil. Universidad Nacional de Ingeniería. Lima - Perú. 2002.
- ASTM C 702. Ensayos y trabajos de investigación. In: 2015.
- ASTM C150. Especificación Normalizada para Cemento Portland|
- ASTM C33-03. Especificación Normalizada de Agregados para Concreto. In: Online. 2015. [Accessed 3 July 2021]. Available from:
- Baquerizo, Luis G., Matschei, Thomas, Scrivener, Karen L., Saeidpour, Mahsa, Thorell, Alva and Wadsö, Lars. Methods to determine hydration states of minerals and cement hydrates. Cement and Concrete Research. November 2014. Vol. 65, p. 85–95. DOI 10.1016/j.cemconres.2014.07.009.

- Castro Saavedra, Héctor. 2014. Influencia de la temperatura del agua en la resistencia a la compresión del concreto $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$, utilizando agregados del río cajamarquino. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil. Universidad Nacional de Cajamarca.
- Chilón Chilón, Luis Alix. 2019. Influencia de la temperatura del agua de mezclas en las propiedades físico-mecánicas del concreto elaborado en climas fríos. Tesis para optar el título de Ingeniero Civil. Universidad Nacional de Cajamarca. Facultad de Ingeniería Civil. Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil.
- Comella, J., Picó, S., Tauré, E., 2002. Las pérdidas de resistencia del hormigón durante el verano. En Anales de Construcciones y Materiales Avanzados 1, 49-58, Departamento d' Enginyeria de la Construcció, Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona.
- Dárwin, David, Dolan, Charles William and Nilson, Arthur H. Design of concrete structures.. McGraw-Hill Education New York, NY, USA: 2016. Designación C 150 07. 2007.
- Equipo editorial, E. (5 de diciembre de 2021). "*Observación científica*" Concepto. Dé: <https://concepto.de/observación-cientifica/>
- Fernández Saucedo, Cristian gales & Neyra Villegas, María Aurora. 2024. Influencia de la temperatura del agua en el ambiente utilizada para el diseño de un concreto $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Jaén. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil. Universidad Nacional de Jaén. 2024.
- Guerra Tejada, Leonel y Mori Rengifo, María Cristina. 2024. Influencia del aditivo SIKAMENT 290 N en las propiedades del concreto cemento-arena, elaborado con agregado fino marginal y 4 marcas de cemento - Iquitos, 2023. Tesis para optar el título de ingeniero civil. Programa Académico de Ingeniería Civil. Facultad de Ciencias e Ingeniería. Universidad Científica del Perú. 2024.
- Guzmán, Diego Sánchez. Tecnología del concreto y del mortero.

Harmsen, Teodoro E. Diseño de estructuras de concreto armado.. Fondo editorial PUCP, 2005. – 2021. Repositorio Institucional - UCV. 2021. [Accessed 9 October 2022].

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46711202>.

<https://es.scribd.com/doc/315424056/NTP-400-037-2002Agregados-De-Concreto>.

<https://www.astm.org/DATABASE.CART/HISTORICAL/C33-03SP.htm>

In: Norma Técnica Peruana. 2016.

Ingeniero Civil. Universidad Nacional de Ingeniería. Lima - Perú. 2002. pcopx Issue 3; Other Information: PBD: mar 1997. Country of Publication:

Kjellsen, Knut O. and Justnes, Harald. Revisiting the microstructure of hydrated tricalcium silicate—a comparison to Portland cement. Cement and Concrete Composites. Online. November 2004. Vol. 26, no. 8, p. 947–956. DOI 10.1016/j.cemconcomp.2004.02.030.

Kosmatka, Steven H., Panarese, William C. and Bringas, Manuel Santiago. Diseño y control de mezclas de concreto.. Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, 1992. p. 157–166.

Leiva Goicochea H. J. 2021. Influencia de la temperatura del agua en la resistencia a la compresión del concreto en la ciudad de Cutervo, provincia de Cutervo - Cajamarca. Tesis para optar el título de Ingeniero Civil. Universidad Nacional de Jaén. Carrera

McCormac, Jack C. and Brown, Russell. Diseño de concreto reforzado.. Alfaomega Grupo Editor, 2011.

Mehta, P. K. and Monteiro, Paulo J. M. Concrete: Structure, Properties, and Materials.. Englewood Cliffs, N.J, 1992. ISBN 9780-13-175621-2.

- Mouret M., Bascoul A., Escadeillas G. (1997). Drops in Concrete strength in summer related to the aggregate temperature. Journal Article. 01 marzo 1997. Cement and Concrete Research, Vol. 27,
- Muñoz Benavides, Jhon Paul y Sandoval Merino Angie Teresa. 2024. Influencia de los aditivos superplastificantes Máster Ease 3900 y Sikament 290 N en las propiedades del concreto cementoarena, elaborado con agregado fino marginal, Iquitos - 2024. Tesis para optar el título de ingeniero civil. Programa Académico de Ingeniería Civil. Facultad de Ciencias e Ingeniería. Universidad Científica del Perú. 2024.
- Neville, Adam M. and Brooks, Jeffrey John. Concrete technology.. Longman Scientific & Technical England, 1987.
- Nilson, Arthur H. and Darwin, David. Diseño de estructuras de concreto.. McGraw-Hill Colombia, 1999.
- Norma E. 0.60. Concreto Armado. 2009. Norma Técnica Edificación.
- NTP 400.010. Agregados. Extracción y preparación de las muestras.
- NTP 400.037. Agregados de Concreto. In: Norma Técnica Peruana. Online. 2018. [Accessed 3 July 2021]. Available from:
- Ortiz Lozano José Ángel. 2005. Estudio experimental sobre la influencia de la temperatura ambiental en la resistencia del hormigón preparado. Tesis Doctoral. Universitat Politècnica de Catalunya. Programa de doctorado: Doctorat en Enginyeria de la Construcció. España. ISBN 8468981222. DOI 10.5821/dissetation-2117-93475. Disponible en: <<http://hdl.handle.net/2117/93475>>.
- Ortiz Lozano, J. A.; Aguado de CEA, A.; Zermeno De León, M.E: & Alonso Farrera, F.A. 2007. Influencia de la temperatura ambiental en las propiedades del concreto hidráulico. Artículo de Investigación. Ingeniería, vol.11, núm. 2, mayo-agosto, 2007, pp. 13-20. Universidad Autónoma de Yucatán Mérida, México. Disponible en:

Pérez Chajón Gilberto. 2007. Evaluación de la incidencia de la temperatura y humedad relativa, en el comportamiento del concreto durante su mezclado y curado (siete días) utilizando dos tipos de cementos. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil. Universidad de San Carlos de Guatemala - USAC. Guatemala.

Pontificia Universidad Javeriana, 2001. ISBN 978-958-9247-04-4.

Profesional de Ingeniería Civil.

Rivva López, Enrique. Diseño de mezclas. Lima. Perú. 2007.

Rodríguez Córdova, J. S. 2005. Estudio de las características físicomecánicas del concreto en clima cálido. Universidad nacional de Ingeniería.

Romero, Jesús & Angarita, Gabriel. 2012. Influencia de la temperatura del agua en la resistencia a la compresión de cilindros de concreto Rcc 250 kg/cm². Universidad Nueva Esparta - Venezuela. Disponible en: <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/5191134>.

Samaniego Orellana, Luis Jesús Mijaíl. Influencia de la composición química de arenas y cementos peruanos en el desempeño de aditivos plastificantes para concreto. 2018.

Serrano-Guzmán, María Fernanda y Pérez-Ruiz, Diego Darío. 2010. Análisis de sensibilidad para estimar el módulo de elasticidad estático del concreto en Concreto y cemento. Investigación y desarrollo vol.2n° 1 Ciudad de México jul./dic.2010. Versión impresa ISSN 2007-3011.

Soroka, I.: Concrete in Hot Environments, Ed. E. & FN Spon, London (1993).

United States. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0008-8846\(97\)000380](https://doi.org/10.1016/S0008-8846(97)000380) OSTI ID: 511885.

Anexos

Matriz de consistencia

Título: "INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C=280 KG/CM2, ELABORADO CON SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS- 2025"						
Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Indicadores	Índices	Metodología
Problema General: ¿Cómo influye la temperatura del agua de mezcla en las propiedades físicas en estado fresco y mecánicas en estado endurecido del concreto cemento-arena de f'c=280 Kg/cm2, y elaborado en climas tropicales utilizando aditivo SIKAMENT 290 N en 0.9% de dosificación?	Objetivo General: Determinar la influencia de la temperatura del agua de mezcla en las propiedades físicas en estado fresco y mecánicas en estado endurecido del concreto cemento-arena de f'c=280 Kg/cm2y elaborado en climas tropicales, elaborado utilizando aditivo SIKAMENT 290 N en 0.9% de dosificación	H1: En climas tropicales, a mayor temperatura del agua de preparación de la mezcla, mejoran considerablemente las propiedades físicas en estado fresco y mecánicas en estado endurecido del concreto "cemento-arena" de resistencia a la compresión de f'c=280 kg/cm2elaborado utilizando aditivo SIKAMENT 290 N en 0.9% de dosificación.	Variable independiente: X: Temperatura del agua de mezcla.			El presente proyecto de investigación es de tipo Experimental Diseño experimental, transeccional correlacional
Problemas Específicos:	Objetivos Específicos:	Hipótesis, específicas:				
1. ¿Cuáles son los valores de medición de las propiedades físicas en estado fresco del concreto cemento-arena patrón de f'c =280 kg/cm2, elaborado con agua a 30°C de temperatura y solamente con agregado fino, en la ciudad de Iquitos utilizando aditivo SIKAMENT 290 N en 0.9% de dosificación?	Determinar los valores de medición de las propiedades físicas en estado fresco del concreto cemento-arena patrón de f'c =280 kg/cm2, elaborado con agua a 30°C de temperatura y solamente con agregado fino, en la ciudad de Iquitos utilizando aditivo SIKAMENT 290 N en 0.9% de dosificación.	Hipótesis (H11): En climas tropicales, a mayor temperatura del agua de preparación de la mezcla, mejoran considerablemente las propiedades físicas en estado fresco del concreto cemento-arena de resistencia a la compresión f'c=280 Kg/cm2utilizando aditivo SIKAMENT 290 N en 0.9% de dosificación.				Diseño experimental, transeccional correlacional

Título: "INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C=280 KG/CM2, ELABORADO CON SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS- 2025"						
Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Indicadores	Índices	Metodología
2. ¿Cuáles son los valores de medición de las propiedades físicas en estado fresco del concreto cemento-arena de f'c =280 kg/cm2, elaborado con agua a 45°C, 60°C y 75°C y solamente con agregado fino, en la ciudad de Iquitos utilizando aditivo SIKAMENT 290 N en 0.9% de dosificación?	Determinar los valores de medición de las propiedades físicas en estado fresco del concreto cemento-arena de f'c =280 kg/cm2, elaborado con agua a 45°C, 60°C y 75°C y solamente con agregado fino, en la ciudad de Iquitos utilizando aditivo SIKAMENT 290 N en 0.9% de dosificación	Hipótesis (H12): En climas tropicales, a mayor temperatura del agua de preparación de la mezcla, mejoran considerablemente las propiedades mecánicas en estado endurecido, de resistencia a la compresión y módulo de elasticidad estático del concreto cemento-arena de resistencia a la compresión f'c=280 Kg/cm²utilizando aditivo SIKAMENT 290 N en 0.9% de dosificación.				
3. ¿Cómo es la influencia de la temperatura del agua de mezcla en las propiedades físicas en estado fresco del concreto cemento-arena de f'c = 280 kg/cm²y elaborado solamente con agregado fino, en la ciudad de Iquitos utilizando aditivo SIKAMENT 290 N en 0.9% de dosificación?	Establecer la influencia de la temperatura del agua de mezcla en las propiedades físicas en estado fresco del concreto cemento-arena de f'c =280 kg/cm²y elaborado solamente con agregado fino, en la ciudad de Iquitos utilizando aditivo SIKAMENT 290 N en 0.9% de dosificación.					Trabajo de Gabinete Trabajo de Campo.

Título: "INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C=280 KG/CM2, ELABORADO CON SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS- 2025"						
Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Indicadores	Índices	Metodología
4. ¿Cuáles son los valores de medición de las propiedades mecánicas en estado endurecido del concreto cemento-arena patrón de f'c=280 kg/cm2, elaborado con agua a 30°C de temperatura y solamente con agregado fino, en la ciudad de Iquitos utilizando aditivo SIKAMENT 290 N en 0.9% de dosificación?	Determinar los valores de medición de las propiedades mecánicas en estado endurecido del concreto cemento-arena patrón de f'c =280 kg/cm2, elaborado con agua a 30°C de temperatura y solamente con agregado fino, en la ciudad de Iquitos utilizando aditivo SIKAMENT 290 N en 0.9% de dosificación.		Variable dependiente:			
5. ¿Cuáles son los valores de medición de las propiedades mecánicas en estado endurecido del concreto cemento-arena de f'c =280 kg/cm2, elaborado con agua a 45°C, 60°C y 75°C y solamente con agregado fino, en la ciudad de Iquitos utilizando aditivo SIKAMENT 290 N en 0.9% de dosificación?	Determinar los valores de medición de las propiedades mecánicas en estado endurecido del concreto cemento-arena de f'c =280 kg/cm2, elaborado con agua a 45°C, 60°C y 75°C y solamente con agregado fino, en la ciudad de Iquitos utilizando aditivo SIKAMENT 290 N en 0.9% de dosificación.		Y: Propiedades físico mecánicas concreto de f'c= 280 kg/cm2solamente con agregado fino			
6. ¿Cómo es la influencia de la temperatura del agua de mezcla en las propiedades mecánicas en estado endurecido del concreto cemento-arena de f'c =280 kg/cm2y elaborado solamente con agregado fino, en la ciudad de Iquitos utilizando aditivo SIKAMENT 290 N en 0.9% de dosificación?	Establecer la influencia de la temperatura del agua de mezcla en las propiedades mecánicas en estado endurecido del concreto cemento-arena de f'c =280 kg/cm2y elaborado solamente con agregado fino, en la ciudad de Iquitos utilizando aditivo SIKAMENT 290 N en 0.9% de dosificación.					

Tablas

Tabla 1

Requisitos para clasificar agregados gruesos y finos. ASTM C-33

N° A.S.T.M	TAMAÑO NOMINAL	% Que pasa por los tamices normalizados													
		100 mm	90 mm	75 mm	63 mm	50 mm	37,5 mm	25 mm	19 mm	12,5 mm	9,5 mm	4,75 mm	2,36 mm	1,18 mm	300 µm
		4"	3 1/2"	3"	2 1/2"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	N°4	N°8	N°16	N°50
1	3 1/2" a 1 1/2"	100	90 a 100		25 a 60		0 a 15		0 a 5						
2	2 1/2" a 1 1/2"			100	90 a 100	35 a 70	0 a 15		0 a 5						
3	2" a 1"				100	90 a 100	35 a 70	0 a 15		0 a 5					
357	2" a N°4				100	95 a 100		35 a 70		10 a 30		0 a 5			
4	1 1/2" a 3/4"					100	90 a 100	20 a 55	0 a 15		0 a 5				
467	1 1/2" a N°4					100	95 a 100		35 a 70		10 a 30	0 a 5			
5	1" a 1/2"						100	90 a 100	20 a 55	0 a 10	0 a 5				
56	1" a 3/8"						100	90 a 100	40 a 85	10 a 40	0 a 15	0 a 5			
57	1" a N°4						100	95 a 100		25 a 60		0 a 10	0 a 5		
6	3/4" a 3/8"							100	90 a 10	20 a 55	0 a 15	0 a 5			
67	3/4" a N°4							100	90 a 100		20 a 55	0 a 10	0 a 5		
7	1/2" a N°4								100	90 a 100	40 a 70	0 a 15	0 a 5		
8	3/8" a N°8									100	85 a 100	10 a 30	0 a 10	0 a 5	
89	3/8" a N°16									100	90 a 100	20 a 55	5 a 30	0 a 10	0 a 5
9 ^A	3/8" a N°8										100	85 a 100	10 a 40	0 a 10	0 a 5

Fuente: ASTM C33-03 (ASTM C33-03, 2015).

Tabla 2

Límites granulométricos según normas NTP 400.037 y ASTM C – 33.

Malla	Porcentaje que pasa
9.5 mm (3/8 – in)	100
4.75 mm (N° 4)	95 a 100
2.36 mm (N° 8)	80 a 100
1.18mm (N° 16)	50 a 85
600 µm (N° 30)	25 a 60
300 µm (N° 50)	10 a 30
150 µm (N° 100)	2 a 10

Fuente: ASTM C33-03 (ASTM C33-03, 2015).

Tabla 3

Operacionalización de variables e indicadores

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión operacional	Indicadores	índices
X: Temperatura del agua de mezcla: 30°C, 45°C, 60°C, 75°C	Temperatura del agua que se utiliza en la preparación de la mezcla del concreto, la cual influye directamente en la mezcla, en su tiempo de hidratación, fraguado, trabajabilidad y el desarrollo de la resistencia a la compresión de este material. Se expresa en °C	Investigación basada determinar la influencia de la temperatura del agua de mezcla en las propiedades físicas y mecánicas del concreto cemento-arena de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, en presencia del aditivo superplastificante Sikament 290 N. las propiedades en cuestión se evaluaron a las temperaturas de 30°, 45°C, 60°C y 75°C	Estado fresco del concreto, evaluado: T=30°C, 45°C, 60°C, 75°C, con A/C: 0.58, A/C: 0.60, A/C: 0.62 0.9% de aditivo	-	
Y1: Propiedades físicas del concreto cemento-arena	Propiedades del concreto fresco.	Medible mediante ensayos	Estado fresco del concreto	- Asentamiento del concreto. -Peso unitario del concreto. -Temperatura -Contenido de aire.	[pulg] Kg/m3 °C %
Y2: Propiedades mecánicas del concreto cemento-arena	Propiedades del concreto endurecido.	Medible mediante ensayos	Estado endurecido del concreto	- Resistencia a la Compresión. -Peso unitario	280 kg/cm2 Kg/m3

Tabla 4*Esquema del diseño de investigación*

Diseño con relación A/C = 0.58, A/C = 0.60, A/C = 0.62, y elaborado con agua a 30°C, del Concreto convencional: Grupo de Control (GC)	Propiedades del concreto convencional (Sin plastificante)	Propiedades del concreto estado fresco Propiedades del concreto estado endurecido	Consistencia Peso unitario Resistencia a la compresión
Diseño con relación A/C óptima + 0.9% de superplastificante SIKAMENT 290 N: Grupo experimental (GE)	Propiedades del concreto con relación A/C 30°C, 0.58 A/C = 0.60, 45°C, A/C = 0.62 y 60°C, 0.9% de 75°C SIKAMENT 290 N + Agua a diferentes Temperaturas	Propiedades del concreto estado fresco Propiedades del concreto estado endurecido	Consistencia Resistencia a la compresión

Tabla 5*Distribución Muestra Patrón*

Muestra Patrón: Resistencia a Compresión (cilindros de 100mmx200m)						
Dosificación	Unidades				Días de curado	Cant. X Dia
	A/C = 0.58; A/C = 0.60; A/C = 0.62					
	Variación de temperatura					
	30°C	45°C	60°C	75°C		
sin plastificante	7	7	7	7	3	28
	7	7	7	7	7	28
	7	7	7	7	28	28
Total, probetas sin superplastificante y a diferente temperatura	7 testigos a moldear x 3 días a evaluar x 3 diseños de concreto x 4 variaciones de temperatura del agua de mezcla = 252 probetas 100mm de diámetro y 200mm de altura					

Tabla 6

Distribución Muestra Experimental

Muestra Experimental: Resistencia a Compresión (cilindros de 100mmx200m)						
Dosificación	Unidades				Días de curado	Dosificación de super plastificante [ml/bolsa]=0.9% SIKAMENT 290 N (cant. X día)
Con plastificante	A/C = 0.58; A/C = 0.60; A/C = 0.62 Variación de temperatura					
	30°C	45°C	60°C	75°C		
	7	7	7	7	3	28
	7	7	7	7	7	28
	7	7	7	7	28	28
Total, probetas con super plastificante y a diferente temperatura	7 testigos a moldear x 3 días a evaluar x 3 diseños de concreto x 4 variaciones de temperatura del agua de mezcla y 0.90% de peso del cemento de superplastificante = 252 probetas 100mm de diámetro y 200mm de altura					

Normas:

Tabla 7

Ensayos de agregados y normativa aplicada

ENSAYO	Norma Técnica Peruana: NTP	Norma Técnica ASTM: ASTM
Muestreo de los agregados	NTP 400.010	ASTM C 702
Requisitos para clasificación de agregados		ASTM D-75 ASTM C-33
Límites de gradación del agregado fino	NTP 400.037	ASTM C-33
Peso unitario o peso aparente del agregado fino: Peso Unitario Suelto (P.U.S.) y Peso Unitario Compactado o varillado (P.U.C.)	NTP 400.017	ASTM C -29
Peso específico, gravedad específica o densidad real; y, absorción de agregados finos	NTP 400.022	ASTM C-128
Contenido de humedad del agregado fino	NTP 339.185	ASTM C-566
Granulometría del agregado fino	NTP 400.012	

ENSAYO	Norma Técnica Peruana: NTP	Norma Técnica ASTM: ASTM
Módulo de finura	NTP 400.011	ASTM C-125
Material fino que pasa la malla N° 200 (o sustancias perjudiciales)	NTP 400.018	ASTM C-117
Límites de gradación del agregado grueso	NTP 400.037	ASTM C-33
Peso unitario o peso aparente del agregado grueso: Peso Unitario Suelto (P.U.S.) y Peso Unitario Compactado o varillado (P.U.C.)	NTP 400.017	ASTM C- 29
Peso específico y porcentaje de absorción del agregado grueso	NTP 400.022	ASTM C-127
Contenido de Humedad del agregado grueso	NTP 339.185	ASTM C-566
Granulometría del agregado grueso	NTP 400.012	ASTM C-136
Módulo de finura del agregado grueso	NTP 400.011	
Agregado Global (mezcla de agregado grueso y fino participante en la mezcla): Curvas Teóricas y Husos Totales		ASTM C-33 Husos DIM 1045

Ensayo de propiedades del concreto en estado endurecido

Propiedades del concreto en estado endurecido y normativa aplicada

Tabla 8

Propiedades del concreto en estado endurecido y normativa aplicada

Ensayo	Norma Técnica Peruana: NTP	Norma Técnica ASTM: ASTM
Refrentado de testigos	NTP 339.037 (2008)	
Resistencia a la compresión	NTP 339.034	ASTM C-39
Módulo de elasticidad estático	ACI 318 (2004)	ASTM C 469

Ensayo de propiedades del concreto en estado fresco

Tabla 9

Ensayo	Norma Técnica Peruana: NTP	Norma Técnica ASTM: ASTM
Peso unitario	NTP 339.046	ASTM C-138
Consistencia (Asentamiento)	NTP 339.035	ASTM C- 143
Temperatura		ASTM C 1064

Propiedades del concreto en estado fresco y normativa aplicada

Tabla 10

Ensayo	Descripción	% que pasa la malla N° 200	Módulo de fineza	Superficie Específica	PUS	% Vacíos Suelto	PUC	% Vacíos Compactado	Peso específico	% de absorción
		%		cm ² /g	kg/m ³	%	kg/m ³	%	gr/cc	%
Ensayo	1	7.17	1.14	78.48	1.412		1.594		2.64	0.88
	2	7.5	1.12	79.33	1.412		1.606		2.632	0.8
	3	7.6	1.13	78.97	1.413		1.599		2.734	0.88
	Prom.	7.42	1.13	78.93	1.412	48.07	1.600	40.85	2.669	0.85

Caracterización de los agregados finos

Tabla 11

Selección de asentamiento

Consistencia	Asentamiento		Tipo de Construcción	Sistema de colocación	Sistema de compactación
	mm	pulg			
Muy seca	0.0 - 20	0.0 - 0.78	Prefabricados de alta resistencia, revestimiento de pantalla de cimentación.	Con vibradores de formaleta, concretos de proyección neumática (lanzados).	Secciones sujetas a vibración externa, puede requerirse presión

Consistencia	Asentamiento		Tipo de Construcción	Sistema de colocación	Sistema de compactación
	mm	pulg			
Seca	20 - 35	0.78 - 1.38	Pavimentos.	Pavimentos con máquina terminadora vibratoria	Secciones sujetas a vibración intensa
Semiseca	35 - 50	1.38 - 1.97	Pavimentos, fundaciones en concreto simple, losas poco reforzadas.	Colocación con máquinas operadoras manualmente.	Secciones simplemente reforzadas con vibración
Mediana (plástica)	50 - 100	1.97 - 3.94	Pavimentos compactados a mano, losas muros, vigas, columnas, cimentaciones.	Colocación manual	Secciones simplemente reforzadas con vibración
Húmeda	100 - 150	3.94 - 5.90	Elementos estructurales esbeltos o muy reforzados.	Bombeo	Secciones simplemente reforzadas con vibración
Muy húmeda	150 - 200	5.90 - 8	Elementos esbelticos, pilotes fundidos "in situ"	Tubo-embudo-tremie	Secciones simplemente reforzadas con vibración
Super fluida	más de 200	más de 8	Elementos muy esbelticos	Autonivelante, autocompactante	Secciones altamente reforzadas sin vibración y normalmente no adecuados para vibrarse.

Fuente: Adaptado de Concreto simple, Ing. Gerardo A., Rivera L.

Tabla 12

Asentamiento (resultados de laboratorio)

Temperatura del agua	Asentamiento (pulg.)		
	Relación agua/cemento		
	0.58	0.60	0.62
Sin aditivo			
30°C	3½"	2½"	2½"
45°C	3"	3"	3½"

60°C	2 5/8"	2 5/8"	3 3/4"
75°C	2 3/4"	3 1/4"	3"
Con aditivo Sikament 290 N 0.90% del peso del cemento			
30°C	4"	3 1/4"	3 1/2"
45°C	3 5/8"	4 1/4"	4 1/2"
60°C	3 1/2"	3 3/4"	3 5/8"
75°C	3 1/4"	3 3/4"	3 1/4"

Tabla 13

Resultado de peso unitario

		Peso unitario (kg/m3)		
		Relación agua/cemento		
Temperatura del agua		0.58	0.6	0.62
Sin aditivo				
	30°C	2083.50	2070.26	2066.73
	45°C	2085.15	2071.62	2067.52
	60°C	2086.09	2072.75	2068.14
	75°C	2086.28	2074.64	2069.08
Con aditivo Sikament 290 N 0.90% peso del cemento				
	30°C	2025.07	2016.96	2007.68
	45°C	2025.59	2017.91	2008.44
	60°C	2026.48	2018.52	2009.47
	75°C	2027.47	2019.75	2011.4

Tabla 14

Resultado Ensayo de contenido de aire método gravimétrico ASTM C – 138

		Contenido de aire (método gravimétrico) (%)		
		Relación agua/cemento		
Temperatura del agua		0.58	0.60	0.62
Sin aditivo				
	30°C	3.83	4.35	4.44
	45°C	3.75	4.29	4.4
	60°C	3.71	4.24	4.37
	75°C	3.70	4.15	4.33
Con aditivo Sikament 290 N 0.90% del peso del cemento				
	30°C	7.93	8.23	8.58

Contenido de aire (método gravimétrico) (%)			
Temperatura del agua	Relación agua/cemento		
	0.58	0.60	0.62
45°C	7.91	8.18	8.54
60°C	7.87	8.16	8.5
75°C	7.83	8.10	8.41

Tabla 15

Temperatura del Concreto

Temperatura del concreto (°C)			
Temperatura del agua	Relación agua/cemento		
	0.58	0.60	0.62
Sin aditivo			
30°C	25.3	26.0	25.4
45°C	30.9	31.1	31.0
60°C	32.2	32.8	32.0
75°C	36.1	35.2	33.2
Con aditivo Sikament 290 N 0.90% del peso del cemento			
30°C	36.7	33.9	31.7
45°C	36.9	34.5	33.2
60°C	37.2	35.1	34.6
75°C	38.0	36.3	35.1

Tabla 16

Resultado resistencia a la compresión

Temperatura del agua (°C)	Resistencia a la compresión (kg/cm²)								
		0.58			0.60			0.62	
sin aditivo	3 días	7dás	28 días	3 días	7dás	28 días	3 días	7dás	28 días
30°C	169	254	303	165	222	281	151	231	296
45°C	169	238	304	142	208	262	102	168	233
60°C	175	240	314	137	203	258	115	175	240
75°C	161	240	298	135	207	265	112	176	249
con aditivo									
30°C	180	231	352	130	178	300	118	176	270
45°C	171	221	332	144	191	329	133	192	301
60°C	159	209	314	142	187	306	136	183	297
75°C	153	195	307	147	188	321	132	174	278

Tabla 17

Composición del concreto fresco corregido por cambio de aire atrapado real A/C = 0.58

Diseño de mezcla concreto cemento - arena f'c = 280kg/cm² - cemento Andino Forte Tipo MH (R)						
Temperatura del agua	Relación A/C = 0.58					
	Cemento kg	Cemento bol/m³	Agregado fino kg	Agua lts	Aire atrapado	Sikament 290 N
Sin aditivo						
30°C	545.88	12.84	1220.99	316.63	0.038	
45°C	546.31	12.85	1221.96	316.88	0.038	
60°C	546.55	12.86	1222.51	317.03	0.037	
75°C	546.6	12.86	1222.62	317.06	0.037	
Con aditivo Sikament 290 N 0.90% del peso del cemento						
30°C	487.94	11.48	1253.45	279.34	0.004	4.35
45°C	488.06	11.48	1253.77	279.41	0.004	4.35
60°C	488.28	11.49	1254.32	279.54	0.004	4.35
75°C	488.52	11.49	1254.94	279.67	0.004	4.35

Tabla 18

Composición del concreto fresco corregido por cambio de aire atrapado real A/C = 0.60

Diseño de mezcla de concreto cemento - arena f'c = 280kg/cm² - cemento Andino Forte Tipo MH (R)						
Temperatura del agua	Relación A/C = 0.60					
	Cemento kg	Cemento bol/m³	Agregado fino kg	Agua lts	Aire atrapado	Sikament 290 N
Sin aditivo						
30°C	524.86	12.35	1230.47	314.92	0.041	
45°C	525.21	12.36	1231.28	315.13	0.043	
60°C	525.5	12.36	1231.96	315.3	0.043	
75°C	525.98	12.38	1233.08	315.59	0.043	
Con aditivo Sikament 290 N 0.90% del peso del cemento						
30°C	470.2	11.06	1263.97	278.57	0.004	4.23
45°C	470.42	11.07	1264.56	278.7	0.004	4.23
60°C	470.56	11.07	1264.94	278.79	0.004	4.23
75°C	470.84	11.08	1265.71	278.96	0.004	4.24

Tabla 19

Composición del concreto fresco corregido por cambio de aire atrapado real A/C = 0.62

Diseño de mezcla de concreto cemento - arena $f'c = 280\text{kg/cm}^2$ - cemento Andino Forte						
Tipo MH (R)						
Relación A/C = 0.62						
Temperatura del agua	Cemento kg	Cemento bol/m ³	Agregado fino kg	Agua lts	Aire atrapado	Sikament 290 N
Sin aditivo						
30°C	507.53	11.94	1244.55	314.65	0.044	
45°C	507.73	11.95	1245.03	314.77	0.044	
60°C	507.88	11.95	1245.4	314.86	0.044	
75°C	508.11	11.96	1245.96	315.01	0.044	
Con aditivo Sikament 290 N 0.90% del peso del cemento						
30°C	470.20	11.06	1263.97	278.57	0.003	4.23
45°C	470.42	11.07	1264.56	278.7	0.003	4.23
60°C	470.56	11.07	1264.94	278.79	0.003	4.23
75°C	470.84	11.08	1265.71	278.96	0.003	4.24

Determinación de los valores de las propiedades físicas y mecánicas del concreto cemento – arena, con y sin aditivo Sikament 290N, en diferentes temperaturas.

Verificación de hipótesis

H1: En climas tropicales, a mayor temperatura del agua de preparación de la mezcla, mejoran considerablemente las propiedades físicas en estado fresco y mecánicas en estado endurecido del concreto “cemento-arena” de resistencia a la compresión de $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$ elaborado utilizando aditivo SIKAMENT 290 N en 0.9% de dosificación.

Hipótesis, específicas:

Hipótesis (H11):

En climas tropicales, a mayor temperatura del agua de preparación de la mezcla, mejoran considerablemente las propiedades físicas en estado fresco del concreto cemento-arena de resistencia a la compresión $f'c=280 \text{ Kg/cm}^2$ utilizando aditivo SIKAMENT 290 N en 0.9% de dosificación.

Hipótesis (H12): En climas tropicales, a mayor temperatura del agua de preparación de la mezcla, mejoran considerablemente las propiedades mecánicas en estado endurecido, de resistencia a la compresión del concreto cemento-arena de resistencia a la compresión $f'c=280 \text{ Kg/cm}^2$ utilizando aditivo SIKAMENT 290 N en 0.9% de dosificación.

HIPÓTESIS ESTADÍSTICAS

Hipótesis alternativa: En climas tropicales, a mayor temperatura del agua de preparación de la mezcla, mejoran considerablemente las propiedades mecánicas en estado endurecido, de resistencia a la compresión del concreto cemento-arena de resistencia a la compresión $f'c=280 \text{ Kg/cm}^2$ utilizando aditivo SIKAMENT 290 N en 0.9% de dosificación.

Hipótesis Nula: En climas tropicales, a mayor temperatura del agua de preparación de la mezcla, mejoran considerablemente las propiedades

mecánicas en estado endurecido, de resistencia a la compresión del concreto cemento-arena de resistencia a la compresión $f'_c=280 \text{ Kg/cm}^2$ utilizando aditivo SIKAMENT 290 N en 0.9% de dosificación.

HIPÓTESIS ESTADÍSTICAS

Hipótesis nula.

La resistencia a la compresión con A/C =0,58 a temperatura del agua a 30°C, con aditivo Sikament 290N 0.90% a 3 días de curado es igual a la resistencia patrón 169 kg/cm²

Hipótesis alternativa

La resistencia a la compresión con A/C =0,58 a temperatura del agua a 30°C, con aditivo Sikament 290N 0.90% a 3 días de curado es diferente a la resistencia patrón 169 kg/cm²

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON A/C =0,58 ANÁLISIS A LOS TRES DÍAS.

Tabla 20

Comparación de la resistencia A/C=0,58 Testigo con la resistencia experimental a temperatura del agua a 30°C, 45°C, 60°C y 75°C, con aditivo Sikament 290N 0.90% a 3 días de curado en kg/cm²

Resistencia: A/C=0,58-30°C-3-días	Media	Desv. estándar	Levene		t.	gl	Sig. bilat.	Decisión
				sig				
Experimental- Temperatura del agua 30°C - con aditivo Sikament 290N - 0.90%	180,29	4,957	0,811	0,386	12,104	2	0,000	Significativo

Testigo-Temperatura del agua sin aditivo	150,86	4,100						
Diferencia de medias	29,43 kg/cm ²							Óptimo

Resistencia: A/C=0,58-45°C-3-días	Media	Desv. estándar	Levene		t.	l.	ig. bilat.	Decisión
				Sig.				
Experimental-Temperatura del agua 45°C - con aditivo Sikament 290N - 0.90%	171.0	3,651	0,125	0,730	1,109	12	0,289	No Significativo
Testigo-Temperatura del agua sin aditivo	168,86	3,579						
Diferencia de medias	2,14 kg/cm²							

Resistencia: A/C=0,58-60°C-3-dias	Media	Desv. estándar	Levene		t.	Gl.	Sig. bilat.	Decisión
			F	Sig.				
Experimental-Temperatura del agua 60°C - con aditivo Sikament 290N -0.90%	159,14	4,776	0,110	0,746	- 6, 486	12	0,000	Significativo
Testigo-Temperatura del agua sin aditivo	175,29	4,536						
Diferencia de medias	16,15 kg/cm2							

Resistencia: A/C=0,58-75°C-3-días	Media	Desv. estándar	Levene		t.	Gl.	Sig. bilat.	Decisión
			F	Sig.				
Experimental-Temperatura del agua 75°C - con aditivo Sikament 290N - 0.90%	152,86	3,579	0,892	0,364	- 4, 496	12	0,001	Significativo
Testigo-Temperatura del agua sin aditivo	160,71	3,928						

Diferencia de medias	7,85 kg/cm ²	
----------------------	-------------------------	--

Analisis A/C=0,58-3-dias de curado

Max diferencia de resistencias exp-testigo= {29,43, 2,14, -16,15, -7,85} = 29,43Kg/cm²

Conclusión: La resistencia a la compresión **optima** en kg/cm², analizado en tres días de curado, A/C=0,58, lo proporciona la Temperatura del agua 30°C - con aditivo Sikament 290N -0.90%.

ANÁLISIS A LOS SIETE DÍAS DE CURADO

Resistencia: A/C=0,58-30°C-7-días	Media	Desv. estándar	Levene		t.	gl	Sig. bilat.	Decisión
			F	sig				
Experimental- Temperatura del agua 30°C - con aditivo Sikament 290N - 0.90%	231,14	1,952	-4,143	0,065	- 11,680	12	0,000	Significativo
Testigo-Temperatura del agua sin aditivo	254,00	4,796						
Diferencia de medias	22,86 kg/cm2							

Resistencia: A/C=0,58-45°C-7-dias	Media	Desv. estándar	Levene		t.	Gl.	Sig. bilat.	Decisión
			F	Sig.				
Experimental- Temperatura del agua 45°C - con aditivo Sikament 290N - 0.90%	220,86	4,413	0,148	0,707	-6,490	12	0,000	Significativo
Testigo-Temperatura del agua sin aditivo	237,57	5,192						
Diferencia de medias	-17,57 kg/cm2							

Resistencia: A/C=0,58-60°C-7-días	Media	Desv. estándar	Levene		t.	Gl.	Sig. bilat.	Decisión
			F	Sig.				
Experimental-Temperatura del agua 60°C - con aditivo Sikament 290N -0.90%	208,57	2,6996	0,108	0,749	-19,948	12	0,000	Significativo
Testigo-Temperatura del agua sin aditivo	239,57	3,101						
Diferencia de medias	-31,57 kg/cm2							

Resistencia: A/C=0,58-75°C-7-días	Media	Desv. estándar	Levene		t.	Gl.	Sig. bilat.	Decisión
			F	Sig.				
Experimental-Temperatura del agua 75°C - con aditivo Sikament 290N -0.90%	194,57	3,259	4,432	0,057	-11,999	12	0,000	Significativo
Testigo-Temperatura del agua sin aditivo	240,43	9,572						
Diferencia de medias	-45,86 kg/cm2							

Analiis A/C=0,58- 7-días de curado

Maximización:

Max diferencia de resistencias exp-testigo= {-22,86, -17,57, -31,57, -45,86} = 0Kg/cm²

Conclusión: no existe resistencia optima, porque el testigo sin aditivo ofrece mayor resistencia

ANALIAIS A LOS 28 DIAS DE CURADO

Resistencia: A/C=0,58-30°C-28-días	Media	Desv. estándar	Levene		t.	gl	Sig. bilat.	Decisión
			F	sig				
Experimental-Temperatura del agua 30°C - con aditivo Sikament 290N -0.90%	352,00	2,449	8,158	0,014	9,690	12	0,000	Significativo
Testigo-Temperatura del agua sin aditivo	303,00	13,153						

Diferencia de medias	49,00 kg/cm ²	Optimo
----------------------	--------------------------	--------

Resistencia: A/C=0,58-45°C-28-dias	Media	Desv. estándar	Levene		t.	Gl.	Sig. bilat.	Decisión
			F	Sig.				
Experimental-Temperatura del agua 45°C - con aditivo Sikament 290N -0.90%	332.14	3,532	3,809	0,075	8,952	12	0,000	Significativo
Testigo-Temperatura del agua sin aditivo	304.43	7,390						
Diferencia de medias	27,71 kg/cm2							

Resistencia: A/C=0,58-60°C-28-dias	Media	Desv. estándar	Levene		t.	Gl.	Sig. bilat.	Decisión
			F	Sig.				
Experimental-Temperatura del agua 60°C - con aditivo Sikament 290N -0.90%	314,29	3,450	1,215	0,292	- 0,253	12	0,804	No Significativo
Testigo-Temperatura del agua sin aditivo	313.86	2,854						
Diferencia de medias	0,43 kg/cm2							

Resistencia: A/C=0,58-75°C- 28-dias	Media	Desv. estándar	Levene		t.	Gl.	Sig. bilat.	Decisión
			F	Sig.				
Experimental-Temperatura del agua 75°C - con aditivo Sikament 290N -0.90%	307,43	2,878	0,013	0,912	6,181	12	0,000	Significativo
Testigo-Temperatura del agua sin aditivo	298,00	2,828						
Diferencia de medias	9,43 kg/cm2							

Analisis A/C=0,58-28 dias de curado

Max diferencia de resistencias exp-testigo= {49,00, 27,71, 0,43, 9,43} = Max 49Kg/cm²

Conclusión: La resistencia a la compresión **optima** en kg/cm², analizado en 28 días de curado, A/C=0,58, lo proporciona la Temperatura del agua 30°C - con aditivo Sikament 290N -0.90%.

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON A/C =0,60

ANÁLISIS A LOS TRES DÍAS

Tabla 21

Comparación de la resistencia A/C=0,60 Testigo con la resistencia experimental a temperatura del agua a 30°C, 45°C, 60°C y 75°C, con aditivo Sikament 290N 0.90% a 3 días de curado en kg/cm²

Resistencia: A/C=0,60-30°C-3-días	Media	Desv. estándar	Levene		t.	gl	Sig. bilat.	Decisión
			F	sig				
Experimental-Temperatura del agua 30°C - con aditivo Sikament 290N -0.90%	129,71	3,302	0,121	0,734	-20,752	12	0,000	Significativo
Testigo-Temperatura del agua sin aditivo	165,00	3,055						
Diferencia de medias	35 kg/cm2							

Resistencia: A/C=0,60-45°C-3-días	Media	Desv. estándar	Levene		t.	Gl.	Sig. bilat.	Decisión
			F	Sig.				
Experimental-Temperatura del agua 45°C - con aditivo Sikament 290N -0.90%	144,00	2,582	4,299	0,0.60	0,806	12	0,436	No Significativo
Testigo-Temperatura del agua sin aditivo	142,43	4,467						
Diferencia de medias	1,57 kg/cm2							

Resistencia: A/C=0,60-60°C-3-días	Media	Desv. estándar	Levene		t.	Gl.	Sig. bilat.	Decisión
			F	Sig.				

Experimental-Temperatura del agua 60°C - con aditivo Sikament 290N -0.90%	142,14	9,371	11,160	0,006	1,446	12	0,174	No Significativo
Testigo-Temperatura del agua sin aditivo	136,86	2,410						
Diferencia de medias	5,28 kg/cm2							

Resistencia: A/C=0,60-75°C-3-dias	Media	Desv. estándar	Levene		t.	Gl.	Sig. bilat.	Decisión
			F	Sig.				
Experimental-Temperatura del agua 75°C - con aditivo Sikament 290N -0.90%	146,71	3,988	0,427	0,526	6,851	12	0,000	Significativo
Testigo-Temperatura del agua sin aditivo	134,71	2,360						
Diferencia de medias	12,00 kg/cm2							Óptimo

Analisis A/C=0,60-3-días de curado

Max diferencia de resistencias exp-testigo= {-35,00, 1,57, 5,28, 12,00}= Max 12 Kg/cm²

Conclusión: La resistencia óptima a la compresión (kg/cm²), evaluada a los 3 días de curado, con relación A/C = 0,60, se obtiene al utilizar agua a 75°C y el aditivo Sikament 290N al 0,90%.

ANÁLISIS A LOS 7 DÍAS DE CURADO

Resistencia: A/C=0,60-30°C-7-días	Media	Des. estándar	Levene		t.	gl.	Sig. vital.	Decisión
			F	sig.				
Experimental-Temperatura del agua 30°C - con aditivo Sikament 290N -0.90%	178,00	4,163	0,749	0,404	-22,181	12	0,000	Significativo
Testigo-Temperatura del agua sin aditivo	222,29	3,251						

Diferencia de medias	44,29 kg/cm ²	
----------------------	--------------------------	--

Resistencia: A/C=0,60-45°C-7-días	Media	Des. estándar	Levene		t.	Gl.	Sig. bilat.	Decisión
			F	Sig.				
Experimental-Temperatura del agua 45°C - con aditivo Sikament 290N -0.90%	191,14	3,848	0,077	0,786	-8,464	12	0,000	Significativo
Testigo-Temperatura del agua sin aditivo	208,29	3,729						
iferencia de medias	-17,15 kg/cm2							

Resistencia: A/C=0,60-60°C-7-días	Media	Desv. estándar	Levene		t.	Gl.	Sig. bilat.	Decisión
			F	Sig.				
Experimental-Temperatura del agua 60°C - con aditivo Sikament 290N -0.90%	187,29	3,187	2,249	0,160	-10,429	12	0,000	Significativo
Testigo-Temperatura del agua sin aditivo	203,29	1,380						
Diferencia de medias	-16 kg/cm2							

Resistencia: A/C=0,60-75°C-7-días	Media	Desv. estándar	Levene		t.	Gl.	Sig. bilat.	Decisión
			F	Sig.				
Experimental-Temperatura del agua 75°C - con aditivo Sikament 290N -0.90%	188,14	2,410	0,064	0,805	-15,414	12	0,000	Significativo
Testigo-Temperatura del agua sin aditivo	207,00	2,160						
Diferencia de medias	18,86 kg/cm2							

Analisis A/C=0,60-7-dias de curado

Max diferencia de resistencias exp-testigo={-44,29, -17,15, -16,0, -18,86 }= Max no existe

Conclusión: La resistencia a la compresión **optima** en kg/cm², analizado en 7días de curado, A/C=0,60, ninguna Temperatura del agua en °C - con aditivo Sikament 290N -0.90%.lo proporciona.

ANÁLISIS A LOS 28 DÍAS DE CURADO

Resistencia: A/C=0,60-30°C-28-días	Media	Desv. estándar	Levene		t.	gl	Sig. bilat.	Decisión
			F	sig				
Experimental-Temperatura del agua 30°C - con aditivo Sikament 290N -0.90%	299,71	8,558	2,331	0,153	5,164	12	0,000	Significativo
Testigo-Temperatura del agua sin aditivo	281,29	3,988						
Diferencia de medias	18,42 kg/cm2							

Resistencia: A/C=0,60-45°C- 28-días	Media	Desv. estándar	Levene		t.	Gl.	Sig. bilat.	Decisión
			F	Sig.				
Experimental-Temperatura del agua 45°C - con aditivo Sikament 290N -0.90%	328,86	11,824	7,484	0,108	13,427	12	0,000	Significativo
Testigo-Temperatura del agua sin aditivo	261,71	5,936						
Diferencia de medias	67,15 kg/cm2							Optimo

Resistencia: A/C=0,60-60°C-28-días	Media	Desv. estándar	Levene		t.	Gl.	Sig. bilat.	Decisión
			F	Sig.				
Experimental-Temperatura del agua 60°C - con aditivo Sikament 290N -0.90%	305,71	8,261	0,228	0,642	11,637	12	0,000	Significativo
Testigo-Temperatura del agua sin aditivo	257,86	7,081						
Diferencia de medias	47,85 kg/cm2							

Resistencia: A/C=0,60-75°C- 28-días	Media	Desv. estándar	Levene		t.	Gl.	Sig. bilat.	Decisión
			F	Sig.				
Experimental-Temperatura del agua 75°C - con aditivo Sikament 290N -0.90%	320,71	4,424	2,266	0,158	14,636	12	0,000	Significativo
Testigo-Temperatura del agua sin aditivo	264,71	9,105						
Diferencia de medias	56,00 kg/cm2							

Analisis A/C=0,60-28-dias de curado

Max diferencia de resistencias exp-testigo= {18.42, 67.15, 47.85,56.00} = Max 67.15 Kg/cm²

Conclusión: La resistencia óptima a la compresión (kg/cm²), evaluada a los 28 días de curado, con relación A/C = 0,60, se obtiene al utilizar agua a 45°C y el aditivo Sikament 290N al 0,90%.

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON A/C =0,62

ANÁLISIS A LOS 3 DÍAS DE CURADO

Tabla 22

Comparación de la resistencia A/C=0,62 Testigo con la resistencia experimental a temperatura del agua a 30°C, 45°C, 60°C y 75°C, con aditivo Sikament 290N 0.90% a 3 días de curado en kg/cm²

Resistencia: A/C=0,62-30°C-3-días	Media	Desv. estándar	Levene		t.	gl	Sig. bilat.	Decisión
			F	sig				
Experimental-Temperatura del agua 30°C - con aditivo Sikament 290N -0.90%	117,86	2,911	1,758	0,210	-17,363	12	0,000	Significativo
Testigo-Temperatura del agua sin aditivo	150,86	4,100						
Diferencia de medias	33,0 kg/cm2							

Resistencia: A/C=0,62-45°C-3-días	Media	Desv. estándar	Levene		t.	Gl.	Sig. bilat.	Decisión
			F	Sig.				
Experimental-Temperatura del agua 45°C - con aditivo Sikament 290N -0.90%	133,14	2,911	1,714	0,215	15,428	12	0,000	Significativo
Testigo-Temperatura del agua sin aditivo	101,71	4,536						
Diferencia de medias	31,43 kg/cm2							Optimo

Resistencia: A/C=0,62-60°C-3-dias	Media	Desv. estándar	Levene		t.	Gl.	Sig. bilat.	Decisión
			F	Sig.				
Experimental-Temperatura del agua 60°C - con aditivo Sikament 290N -0.90%	135,71	4,271	0,495	0,405	7,749	12	0,000	Significativo
Testigo-Temperatura del agua sin aditivo	114,86	5,699						
Diferencia de medias	20,85 kg/cm2							

Resistencia: A/C=0,62-75°C-3-días	Media	Desv. estándar	Levene		t.	Gl.	Sig. bilat.	Decisión
			F	Sig.				
Experimental-Temperatura del agua 75°C - con aditivo Sikament 290N -0.90%	132,14	3,532	2,079	0,175	6,834	12	0,000	Significativo
Testigo-Temperatura del agua sin aditivo	112,14	6,890						
Diferencia de medias	20,0 kg/cm2							

Analisis A/C=0,62-3-días de curado

Max diferencia de resistencias exp-testigo= {-33.0, 31.43, 20.85, 20.00} = Max 31,43 Kg/cm²

Conclusión: La resistencia óptima a la compresión (kg/cm²), evaluada a los 3 días de curado, con relación A/C = 0,62, se obtiene al utilizar agua a 45°C y el aditivo Sikament 290N al 0,90%.

ANÁLISIS A LOS 7 DÍAS DE CURADO

Resistencia: A/C=0,62-30°C-7-días	Media	Desv. estándar	Levene		t.	gl	Sig. bilat.	Decisión
			F	sig				
Experimental-Temperatura del agua 30°C - con aditivo Sikament 290N -0.90%	178,43	2,820	0,341	0,570	-29,501	12	0,000	Significativo
Testigo-Temperatura del agua sin aditivo	231,00	4,000						
Diferencia de medias	54,57 kg/cm2							

Resistencia: A/C=0,62-45°C-7-dias	Media	Desv. estándar	Levene		t.	Gl.	Sig. bilat.	Decisión
			F	Sig.				
Experimental-Temperatura del agua 45°C - con aditivo Sikament 290N -0.90%	192,14	3,436	0,764	0,399	10,817	12	0,000	Significativo
Testigo-Temperatura del agua sin aditivo	167,86	4,845						
Diferencia de medias	24,28 kg/cm2							Optimo

Resistencia: A/C=0,62-60°C-7-dias	Media	Desv. estándar	Levene		t.	Gl.	Sig. bilat.	Decisión
			F	Sig.				
Experimental-Temperatura del agua 60°C - con aditivo Sikament 290N -0.90%	183,43	3,952	1,178	0,229	3,173	12	0,000	Significativo
Testigo-Temperatura del agua sin aditivo	174,86	5,956						
Diferencia de medias	8,57 kg/cm2							

Resistencia: A/C=0,62-75°C-7-días	Media	Desv. estándar	Levene		t.	Gl.	Sig. bilat.	Decisión
			F	Sig.				
Experimental-Temperatura del agua 75°C - con aditivo Sikament 290N -0.90%	174,00	5,627	1,828	0,201	-0,677	12	0,511	No Significativo
Testigo-Temperatura del agua sin aditivo	175,71	3,638						
Diferencia de medias	-1,71 kg/cm2							

Analisis A/C=0,62- 7días de curado

Max diferencia de resistencias exp-testigo= {-54,75, **24.28**, 8,57,- 1.71 } = Max 24,28 Kg/cm²

Conclusión: La resistencia óptima a la compresión (kg/cm²), evaluada a los 7 días de curado, con relación A/C = 0,62, se obtiene al utilizar agua a 45°C y el aditivo Sikament 290N al 0,90%.

ANÁLISIS A LOS 28 DÍAS DE CURADO

Resistencia: A/C=0,62-30°C-28-días	Media	Desv. estándar	Levene		t.	gl	Sig. bilat.	Decisión
			F	sig				
Experimental-Temperatura del agua 30°C - con aditivo Sikament 290N -0.90%	270,00	3,512	0,327	0,578	-12,957	12	0,000	Significativo
Testigo-Temperatura del agua sin aditivo	295,71	3,904						
Diferencia de medias	-25,71kg/cm2							

Resistencia: A/C=0,62-45°C- 28-días	Media	Desv. estándar	Levene		t.	Gl.	Sig. bilat.	Decisión
			F	Sig.				
Experimental-Temperatura del agua 45°C - con aditivo Sikament 290N -0.90%	300,57	4,650	2,768	0,122	31,057	12	0,000	Significativo

Testigo-Temperatura del agua sin aditivo	233,29	3,352						
Diferencia de medias	67,28 kg/cm ²							Optimo

Resistencia: A/C=0,62-60°C-28-días	Media	Desv. estándar	Levene		t.	Gl.	Sig. bilat.	Decisión
			F	Sig.				
Experimental-Temperatura del agua 60°C - con aditivo Sikament 290N -0.90%	296,71	8,902	1,859	0,198	14,625	12	0,000	Significativo
Testigo-Temperatura del agua sin aditivo	239,57	5,255						
Diferencia de medias	57,14 kg/cm2							

Resistencia: A/C=0,62-75°C-28-días	Media	Desv. estándar	Levene		t.	Gl.	Sig. bilat.	Decisión
			F	Sig.				
Experimental-Temperatura del agua 75°C - con aditivo Sikament 290N -0.90%	277,57	7,480	1,464	0,250	8,790	12	0,000	Significativo
Testigo-Temperatura del agua sin aditivo	249,00	4,243						
Diferencia de medias	28,57 kg/cm2							

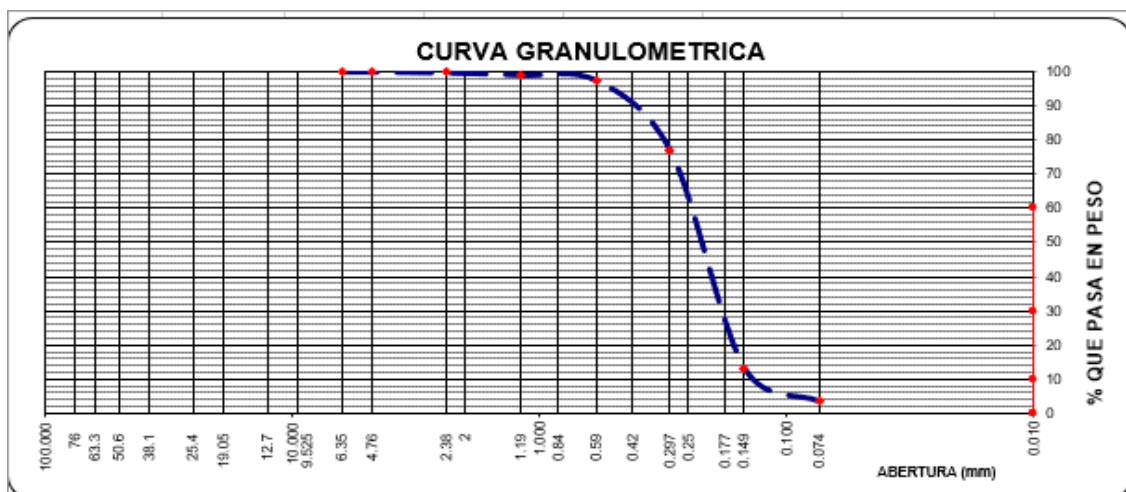
Analisis A/C=0,62- 28días de curado

Max diferencia de resistencias exp-testigo= {-25.71, **67.28**, 57.57.14, 28.57} = Max 67.28 Kg/cm²

Conclusión: La resistencia óptima a la compresión (kg/cm²), evaluada a los 28 días de curado, con relación A/C = 0,62, se obtiene al utilizar agua a 45°C y el aditivo Sikament 290N al 0,90%.

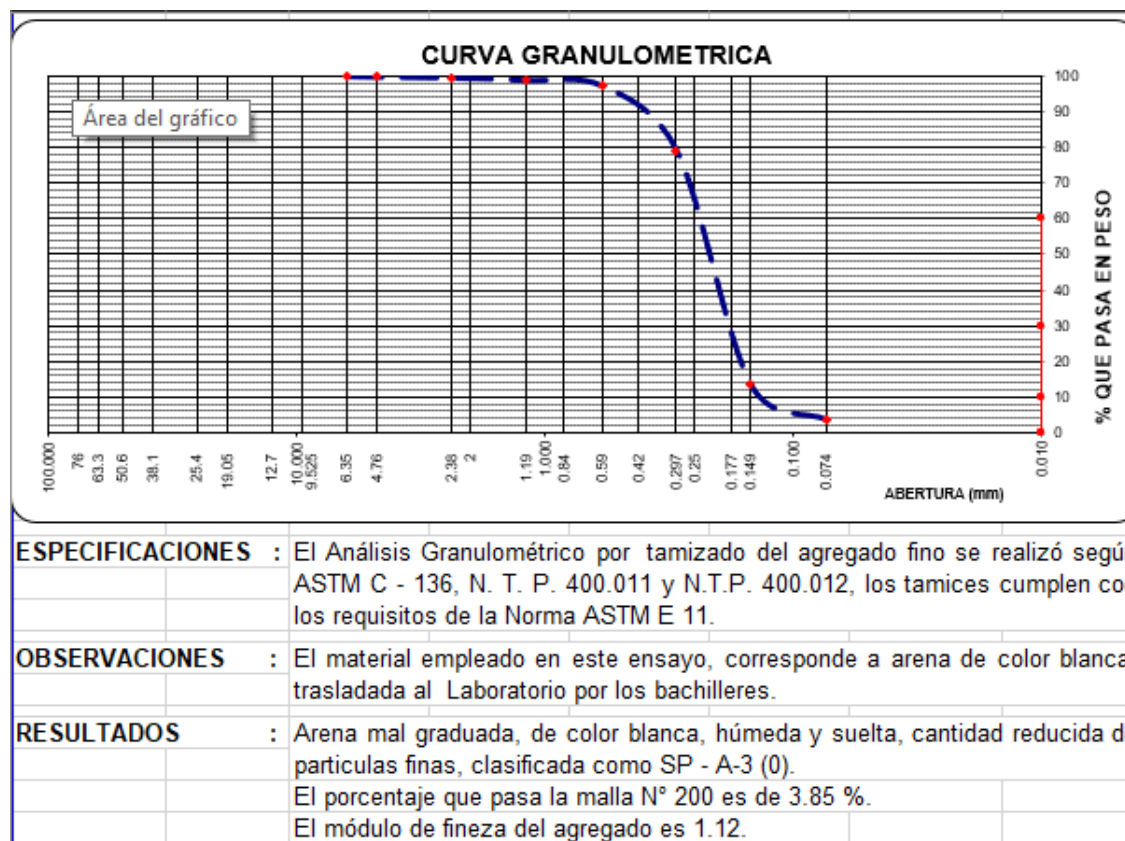
Caracterización del agregado fino

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F ^c = 280 KG/CM ² UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 230 N. IQUITOS - 2025.					
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES UCP		Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.			
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM C - 136						
DATOS DE CAMPO Cantera : Brunner. Ubicación : Carretera Iquitos a Nauta km 30+500						
Tamices ASTM	Abertura mm.	Peso Retenido	%Retenido		% Que Pasa	OBSERVACIONES
			Parcial	Acumulado		
3"	76.000					Clas. SUCS : SP Clas. AASHTO : A-3 (0) Peso de Muestra en Gr. Muestra Seca : 315.58 Muestra Lavada : 304.66
2 1/2"	63.300					
2"	50.600					
1 1/2"	38.100					
1"	25.400					
3/4"	19.050					
1/2"	12.700					
3/8"	9.525					
1/4"	6.350					
N°04	4.760				100.00	
N°08	2.380	0.85	0.27	0.27	99.73	MF : 1.14 Superficie específica: 78.48
N°16	1.190	2.01	0.64	0.91	99.09	
N°30	0.590	5.26	1.67	2.57	97.43	
N°50	0.297	65.13	20.64	23.21	76.79	
N°100	0.149	200.91	63.66	86.87	13.13	
N°200	0.074	30.50	9.66	96.54	3.46	
Pasa N°200		10.92	3.46			

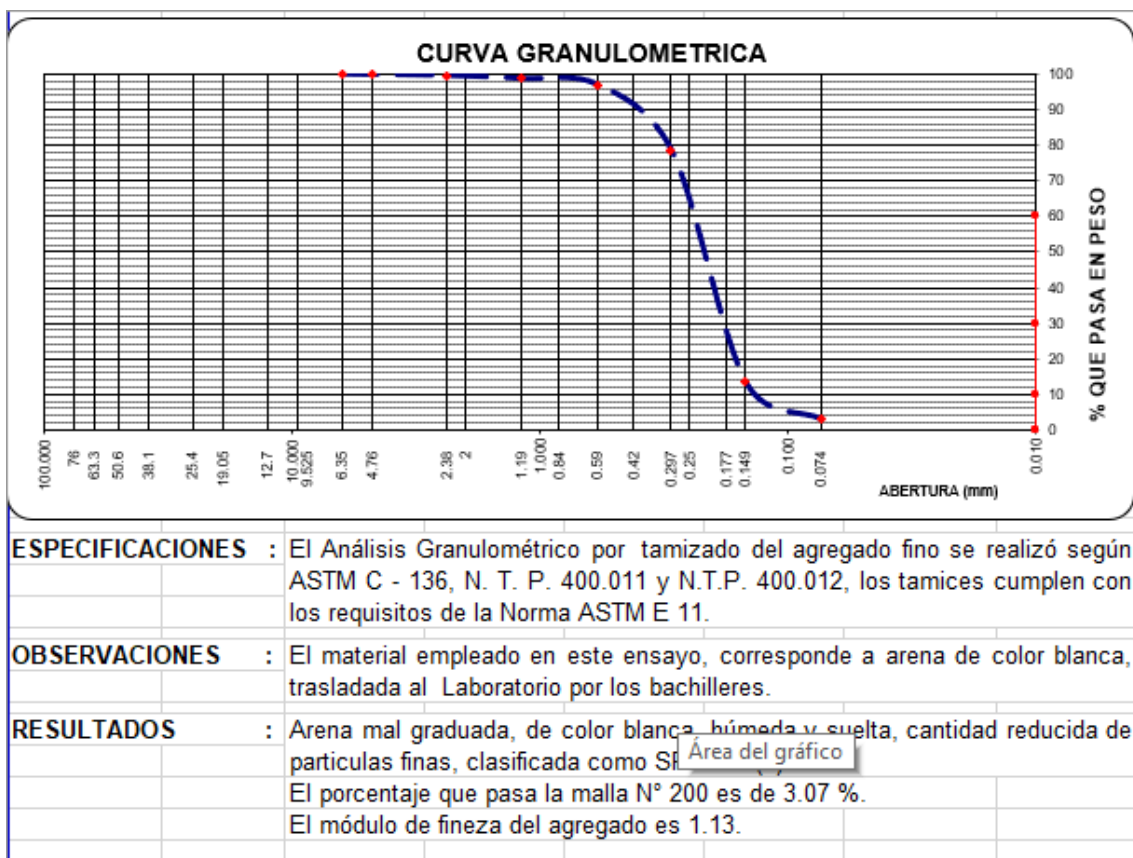


ESPECIFICACIONES	: El Análisis Granulométrico por tamizado del agregado fino se realizó según ASTM C - 136, N. T. P. 400.011 y N.T.P. 400.012, los tamices cumplen con los requisitos de la Norma ASTM E 11.
OBSERVACIONES	: El material empleado en este ensayo, corresponde a arena de color blanca, trasladada al Laboratorio por los bachilleres.
RESULTADOS	: Arena mal graduada, de color blanca, húmeda y suelta, cantidad reducida de partículas finas, clasificada como SP - A-3 (0). El porcentaje que pasa la malla N° 200 es de 3.46 %. El módulo de fineza del agregado es 1.14.

 Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F°C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N. IQUITOS - 2025.					
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES UCP		Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.			
	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM C - 136					
DATOS DE CAMPO						
Cantera	:	Brunner.				
Ubicación	:	Carretera Iquitos a Nauta km 30+500				
 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO INGENIERO CIVIL REG. CIP 291214						
Tamices ASTM	Abertura mm.	Peso Retenido	%Retenido		% Que Pasa	OBSERVACIONES
			Parcial	Acumulado		
3"	76.000					Clas. SUCS : SP Clas. AASHTO : A-3 (0)
2 1/2"	63.300					
2"	50.600					
1 1/2"	38.100					
1"	25.400					
3/4"	19.050					Peso de Muestra en Gr. Muestra Seca : 303.71 Muestra Lavada : 292.01
1/2"	12.700					
3/8"	9.525					
1/4"	6.350				100.00	
N°04	4.760	0.48	0.16	0.16	99.84	
N°08	2.380	0.80	0.26	0.42	99.58	MF : 1.12 Superficie específica: 79.33
N°16	1.190	2.03	0.67	1.09	98.91	
N°30	0.590	4.94	1.63	2.72	97.28	
N°50	0.297	55.10	18.14	20.86	79.14	
N°100	0.149	199.54	65.70	86.56	13.44	
N°200	0.074	29.12	9.59	96.15	3.85	
Pasa N°200		11.70	3.85			



Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F°C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N. IQUITOS - 2025.				
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES UCP		Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.		
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM C - 136					
DATOS DE CAMPO Cantera : Brunner. Ubicación : Carretera Iquitos a Nauta km 30+500					
 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO INGENIERO CIVIL REG. CP 291214					
Tamices ASTM 3" 2 1/2" 2" 1 1/2" 1" 3/4" 1/2" 3/8" 1/4" N°04 N°08 N°16 N°30 N°50 N°100 N°200 Pasa N°200	Abertura mm. 76.000 63.300 50.600 38.100 25.400 19.050 12.700 9.525 6.350 4.760 2.380 1.190 0.590 0.297 0.149 0.074	Peso Retenido 0.85 2.62 5.36 56.81 198.65 31.24 9.38	%Retenido Parcial 0.28 0.86 1.76 18.61 65.07 10.23 3.07	% Que Pasa 99.88 99.60 98.75 96.99 78.38 13.31 3.07	OBSERVACIONES Clas. SUCS : SP Clas. AASHTO : A-3 (0) Peso de Muestra en Gr. Muestra Seca : 305.27 Muestra Lavada : 295.89 MF : 1.13 Superficie específica: 78.97



Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM ² UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 230 N, IQUITOS - 2025.		
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCANA APONTE, Juan Jesús. M Sc.	
PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO ASTM C - 29			
DATOS DE CAMPO			
Cantera	:	Brunner.	
Ubicación	:	Carretera Iquitos a Nauta km 30+500	
		 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO INGENIERO CIVIL REG. CIP 291214	
N° DE ENSAYOS		1	2
PESO DE MUESTRA + MOLDE (gr.)		6903	6903
PESO DE MOLDE (gr.)		2912	2912
PESO DE MUESTRA		3991	3991
VOLUMEN DE MOLDE		2827	2827
PESO UNITARIO		1.412	1.413
PROMEDIO PESO UNITARIO (Kg/m³)		1.412	
PORCENTAJE DE VACÍOS (%)		48.07%	
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 1412 Kg/m ³ .		

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.		
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCANA APONTE, Juan Jesús. M Sc.	
PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO ASTM C - 29			
DATOS DE CAMPO			
Cantera	:	Brunner.	
Ubicación	:	Carretera Iquitos a Nauta km 30+500	
 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO INGENIERO CIVIL REG. CIP 291214			
N° DE ENSAYOS		1	2
PESO DE MUESTRA + MOLDE (gr.)		7419	7451
PESO DE MOLDE (gr.)		2912	2912
PESO DE MUESTRA		4507	4539
VOLUMEN DE MOLDE		2827	2827
PESO UNITARIO		1.594	1.606
PROMEDIO PESO UNITARIO (Kg/m3)		1,600	
PORCENTAJE DE VACÍOS (%)		40.85%	
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 1600 Kg/m3.		

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c- 240 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 250 N. IQUITOS - 2025																																																																											
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP		Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús, M.Sc.																																																																									
GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DEL AGREGADO ASTM C - 128																																																																												
DATOS DE CAMPO Cantera : Brunner. Ubicación : Carretera Iquitos a Nauta km 30+500  JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO INGENIERO CIVIL REG. CIP 291214																																																																												
Agregado Fino																																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">N° DE ENSAYOS</th> <th style="text-align: center;">1</th> <th style="text-align: center;">2</th> <th style="text-align: center;">3</th> <th style="text-align: center;">PROMEDIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en aire)</td> <td style="text-align: center;">229.35</td> <td style="text-align: center;">230.58</td> <td style="text-align: center;">228.42</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">B</td> <td>Peso Frasco + H2O</td> <td style="text-align: center;">707.46</td> <td style="text-align: center;">676.32</td> <td style="text-align: center;">719.23</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">C</td> <td>Peso Frasco + H2O + A = (A+B)</td> <td style="text-align: center;">936.81</td> <td style="text-align: center;">906.90</td> <td style="text-align: center;">947.65</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">D</td> <td>Peso de Mat. + H2O en el Frasco</td> <td style="text-align: center;">848.69</td> <td style="text-align: center;">818.17</td> <td style="text-align: center;">862.83</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">E</td> <td>Vol. Masa + Vol. de Vacío = (C-D)</td> <td style="text-align: center;">88.12</td> <td style="text-align: center;">88.73</td> <td style="text-align: center;">84.82</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">F</td> <td>Peso de Mat. Seco en Estufa (105°C)</td> <td style="text-align: center;">227.35</td> <td style="text-align: center;">228.76</td> <td style="text-align: center;">226.42</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">G</td> <td>Vol. Masa = (E-A+F)</td> <td style="text-align: center;">86.12</td> <td style="text-align: center;">86.91</td> <td style="text-align: center;">82.82</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Peso Específico Bulk (Base Seca)= (F/E)</td> <td style="text-align: center;">2.580</td> <td style="text-align: center;">2.578</td> <td style="text-align: center;">2.669</td> <td style="text-align: center;">2.609</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Peso Específico Bulk (Base Saturada)= (A/G)</td> <td style="text-align: center;">2.603</td> <td style="text-align: center;">2.599</td> <td style="text-align: center;">2.693</td> <td style="text-align: center;">2.631</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Peso Específico Aparente (Base Seca)= (F/G)</td> <td style="text-align: center;">2.640</td> <td style="text-align: center;">2.632</td> <td style="text-align: center;">2.734</td> <td style="text-align: center;">2.669</td> </tr> <tr> <td colspan="2">% de Absorción = ((A-F)/F)*100</td> <td style="text-align: center;">0.88</td> <td style="text-align: center;">0.80</td> <td style="text-align: center;">0.88</td> <td style="text-align: center;">0.85</td> </tr> </tbody> </table>					N° DE ENSAYOS		1	2	3	PROMEDIO	A	Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en aire)	229.35	230.58	228.42		B	Peso Frasco + H2O	707.46	676.32	719.23		C	Peso Frasco + H2O + A = (A+B)	936.81	906.90	947.65		D	Peso de Mat. + H2O en el Frasco	848.69	818.17	862.83		E	Vol. Masa + Vol. de Vacío = (C-D)	88.12	88.73	84.82		F	Peso de Mat. Seco en Estufa (105°C)	227.35	228.76	226.42		G	Vol. Masa = (E-A+F)	86.12	86.91	82.82		Peso Específico Bulk (Base Seca)= (F/E)		2.580	2.578	2.669	2.609	Peso Específico Bulk (Base Saturada)= (A/G)		2.603	2.599	2.693	2.631	Peso Específico Aparente (Base Seca)= (F/G)		2.640	2.632	2.734	2.669	% de Absorción = ((A-F)/F)*100		0.88	0.80	0.88	0.85
N° DE ENSAYOS		1	2	3	PROMEDIO																																																																							
A	Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en aire)	229.35	230.58	228.42																																																																								
B	Peso Frasco + H2O	707.46	676.32	719.23																																																																								
C	Peso Frasco + H2O + A = (A+B)	936.81	906.90	947.65																																																																								
D	Peso de Mat. + H2O en el Frasco	848.69	818.17	862.83																																																																								
E	Vol. Masa + Vol. de Vacío = (C-D)	88.12	88.73	84.82																																																																								
F	Peso de Mat. Seco en Estufa (105°C)	227.35	228.76	226.42																																																																								
G	Vol. Masa = (E-A+F)	86.12	86.91	82.82																																																																								
Peso Específico Bulk (Base Seca)= (F/E)		2.580	2.578	2.669	2.609																																																																							
Peso Específico Bulk (Base Saturada)= (A/G)		2.603	2.599	2.693	2.631																																																																							
Peso Específico Aparente (Base Seca)= (F/G)		2.640	2.632	2.734	2.669																																																																							
% de Absorción = ((A-F)/F)*100		0.88	0.80	0.88	0.85																																																																							
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 2.609 gr/cc. El promedio del % de Absorción del agregado fino es 0.85%.																																																																												

Institución: 	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F°C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.		
Universidad Científica del Perú	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.	
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)	414.52	457.36	436.25
PESO DE MUESTRA LAVADA + TARA (gr)	390.65	429.39	409.21
PESO DE TARA (gr)	81.72	84.39	80.28
% QUE PASA LA MALLA N°200	7.17	7.50	7.60
PROMEDIO DE % QUE PASA MALLA N°200	7.42		
ESPECIFICACIONES :	El ensayo de Cantidad de Material Fino que Pasa por el Tamiz N°200 se desarrolló según la Norma ASTM C 117.		
OBSERVACIONES :	El material empleado en este ensayo, corresponde a arena de color blanca, trasladada al laboratorio por los bachilleres.		
RESULTADOS :	El promedio del porcentaje que pasa la malla N°200 del agregado fino es 7.42 %.		


 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Diseño Andino Forte Tipo HS MH_0.58 - PATRON

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.									
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel.						Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.		

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO - ARENA

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

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

2. AGREGADOS

AGREGADO FINO

Peso Específico	: 2.609 gr/cc
Porcentaje de Absorción	: 0.85 %
Peso Unitario Suelto	: 1,412 Kg/m3
Peso Unitario Compactado	: 1,600 Kg/m3
Modulo de Fineza	: 1.13
Humedad para Diseño	: 11.04 %


 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CP 291214

Página 1

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN

Estimación de Agua	300	Lts/m3						
Relacion Agua/Cemento (A/C)	0.58							
Factor Cemento	$C=A/Rac$	300.00	/	0.58	=	517.2	=	12.17 Bls./m3
Contenido de Aire Atrapado	8.50	%						

C. CALCULO

4. CALCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTO DE LA MEZCLA

Cemento	:	517.2	/	2950	=	0.175	m3
Agua	:	300.00	/	1000	=	0.300	m3
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085	m3
						0.560	m3
Volumen Absoluto de los agregados		1.000	-	0.560	=	0.440	m3
Peso del Agregado Fino		0.440	x	2609	=	1147.1	kg

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento	:	517.2	Kg/m3
Agua	:	300.0	Lts/m3
Agregado Fino	:	1147.1	Kg/m3

6. CORRECIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1147.10	x	1.1104	=	1273.74	Kg/m3
Humedad Superficial A. Fino	:	11.04	-	0.85	=	10.19	%
Aporte de Humedad A. Fino	:	1147.10	x	0.1019	=	116.89	Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	300.00	-	116.89	=	183.1	Lts.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F°C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N. IQUITOS - 2025.	
Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.	

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD						 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO INGENIERO CIVIL REG. CIP 291214						
Cemento	:	517.2 Kg/m3										
Agua	:	183.1 Lts/m3										
Agregado Fino	:	1273.7 Kg/m3										
8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)												
Cemento	:	517.20	/	517.20	=	1.00						
Agregado Fino	:	1273.74	/	517.20	=	2.46						
Agua	:	0.35	x	42.50	=	14.88						
DOSIFICACIÓN EN PESO	:	<table border="1"> <tr> <td>C</td> <td>AF</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>2.46</td> </tr> </table>	C	AF	1	2.46	:	<table border="1"> <tr> <td>Agua</td> </tr> <tr> <td>14.88</td> </tr> </table>	Agua	14.88	:	Lts/m3
C	AF											
1	2.46											
Agua												
14.88												
9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie3)												
Peso Unitario Suelto Humedo A. fino		1567.88 Kg/m3										
DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	<table border="1"> <tr> <td>C</td> <td>AF</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>2.33</td> </tr> </table>	C	AF	1	2.33	:	<table border="1"> <tr> <td>Agua</td> </tr> <tr> <td>14.88</td> </tr> </table>	Agua	14.88	:	Lts/m3
C	AF											
1	2.33											
Agua												
14.88												
10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO												
Cemento		42.5 Kg										
Agregado Fino		104.6 Kg										
Agua Efectiva		14.88 lts.										
ESPECIFICACIONES	:	El Diseño de Mezcla se desarrollo según especificaciones del COMITE N° 211 - ACI (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE) seguida de las experiencias de diseño registradas en el Laboratorio.										
OBSERVACIONES	:	El material en la mezcla es arena de color blanca, traslada al laboratorio por los bachilleres. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a 32°C.										

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

PESO UNITARIO DE PRODUCCION Y CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO

ASTM C-138

Relación agua/cemento: 0.58 Agua: Temperatura a 30 °C
 Cemento: Andino Forte Tipo HS (MH) (R)


 JOSÉ LUIS PINEDO QUIJERTO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

DOSIFICACIÓN POR METRO CÚBICO DEL CONCRETO

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	517.20 kg	0.17532 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	1156.85 kg	0.43589 m3
AGUA	300.00 kg	0.30000 m3
TOTAL DE MATERIALES	1974.05 kg	0.911 m3

S.S.S.* - saturado superficialmente seco

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

$$T = \frac{1974.05 \text{ kg}}{0.911 \text{ m}^3} = 2166.40 \text{ kg/m}^3$$

PESO UNITARIO DEL CONCRETO

(A) PESO DE MUESTRA + MOLDE (g)	18089	18080	18085
(B) PESO DE MOLDE (g)	3346	3346	3346
(C=A-B) PESO DE MUESTRA (g)	14743	14734	14739
(D) VOLUMEN DE MOLDE (cm3)	7074	7074	7074
(D/C) PESO UNITARIO (g/cm3)	2.084	2.083	2.084
PESO UNITARIO PROMEDIO (g/cm3)	2.08350		
PESO UNITARIO PROMEDIO (kg/m3)	2083.50		

$$\text{RENDIMIENTO} = \frac{1974.05 \text{ kg}}{2083.5 \text{ kg/m}^3} = 0.947468 \text{ m}^3$$

$$\text{RENDIMIENTO RELATIVO} = \frac{0.947468 \text{ m}^3}{1 \text{ m}^3} = 0.947$$

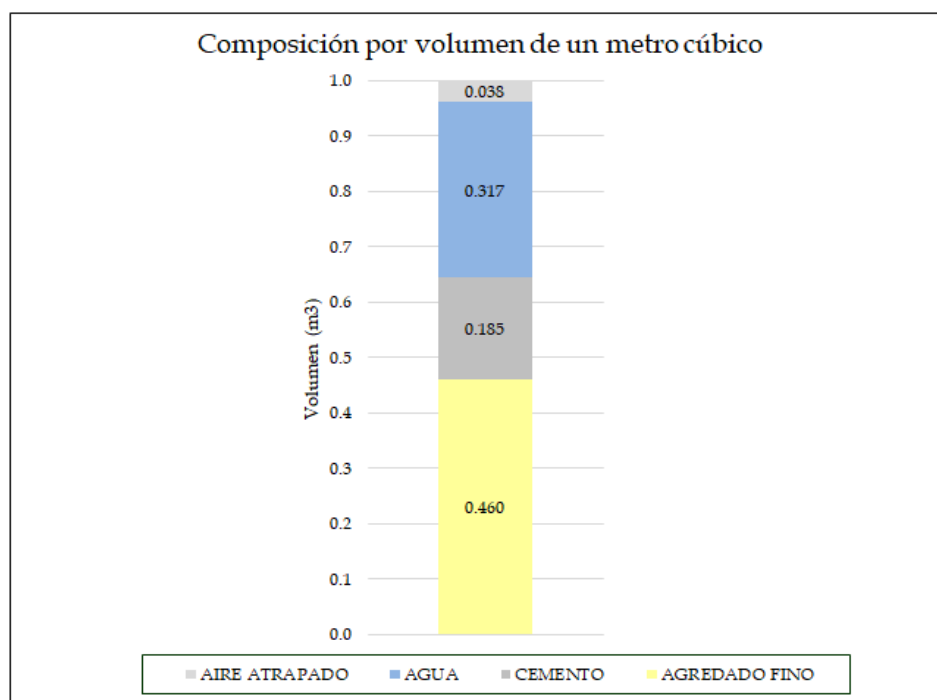
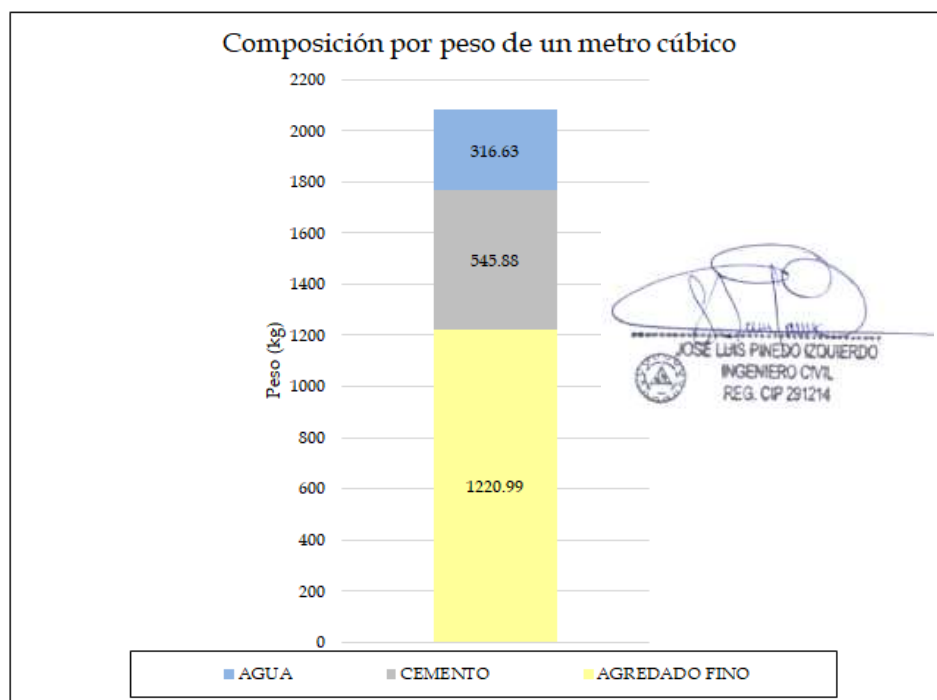
$$\text{CONTENIDO DE CEMENTO REAL} = \frac{517.2 \text{ m}^3}{0.947468 \text{ m}^3} = 545.88 \text{ kg/m}^3 = 12.84 \text{ bolsas/m}^3$$

CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO 3.83 % Método gravimétrico
 ASENTAMIENTO (SLUMP) 3 1/2"
 TEMPERATURA DE LA MEZCLA 25.3 °C

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

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	545.88 kg	0.185 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	1220.99 kg	0.460 m3
AGUA	316.63 lts.	0.317 m3
AIRE ATRAPADO	0.00	0.038 m3
TOTAL	2083.50 kg	1.0000 m3

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.
Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M.Sc.



DISEÑO Andino Forte Tipo HS MH_0.58 - Agua a 45°C

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F°C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO - ARENA

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

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

2. AGREGADOS

AGREGADO FINO

Peso Específico	2.609 gr/cc
Porcentaje de Absorción	0.85 %
Peso Unitario Suelto	1,412 Kg/m3
Peso Unitario Compactado :	1,600 Kg/m3
Modulo de Fineza	1.13
Humedad para Diseño	11.04 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN

Página 1

Estimación de Agua	300	Lts/m3					
Relacion Agua/Cemento (A/C)	0.58						
Factor Cemento	$C=A/Rac$	300.00	/	0.58	=	517.2	= 12.17 Bls./m3
Contenido de Aire Atrapado	8.50	%					

C. CALCULO

4. CALCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTO DE LA MEZCLA

Cemento	:	517.2	/	2950	=	0.175	m3
Agua	:	300.00	/	1000	=	0.300	m3
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085	m3
						0.560	m3
Volumen Absoluto de los agregados		1.000	-	0.560	=	0.440	m3
Peso del Agregado Fino		0.440	x	2609	=	1147.1	kg

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento	:	517.2	Kg/m3
Agua	:	300.0	Lts/m3
Agregado Fino	:	1147.1	Kg/m3

6. CORRECIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1147.10	x	1.1104	=	1273.74	Kg/m3
Humedad Superficial A. Fino	:	11.04	-	0.85	=	10.19	%
Aporte de Humedad A. Fino	:	1147.10	x	0.1019	=	116.89	Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	300.00	-	116.89	=	183.1	Lts.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F°C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N. IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD					
Cemento	:		517.2 Kg/m3		
Agua	:		183.1 Lts/m3		
Agregado Fino	:		1273.7 Kg/m3		
8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)					
Cemento	:	517.20	/	517.20	= 1.00
Agregado Fino	:	1273.74	/	517.20	= 2.46
Agua	:	0.35	x	42.50	= 14.88
DOSIFICACIÓN EN PESO		C 1	:	AF 2.46	:
					Agua 14.88 Lts/m3
9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie3)					
Peso Unitario Suelto Humedo A. fino					1567.88 Kg/m3
DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN		C 1	:	AF 2.33	:
					Agua 14.88 Lts/m3
10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO					
Cemento		42.5 Kg			
Agregado Fino		104.6 Kg			
Agua Efectiva		14.88 lts.			
ESPECIFICACIONES	:	El Diseño de Mezcla se desarrollo según especificaciones del COMITE N° 211 ACI (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE) seguida de las experiencias de diseño registradas en el Laboratorio.			
OBSERVACIONES	:	El material en la mezcla es arena de color blanca, traslada al laboratorio por los bachilleres. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a			

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M.Sc.

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

Relación agua/cemento: 0.58 Agua: Temperatura a 45 °C
 Cemento: Andino Forte Tipo HS (MH) (R)


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

DOSIFICACIÓN POR METRO CÚBICO DEL CONCRETO

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	517.20 kg	0.17532 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	1156.85 kg	0.43589 m3
AGUA	300.00 kg	0.30000 m3
TOTAL DE MATERIALES	1974.05 kg	0.911 m3

S.S.S.* - saturado superficialmente seco

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

$$T = \frac{1974.05 \text{ kg}}{0.911 \text{ m}^3} = 2166.40 \text{ kg/m}^3$$

PESO UNITARIO DEL CONCRETO

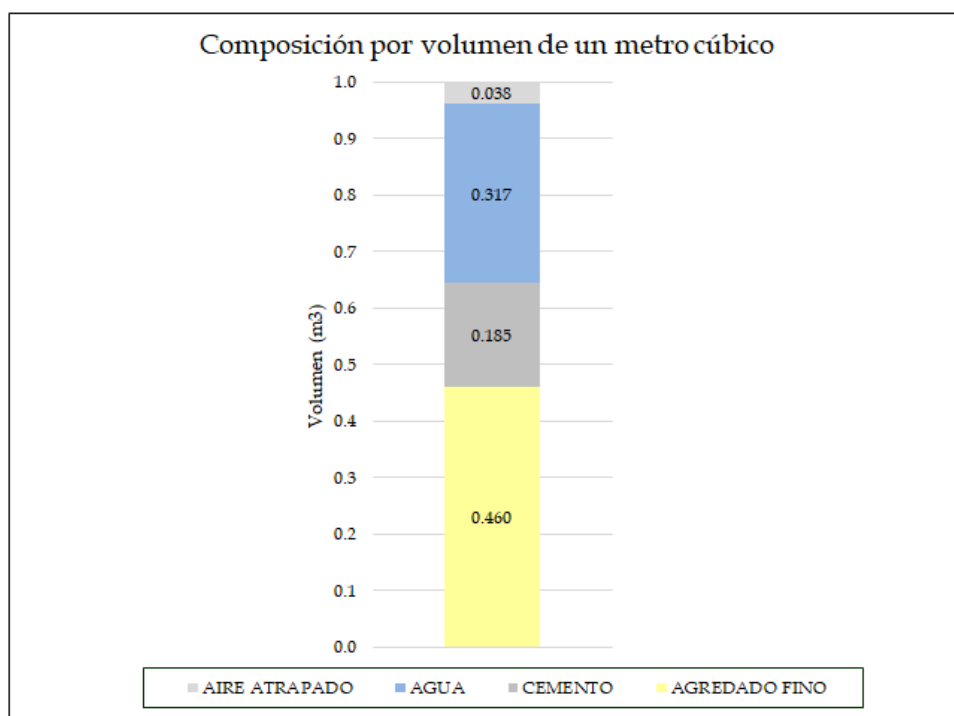
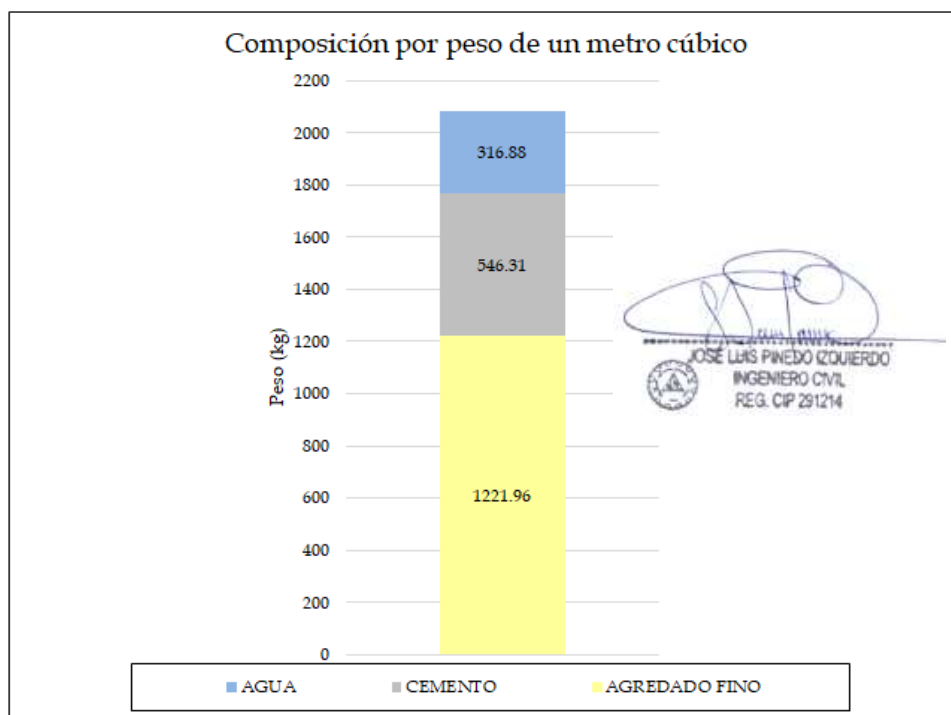
(A) PESO DE MUESTRA + MOLDE (g)	18094	18099	18096
(B) PESO DE MOLDE (g)	3346	3346	3346
(C=A-B) PESO DE MUESTRA (g)	14748	14753	14750
(D) VOLUMEN DE MOLDE (cm3)	7074	7074	7074
(D/C) PESO UNITARIO (g/cm3)	2.085	2.086	2.085
PESO UNITARIO PROMEDIO (g/cm3)	2.08515		
PESO UNITARIO PROMEDIO (kg/m3)	2085.15		

RENDIMIENTO	=	$\frac{1974.05 \text{ kg.}}{2085.146667 \text{ kg/m}^3}$	=	0.94672 m3	
RENDIMIENTO RELATIVO	=	$\frac{0.94672 \text{ m}^3}{1\text{m}^3}$	=	0.947	
CONTENIDO DE CEMENTO REAL	=	$\frac{517.2 \text{ m}^3}{0.94672 \text{ m}^3}$	=	546.31 kg/m3	= 12.85 bolsas/m3
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO		3.75 %		Método gravimétrico	
ASENTAMIENTO (SLUMP)		3"			
TEMPERATURA DE LA MEZCLA		30.9 °C			

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

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	546.31 kg	0.185 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	1221.96 kg	0.460 m3
AGUA	316.88 lts.	0.317 m3
AIRE ATRAPADO	0.00	0.038 m3
TOTAL	2085.15 kg	1.0000 m3

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M.Sc.



Diseño Andino Forte Tipo HS MH_0.58 - Agua a 60°C

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.
Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO - ARENA

INFORMACION									
A. MATERIALES									
1. CEMENTO									
Marca y Tipo	:	Andino Forte Tipo HS (MH) (R)							
Peso Específico	:	2.95 gr/cc							
Peso Unitario	:	1500 kg/m3							
2. AGREGADOS									
AGREGADO FINO									
Peso Específico	:	2.609 gr/cc							
Porcentaje de Absorción	:	0.85 %							
Peso Unitario Suelto	:	1,412 Kg/m3							
Peso Unitario Compactado	:	1,600 Kg/m3							
Modulo de Fineza	:	1.13							
Humedad para Diseño	:	11.04 %							
B. CARACTERÍSTICAS									
3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN									
Estimación de Agua	:	300	Lts/m3						
Relacion Agua/Cemento (A/C)	:	0.58							
Factor Cemento	:	$C=A/Rac$	300.00	/	0.58	=	517.2	=	12.17 Bls./m3
Contenido de Aire Atrapado	:	8.50	%						
C. CALCULO									
4. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTO DE LA MEZCLA									
Cemento	:	517.2	/	2950	=	0.175	m3		
Agua	:	300.00	/	1000	=	0.300	m3		
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085	m3		
						0.560	m3		
Volumen Absoluto de los agregados	:	1.000	-	0.560	=	0.440	m3		
Peso del Agregado Fino	:	0.440	x	2609	=	1147.1	kg		
5. VALORES DE DISEÑO									
Cemento	:	517.2	Kg/m3						
Agua	:	300.0	Lts/m3						
Agregado Fino	:	1147.1	Kg/m3						
6. CORRECIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS									
Peso Humedo del A. Fino	:	1147.10	x	1.1104	=	1273.74	Kg/m3		
Humedad Superficial A. Fino	:	11.04	-	0.85	=	10.19	%		
Aporte de Humedad A. Fino	:	1147.10	x	0.1019	=	116.89	Lts.		
Agua Efectiva de Diseño	:	300.00	-	116.89	=	183.1	Lts.		


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Página 1

Institución:	Investigación:				
 Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N. IQUITOS - 2025.				
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.			
7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD					
Cemento	:	517.2	Kg/m3		
Agua	:	183.1	Lts/m3		
Agregado Fino	:	1273.7	Kg/m3		
8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)					
Cemento	:	517.20	/	517.20	= 1.00
Agregado Fino	:	1273.74	/	517.20	= 2.46
Agua	:	0.35	x	42.50	= 14.88
		C		AF	Agua
DOSIFICACIÓN EN PESO	:	1	:	2.46	14.88 Lts/m3
9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie3)					
Peso Unitario Suelto Humedo A. fino	:	1567.88	Kg/m3		
		C		AF	Agua
DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	1	:	2.33	14.88 Lts/m3
10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO					
Cemento	:	42.5	Kg		
Agregado Fino	:	104.6	Kg		
Agua Efectiva	:	14.88	Lts.		
ESPECIFICACIONES	:	El Diseño de Mezcla se desarrollo según especificaciones del COMITE N° 211 - ACI (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE) seguida de las experiencias de diseño registradas en el Laboratorio.			
OBSERVACIONES	:	El material en la mezcla es arena de color blanca, trasladada al laboratorio por los bachilleres. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a 32°C.			

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, QUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

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

Relación agua/cemento: 0.58 Agua: Temperatura a 60 °C
 Cemento: Andino Forte Tipo HS (MH) (R)


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

DOSIFICACIÓN POR METRO CÚBICO DEL CONCRETO

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	517.20 kg	0.17532 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	1156.85 kg	0.43589 m3
AGUA	300.00 kg	0.30000 m3
TOTAL DE MATERIALES	1974.05 kg	0.911 m3

S.S.S.* - saturado superficialmente seco

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

$$T = \frac{1974.05 \text{ kg}}{0.911 \text{ m}^3} = 2166.40 \text{ kg/m}^3$$

PESO UNITARIO DEL CONCRETO

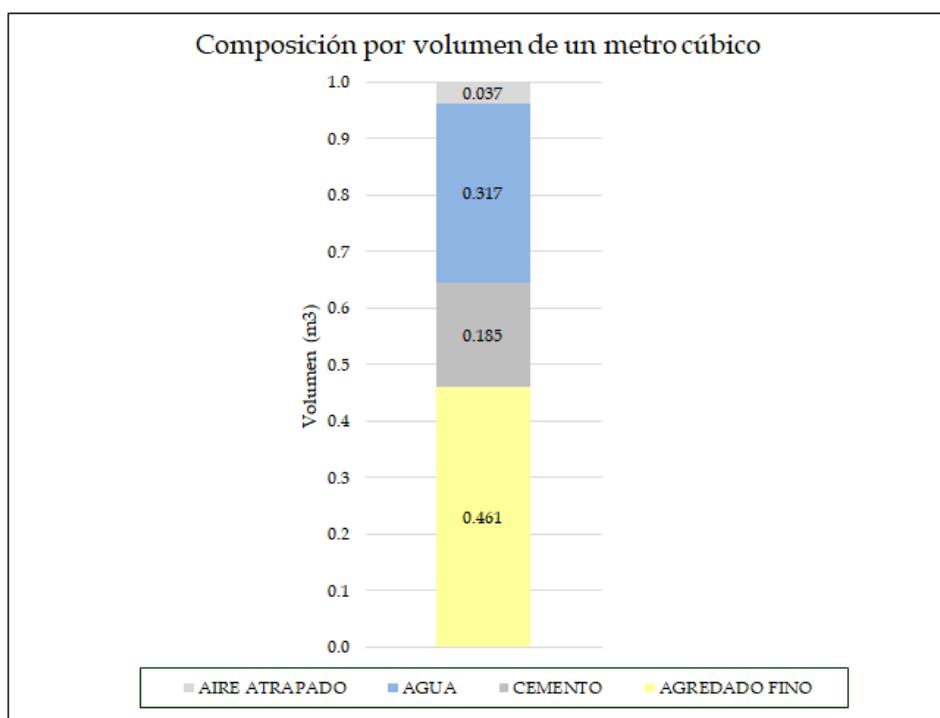
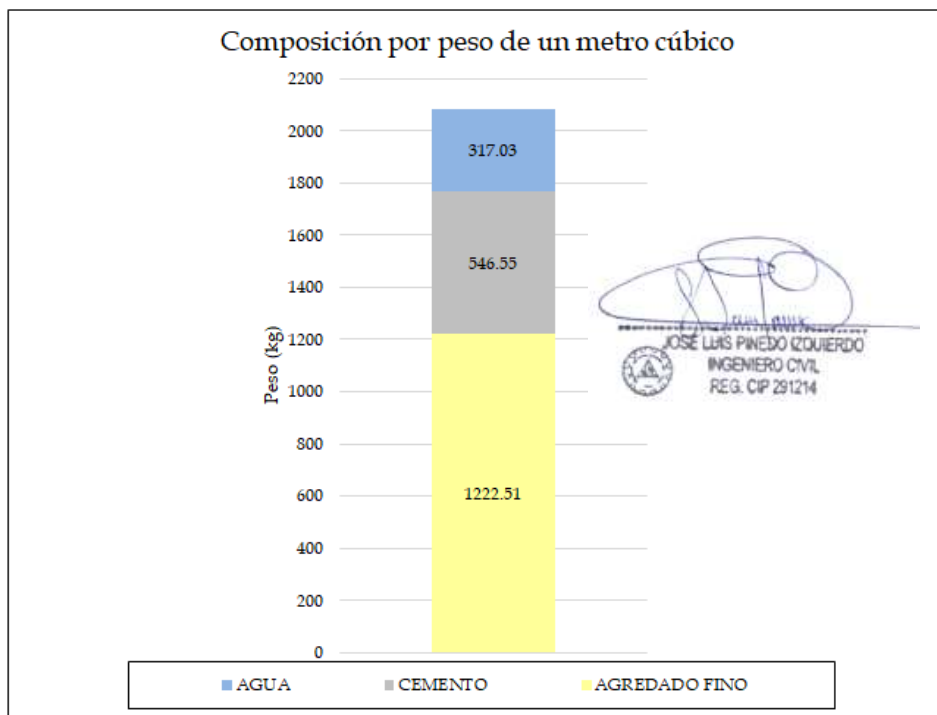
(A) PESO DE MUESTRA + MOLDE (g)	18103	18101	18105
(B) PESO DE MOLDE (g)	3346	3346	3346
(C=A-B) PESO DE MUESTRA (g)	14757	14755	14759
(D) VOLUMEN DE MOLDE (cm3)	7074	7074	7074
(D/C) PESO UNITARIO (g/cm3)	2.086	2.086	2.086
PESO UNITARIO PROMEDIO (g/cm3)	2.08609		
PESO UNITARIO PROMEDIO (kg/m3)	2086.09		

RENDIMIENTO	=	$\frac{1974.05 \text{ kg.}}{2086.09 \text{ kg/m}^3}$	=	0.946292 m3	
RENDIMIENTO RELATIVO	=	$\frac{0.946292 \text{ m}^3}{1\text{m}^3}$	=	0.946	
CONTENIDO DE CEMENTO REAL	=	$\frac{517.2 \text{ m}^3.}{0.946292 \text{ m}^3}$	=	546.55 kg/m3	= 12.86 bolsas/m3
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO		3.71 %		Método gravimétrico	
ASENTAMIENTO (SLUMP)		2 5/8"			
TEMPERATURA DE LA MEZCLA		32.2 °C			

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

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	546.55 kg	0.185 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	1222.51 kg	0.461 m3
AGUA	317.03 lts.	0.317 m3
AIRE ATRAPADO	0.00	0.037 m3
TOTAL	2086.09 kg	1.0000 m3

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM ² UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M.Sc.



Diseño Andino Forte Tipo HS MH_0.58 - Agua a 75°C

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F°C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.
Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO
 CEMENTO - ARENA

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

Marca y Tipo : Andino Forte Tipo HS (MH) (R)

Peso Específico : 2.95 gr/cc

Peso Unitario : 1500 kg/m3

2. AGREGADOS

AGREGADO FINO

Peso Específico : 2.609 gr/cc

Porcentaje de Absorción : 0.85 %

Peso Unitario Suelto : 1,412 Kg/m3

Peso Unitario Compactado : 1,600 Kg/m3

Modulo de Fineza : 1.13

Humedad para Diseño : 11.04 %


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Página 1

B. CARACTERÍSTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN

Estimación de Agua	300	Lts/m3					
Relacion Agua/Cemento (A/C)	0.58						
Factor Cemento	$C=A/Rac$	300.00	/	0.58	=	517.2	= 12.17 Bls./m3
Contenido de Aire Atrapado	8.50	%					

C. CALCULO

4. CALCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTO DE LA MEZCLA

Cemento	:	517.2	/	2950	=	0.175	m3
Agua	:	300.00	/	1000	=	0.300	m3
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085	m3
						0.560	m3
Volumen Absoluto de los agregados		1.000	-	0.560	=	0.440	m3
Peso del Agregado Fino		0.440	x	2609	=	1147.1	kg

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento	:	517.2	Kg/m3
Agua	:	300.0	Lts/m3
Agregado Fino	:	1147.1	Kg/m3

6. CORRECIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1147.10	x	1.1104	=	1273.74	Kg/m3
Humedad Superficial A. Fino	:	11.04	-	0.85	=	10.19	%
Aporte de Humedad A. Fino	:	1147.10	x	0.1019	=	116.89	Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	300.00	-	116.89	=	183.1	Lts.

Institución:	Investigación:																
 Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F°C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N. IQUITOS - 2025.																
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.															
7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD																	
Cemento	:	517.2	Kg/m3														
Agua	:	183.1	Lts/m3														
Agregado Fino	:	1273.7	Kg/m3														
8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)																	
Cemento	:	517.20	/	517.20	= 1.00												
Agregado Fino	:	1273.74	/	517.20	= 2.46												
Agua	:	0.35	x	42.50	= 14.88												
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>C</th> <th></th> <th>AF</th> <th></th> <th>Agua</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DOSIFICACIÓN EN PESO</td> <td>1</td> <td>:</td> <td>2.46</td> <td>:</td> <td>14.88</td> </tr> </tbody> </table>							C		AF		Agua	DOSIFICACIÓN EN PESO	1	:	2.46	:	14.88
	C		AF		Agua												
DOSIFICACIÓN EN PESO	1	:	2.46	:	14.88												
Lts/m3																	
9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie3)																	
Peso Unitario Suelto Humedo A. fino 1567.88 Kg/m3																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>C</th> <th></th> <th>AF</th> <th></th> <th>Agua</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN</td> <td>1</td> <td>:</td> <td>2.33</td> <td>:</td> <td>14.88</td> </tr> </tbody> </table>							C		AF		Agua	DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	1	:	2.33	:	14.88
	C		AF		Agua												
DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	1	:	2.33	:	14.88												
Lts/m3																	
10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO																	
Cemento		42.5	Kg														
Agregado Fino		104.6	Kg														
Agua Efectiva		14.88	Lts.														
ESPECIFICACIONES : El Diseño de Mezcla se desarrollo según especificaciones del COMITE N° 211 - ACI (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE) seguida de las experiencias de diseño registradas en el Laboratorio.																	
OBSERVACIONES : El material en la mezcla es arena de color blanca, traslada al laboratorio por los bachilleres. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a 32°C.																	

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

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

Relación agua/cemento: 0.58 Agua: Temperatura a 75 °C
 Cemento: Andino Forte Tipo HS (MH) (R)


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

DOSIFICACIÓN POR METRO CÚBICO DEL CONCRETO

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	517.20 kg	0.17532 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	1156.85 kg	0.43589 m3
AGUA	300.00 kg	0.30000 m3
TOTAL DE MATERIALES	1974.05 kg	0.911 m3

S.S.S.* - saturado superficialmente seco

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

$$T = \frac{1974.05 \text{ kg}}{0.911 \text{ m}^3} = 2166.40 \text{ kg/m}^3$$

PESO UNITARIO DEL CONCRETO

(A) PESO DE MUESTRA + MOLDE (g)	18104	18106	18103
(B) PESO DE MOLDE (g)	3346	3346	3346
(C=A-B) PESO DE MUESTRA (g)	14758	14760	14757
(D) VOLUMEN DE MOLDE (cm3)	7074	7074	7074
(D/C) PESO UNITARIO (g/cm3)	2.086	2.087	2.086
PESO UNITARIO PROMEDIO (g/cm3)	2.08628		
PESO UNITARIO PROMEDIO (kg/m3)	2086.28		

$$\text{RENDIMIENTO} = \frac{1974.05 \text{ kg}}{2086.276667 \text{ kg/m}^3} = 0.946207 \text{ m}^3$$

$$\text{RENDIMIENTO RELATIVO} = \frac{0.946207 \text{ m}^3}{1 \text{ m}^3} = 0.946$$

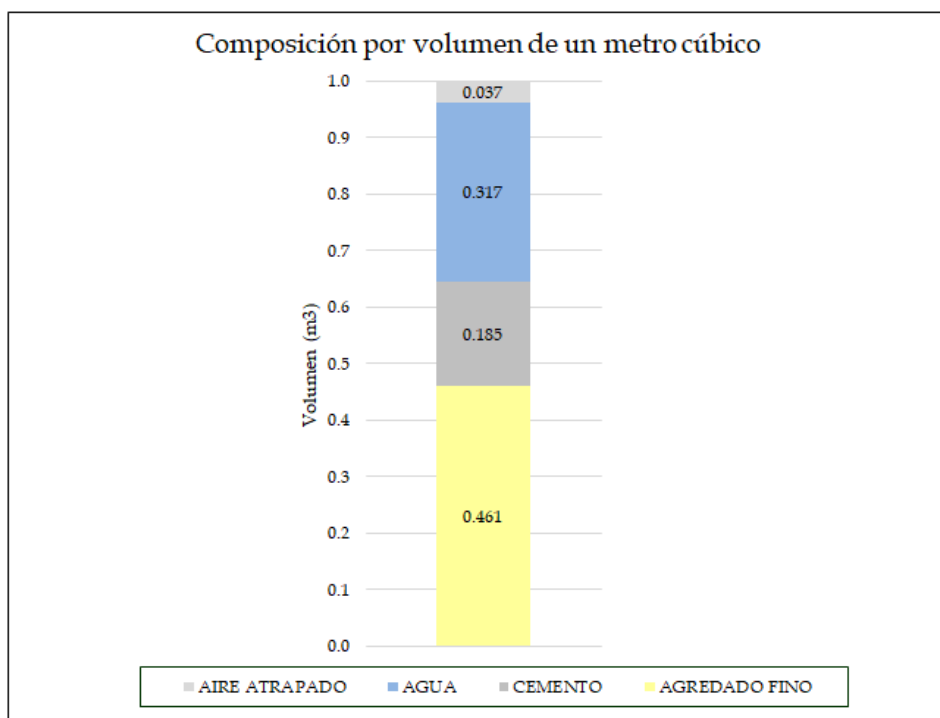
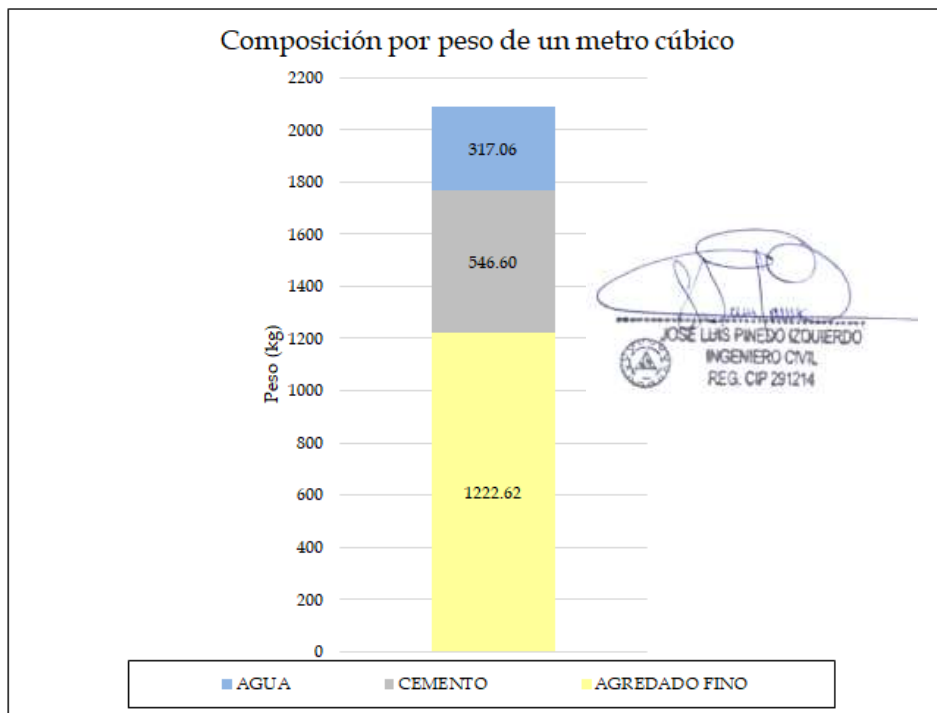
$$\text{CONTENIDO DE CEMENTO REAL} = \frac{517.2 \text{ m}^3}{0.946207 \text{ m}^3} = 546.6 \text{ kg/m}^3 = 12.86 \text{ bolsas/m}^3$$

CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO 3.70 % Método gravimétrico
 ASENTAMIENTO (SLUMP) 2 3/4"
 TEMPERATURA DE LA MEZCLA 36.1 °C

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

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	546.60 kg	0.185 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	1222.62 kg	0.461 m3
AGUA	317.06 lts.	0.317 m3
AIRE ATRAPADO	0.00	0.037 m3
TOTAL	2086.28 kg	1.0000 m3

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.



DISEÑO Andino Forte Tipo HS MH_0.60 - PATRON

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO - ARENA

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

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

2. AGREGADOS

AGREGADO FINO

Peso Específico	: 2.609 gr/cc
Porcentaje de Absorción	: 0.85 %
Peso Unitario Suelto	: 1,412 Kg/m3
Peso Unitario Compactado	: 1,600 Kg/m3
Modulo de Fineza	: 1.13
Humedad para Diseño	: 11.04 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACION



Estimación de Agua	300	Lts/m3
Relacion Agua/Cemento (A/C)	0.60	
Factor Cemento	$C=A/Rac$	300.00 / 0.6 = 500
Contenido de Aire Atrapado	8.50 %	

C. CALCULO

4. CALCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTO DE LA MEZCLA

Cemento	: 500	/ 2950	= 0.169 m3
Agua	: 300.00	/ 1000	= 0.300 m3
Aire Atrapado	: 8.50	/ 100	= 0.085 m3
			0.554 m3
Volumen Absoluto de los agregados	1.000	- 0.554	= 0.446 m3
Peso del Agregado Fino	0.446	x 2609	= 1162.3 kg

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento	: 500.0	Kg/m3
Agua	: 300.0	Lts/m3
Agregado Fino	: 1162.3	Kg/m3

6. CORRECIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	: 1162.30	x 1.1104	= 1290.62 Kg/m3
Humedad Superficial A. Fino	: 11.04	- 0.85	= 10.19 %
Aporte de Humedad A. Fino	: 1162.30	x 0.1019	= 118.44 Lts.
Agua Efectiva de Diseño	: 300.00	- 118.44	= 181.6 Lts.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N. IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD					
Cemento	:		500.0 Kg/m3		
Agua	:		181.6 Lts/m3		
Agregado Fino	:		1290.6 Kg/m3		

8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)					
Cemento	:	500.00	/	500.00	= 1.00
Agregado Fino	:	1290.62	/	500.00	= 2.58
Agua	:	0.36	x	42.50	= 15.30

DOSIFICACIÓN EN PESO :	C 1	:	AF 2.58	:	Agua 15.30	Lts/m3
-------------------------------	----------------------	---	--------------------------	---	-----------------------------	--------

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie3)					
Peso Unitario Suelto Humedo A. fino	:	1567.88 Kg/m3			

DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN :	C 1	:	AF 2.45	:	Agua 15.30	Lts/m3
----------------------------------	----------------------	---	--------------------------	---	-----------------------------	--------

10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO					
Cemento	:	42.5 Kg			
Agregado Fino	:	109.7 Kg			
Agua Efectiva	:	15.30 lts.			

ESPECIFICACIONES :	El Diseño de Mezcla se desarrollo según especificaciones del COMITE N° 211 - ACI (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE) seguida de las experiencias de diseño registradas en el Laboratorio.
OBSERVACIONES :	El material en la mezcla es arena de color blanca, traslada al laboratorio por los bachilleres. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a 32°C.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F/C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

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

Relación agua/cemento: 0.60 Agua: Temperatura a 30 °C
 Cemento: Andino Forte Tipo HS (MH) (R)


 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

DOSIFICACIÓN POR METRO CÚBICO DEL CONCRETO

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	500.00 kg	0.16949 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	1172.18 kg	0.44167 m3
AGUA	300.00 kg	0.30000 m3
TOTAL DE MATERIALES	1972.18 kg	0.911 m3

S.S.S.* - saturado superficialmente seco

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

$$T = \frac{1972.18 \text{ kg}}{0.911 \text{ m}^3} = 2164.48 \text{ kg/m}^3$$

PESO UNITARIO DEL CONCRETO

(A) PESO DE MUESTRA + MOLDE (g)	17996	17990	17987
(B) PESO DE MOLDE (g)	3346	3346	3346
(C=A-B) PESO DE MUESTRA (g)	14650	14644	14641
(D) VOLUMEN DE MOLDE (cm3)	7074	7074	7074
(D/C) PESO UNITARIO (g/cm3)	2.071	2.070	2.070
PESO UNITARIO PROMEDIO (g/cm3)	2.07026		
PESO UNITARIO PROMEDIO (kg/m3)	2070.26		

$$\text{RENDIMIENTO} = \frac{1972.18 \text{ kg.}}{2070.256667 \text{ kg/m}^3} = 0.952626 \text{ m}^3$$

$$\text{RENDIMIENTO RELATIVO} = \frac{0.952626 \text{ m}^3}{1 \text{ m}^3} = 0.953$$

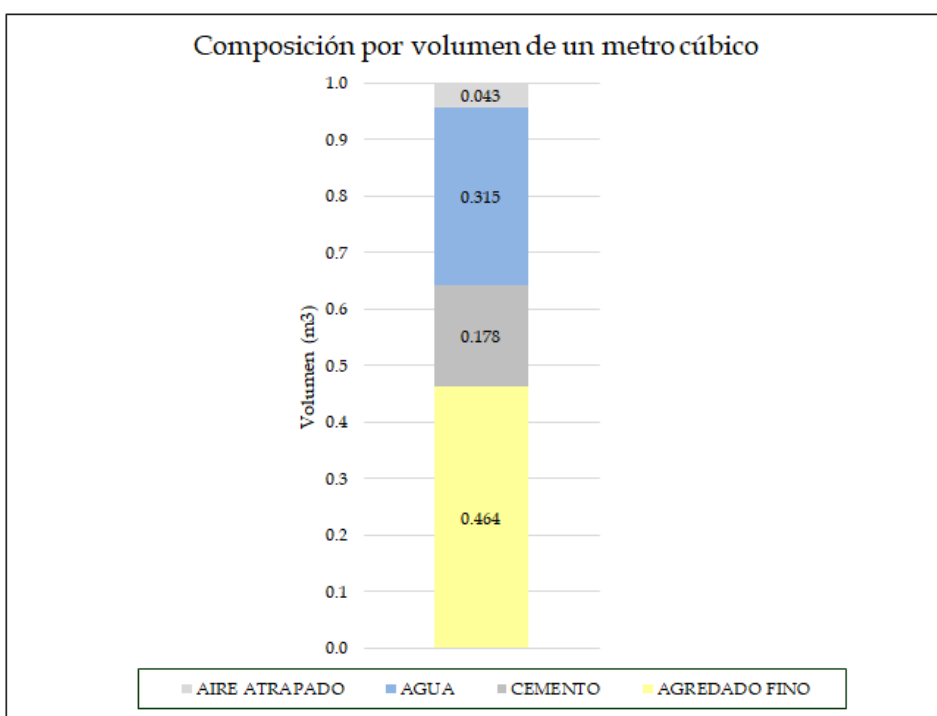
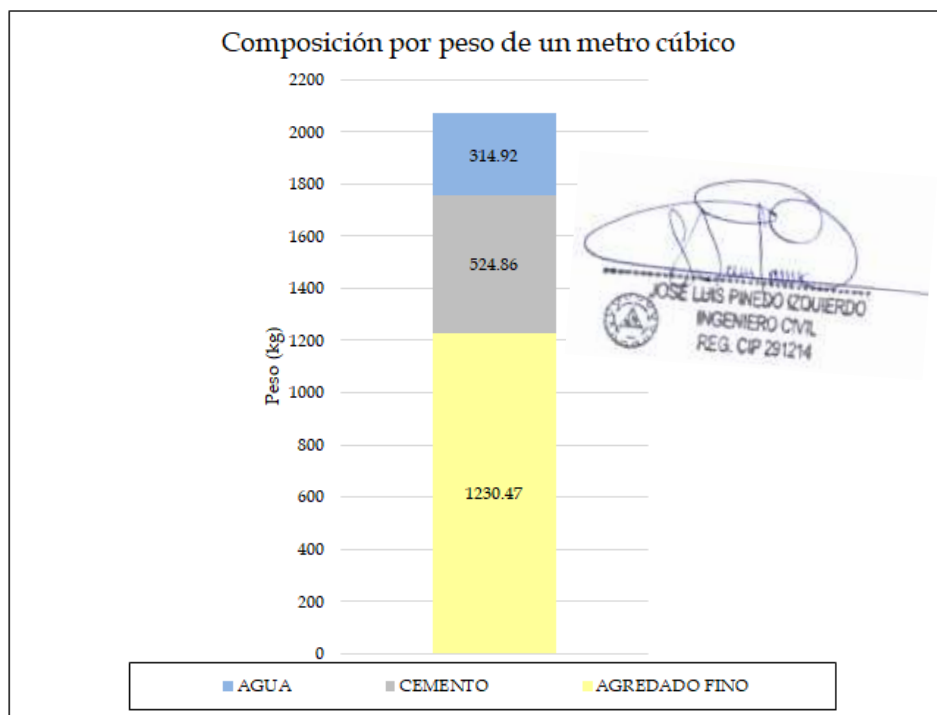
$$\text{CONTENIDO DE CEMENTO REAL} = \frac{500 \text{ m}^3}{0.952626 \text{ m}^3} = 524.86 \text{ kg/m}^3 = 12.35 \text{ bolsas/m}^3$$

CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO 4.35 % Método gravimétrico
 ASEMAMIENTO (SLUMP) 2 1/2"
 TEMPERATURA DE LA MEZCLA 26.0 °C

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

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	524.86 kg	0.178 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	1230.47 kg	0.464 m3
AGUA	314.92 lts.	0.315 m3
AIRE ATRAPADO	0.00	0.043 m3
TOTAL	2070.26 kg	1.0000 m3

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.



DISEÑO Andino Forte Tipo HS MH_0.60 - Agua a 45°C

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO - ARENA

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

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

2. AGREGADOS

AGREGADO FINO

Peso Específico	:	2.609 gr/cc
Porcentaje de Absorción	:	0.85 %
Peso Unitario Suelto	:	1,412 Kg/m3
Peso Unitario Compactado	:	1,600 Kg/m3
Modulo de Fineza	:	1.13
Humedad para Diseño	:	11.04 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACION

Página 1

Estimación de Agua	:	300	Lts/m3
Relacion Agua/Cemento (A/C)	:	0.60	
Factor Cemento	:	$C=A/Rac$	
Contenido de Aire Atrapado	:	8.50 %	

C. CALCULO

4. CALCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTO DE LA MEZCLA

Cemento	:	500	/	2950	=	0.169	m3
Agua	:	300.00	/	1000	=	0.300	m3
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085	m3
						<u>0.554</u>	m3
Volumen Absoluto de los agregados	:	1.000	-	0.554	=	0.446	m3
Peso del Agregado Fino	:	0.446	x	2609	=	1162.3	kg

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento	:	500.0	Kg/m3
Agua	:	300.0	Lts/m3
Agregado Fino	:	1162.3	Kg/m3

6. CORRECIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1162.30	x	1.1104	=	1290.62	Kg/m3
Humedad Superficial A. Fino	:	11.04	-	0.85	=	10.19	%
Aporte de Humedad A. Fino	:	1162.30	x	0.1019	=	118.44	Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	300.00	-	118.44	=	181.6	Lts.

Institución:	Investigación:												
 Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N. IQUITOS - 2025.												
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.											
7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD													
Cemento	:	500.0	Kg/m3										
Agua	:	181.6	Lts/m3										
Agregado Fino	:	1290.6	Kg/m3										
8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)													
Cemento	:	500.00	/	500.00	= 1.00								
Agregado Fino	:	1290.62	/	500.00	= 2.58								
Agua	:	0.36	x	42.50	= 15.30								
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>C</th> <th>AF</th> <th>Agua</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DOSIFICACIÓN EN PESO</td> <td>1</td> <td>2.58</td> <td>15.30</td> </tr> </tbody> </table>							C	AF	Agua	DOSIFICACIÓN EN PESO	1	2.58	15.30
	C	AF	Agua										
DOSIFICACIÓN EN PESO	1	2.58	15.30										
9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie3)													
Peso Unitario Suelto Humedo A. fino	:	1567.88	Kg/m3										
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>C</th> <th>AF</th> <th>Agua</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN</td> <td>1</td> <td>2.45</td> <td>15.30</td> </tr> </tbody> </table>							C	AF	Agua	DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	1	2.45	15.30
	C	AF	Agua										
DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	1	2.45	15.30										
10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO													
Cemento	:	42.5	Kg										
Agregado Fino	:	109.7	Kg										
Agua Efectiva	:	15.30	Lts.										
ESPECIFICACIONES : El Diseño de Mezcla se desarrollo según especificaciones del COMITE N° 211 - ACI (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE) seguida de las experiencias de diseño registradas en el Laboratorio.													
OBSERVACIONES : El material en la mezcla es arena de color blanca, traslada al laboratorio por los bachilleres. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a 32°C.													


 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Página 2

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

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

Relación agua/cemento: 0.60 Agua: Temperatura a 45 °C
 Cemento: Andino Forte Tipo HS (MH) (R)


 JOSÉ LUIS PINEDO ZOUERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

DOSIFICACIÓN POR METRO CÚBICO DEL CONCRETO

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	500.00 kg	0.16949 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	1172.18 kg	0.44167 m3
AGUA	300.00 kg	0.30000 m3
TOTAL DE MATERIALES	1972.18 kg	0.911 m3

S.S.S.* - saturado superficialmente seco

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

$$T = \frac{1972.18 \text{ kg}}{0.911 \text{ m}^3} = 2164.48 \text{ kg/m}^3$$

PESO UNITARIO DEL CONCRETO

(A) PESO DE MUESTRA + MOLDE (g)	17998	18003	18001
(B) PESO DE MOLDE (g)	3346	3346	3346
(C=A-B) PESO DE MUESTRA (g)	14652	14657	14655
(D) VOLUMEN DE MOLDE (cm3)	7074	7074	7074
(D/C) PESO UNITARIO (g/cm3)	2.071	2.072	2.072
PESO UNITARIO PROMEDIO (g/cm3)	2.07162		
PESO UNITARIO PROMEDIO (kg/m3)	2071.62		

$$\text{RENDIMIENTO} = \frac{1972.18 \text{ kg.}}{2071.623333 \text{ kg/m}^3} = 0.951997 \text{ m}^3$$

$$\text{RENDIMIENTO RELATIVO} = \frac{0.951997 \text{ m}^3}{1 \text{ m}^3} = 0.952$$

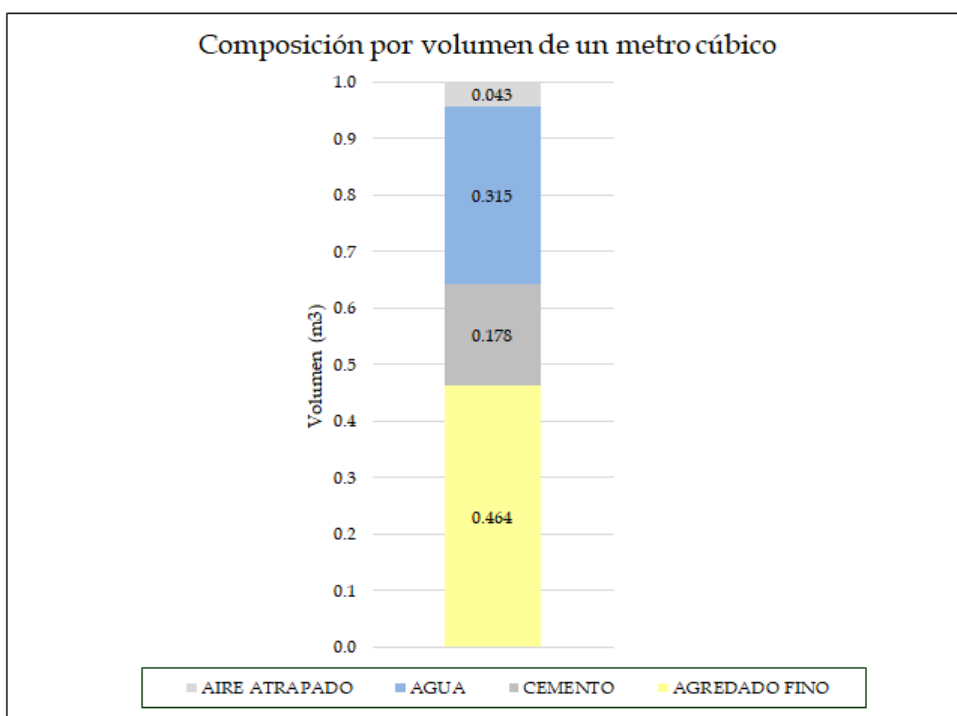
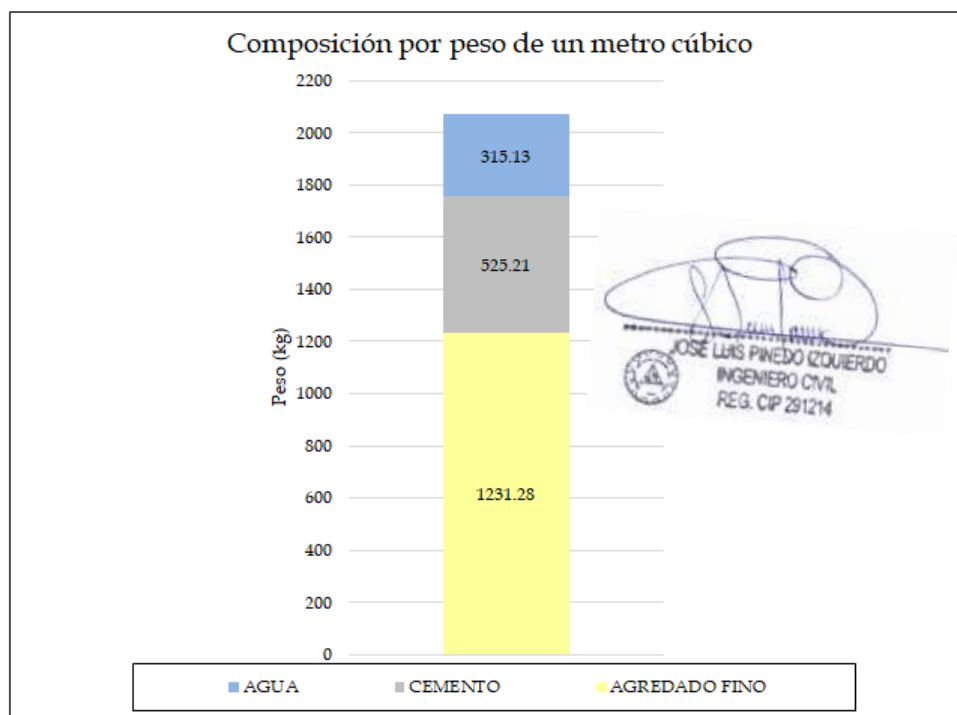
$$\text{CONTENIDO DE CEMENTO REAL} = \frac{500 \text{ m}^3}{0.951997 \text{ m}^3} = 525.21 \text{ kg/m}^3 = 12.36 \text{ bolsas/m}^3$$

CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO 4.29 % Método gravimétrico
 ASENTAMIENTO (SLUMP) 3"
 TEMPERATURA DE LA MEZCLA 31.1 °C

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

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	525.21 kg	0.178 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	1231.28 kg	0.464 m3
AGUA	315.13 lts.	0.315 m3
AIRE ATRAPADO	0.00	0.043 m3
TOTAL	2071.62 kg	1.0000 m3

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.



DISEÑO Andino Forte Tipo HS MH_0.60 - Agua a 60°C

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO - ARENA

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

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

2. AGREGADOS

AGREGADO FINO

Peso Específico	2.609 gr/cc
Porcentaje de Absorción	0.85 %
Peso Unitario Suelto	1,412 Kg/m3
Peso Unitario Compactado :	1,600 Kg/m3
Modulo de Fineza	1.13
Humedad para Diseño	11.04 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACION

Estimación de Agua	300	Lts/m3
Relacion Agua/Cemento (A/C)	0.60	
Factor Cemento	$C=A/Rac$	300.00 / 0.6 = 500 = 11.76 Bls./m3
Contenido de Aire Atrapado	8.50 %	

C. CALCULO

4. CALCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTO DE LA MEZCLA

Cemento	:	500	/	2950	=	0.169 m3
Agua	:	300.00	/	1000	=	0.300 m3
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085 m3
						0.554 m3
Volumen Absoluto de los agregados		1.000	-	0.554	=	0.446 m3
Peso del Agregado Fino		0.446	x	2609	=	1162.3 kg

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento	:	500.0 Kg/m3
Agua	:	300.0 Lts/m3
Agregado Fino	:	1162.3 Kg/m3

6. CORRECIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1162.30	x	1.1104	=	1290.62 Kg/m3
Humedad Superficial A. Fino	:	11.04	-	0.85	=	10.19 %
Aporte de Humedad A. Fino	:	1162.30	x	0.1019	=	118.44 Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	300.00	-	118.44	=	181.6 Lts.



JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 291214

Página 1

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F ^c C= 280 KG/CM ² UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N. IQUITOS - 2025.																
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP		Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.														
7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD																	
Cemento	:	500.0	Kg/m ³														
Agua	:	181.6	Lts/m ³														
Agregado Fino	:	1290.6	Kg/m ³														
8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)																	
Cemento	:	500.00	/	500.00	= 1.00												
Agregado Fino	:	1290.62	/	500.00	= 2.58												
Agua	:	0.36	x	42.50	= 15.30												
<table border="1"> <tr> <td></td> <td>C</td> <td></td> <td>AF</td> <td></td> <td>Agua</td> </tr> <tr> <td>DOSIFICACIÓN EN PESO</td> <td>1</td> <td>:</td> <td>2.58</td> <td>:</td> <td>15.30</td> </tr> </table>							C		AF		Agua	DOSIFICACIÓN EN PESO	1	:	2.58	:	15.30
	C		AF		Agua												
DOSIFICACIÓN EN PESO	1	:	2.58	:	15.30												
 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO INGENIERO CIVIL REG. CIP 291214																	
9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie³)																	
Peso Unitario Suelto Humedo A. fino		1567.88	Kg/m ³														
<table border="1"> <tr> <td></td> <td>C</td> <td></td> <td>AF</td> <td></td> <td>Agua</td> </tr> <tr> <td>DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN</td> <td>1</td> <td>:</td> <td>2.45</td> <td>:</td> <td>15.30</td> </tr> </table>							C		AF		Agua	DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	1	:	2.45	:	15.30
	C		AF		Agua												
DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	1	:	2.45	:	15.30												
10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO																	
Cemento		42.5	Kg														
Agregado Fino		109.7	Kg														
Agua Efectiva		15.30	Lts.														
ESPECIFICACIONES	:	El Diseño de Mezcla se desarrollo según especificaciones del COMITE N° 211 - ACI (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE) seguida de las experiencias de diseño registradas en el Laboratorio.															
OBSERVACIONES	:	El material en la mezcla es arena de color blanca, traslada al laboratorio por los bachilleres. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a 32°C.															

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

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

Relación agua/cemento: 0.60 Agua: Temperatura a 60 °C
 Cemento: Andino Forte Tipo HS (MH) (R)


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

DOSIFICACIÓN POR METRO CÚBICO DEL CONCRETO

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	500.00 kg	0.16949 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	1172.18 kg	0.44167 m3
AGUA	300.00 kg	0.30000 m3
TOTAL DE MATERIALES	1972.18 kg	0.911 m3

S.S.S.* - saturado superficialmente seco

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

$$T = \frac{1972.18 \text{ kg}}{0.911 \text{ m}^3} = 2164.48 \text{ kg/m}^3$$

PESO UNITARIO DEL CONCRETO

(A) PESO DE MUESTRA + MOLDE (g)	18009	18006	18011
(B) PESO DE MOLDE (g)	3346	3346	3346
(C=A-B) PESO DE MUESTRA (g)	14663	14660	14665
(D) VOLUMEN DE MOLDE (cm3)	7074	7074	7074
(D/C) PESO UNITARIO (g/cm3)	2.073	2.072	2.073
PESO UNITARIO PROMEDIO (g/cm3)	2.07275		
PESO UNITARIO PROMEDIO (kg/m3)	2072.75		

$$\text{RENDIMIENTO} = \frac{1972.18 \text{ kg.}}{2072.753333 \text{ kg/m}^3} = 0.951478 \text{ m}^3$$

$$\text{RENDIMIENTO RELATIVO} = \frac{0.951478 \text{ m}^3}{1 \text{ m}^3} = 0.951$$

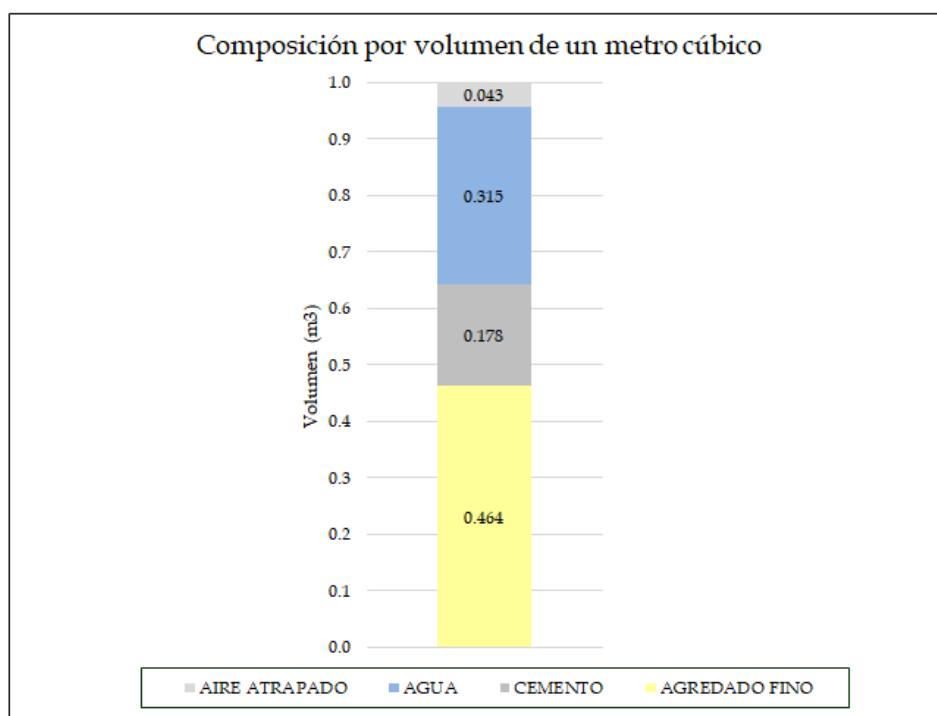
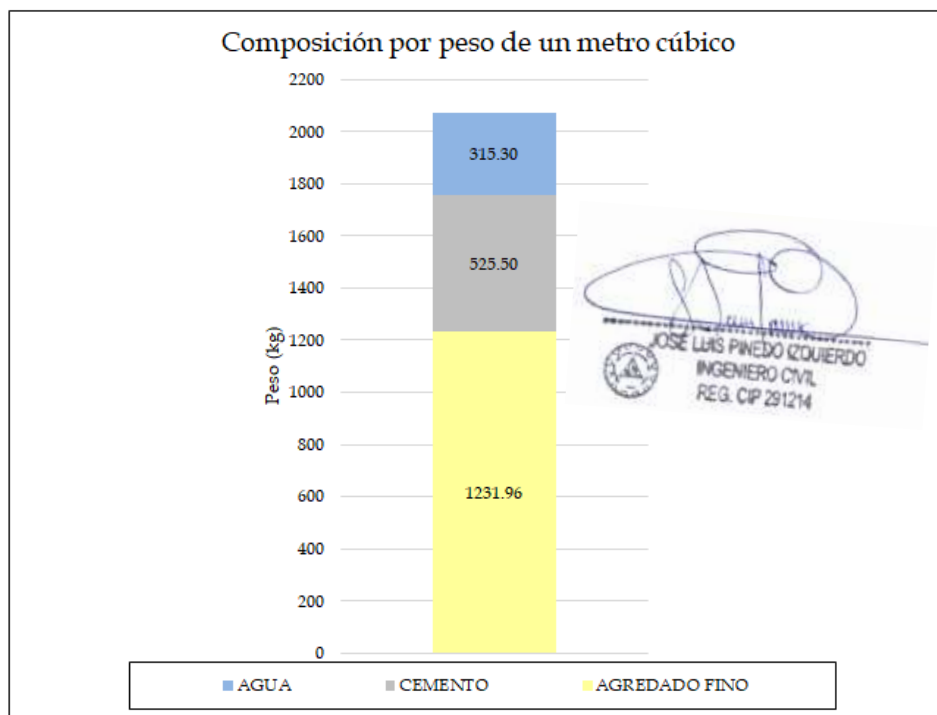
$$\text{CONTENIDO DE CEMENTO REAL} = \frac{500 \text{ m}^3}{0.951478 \text{ m}^3} = 525.5 \text{ kg/m}^3 = 12.36 \text{ bolsas/m}^3$$

CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO 4.24 % Método gravimétrico
 ASEMANTAMIENTO (SLUMP) 2 5/8"
 TEMPERATURA DE LA MEZCLA 32.8 °C

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

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	525.50 kg	0.178 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	1231.96 kg	0.464 m3
AGUA	315.30 lts.	0.315 m3
AIRE ATRAPADO	0.00	0.043 m3
TOTAL	2072.75 kg	1.0000 m3

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP
	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.



DISEÑO Andino Forte Tipo HS MH_0.60 - Agua a 75°C

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO - ARENA

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

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

2. AGREGADOS

AGREGADO FINO

Peso Específico	:	2.609 gr/cc
Porcentaje de Absorción	:	0.85 %
Peso Unitario Suelto	:	1,412 Kg/m3
Peso Unitario Compactado	:	1,600 Kg/m3
Modulo de Fineza	:	1.13
Humedad para Diseño	:	11.04 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACION

Página 1

Estimación de Agua	:	300	Lts/m3
Relacion Agua/Cemento (A/C)	:	0.60	
Factor Cemento	:	$C=A/Rac$	300.00 / 0.6 = 500
Contenido de Aire Atrapado	:	8.50 %	

C. CALCULO

4. CALCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTO DE LA MEZCLA

Cemento	:	500	/	2950	=	0.169 m3
Agua	:	300.00	/	1000	=	0.300 m3
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085 m3
						0.554 m3
Volumen Absoluto de los agregados	:	1.000	-	0.554	=	0.446 m3
Peso del Agregado Fino	:	0.446	x	2609	=	1162.3 kg

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento	:	500.0 Kg/m3
Agua	:	300.0 Lts/m3
Agregado Fino	:	1162.3 Kg/m3

6. CORRECIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1162.30	x	1.1104	=	1290.62 Kg/m3
Humedad Superficial A. Fino	:	11.04	-	0.85	=	10.19 %
Aporte de Humedad A. Fino	:	1162.30	x	0.1019	=	118.44 Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	300.00	-	118.44	=	181.6 Lts.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N. IQUITOS - 2025. Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.							
7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD								
Cemento	:	500.0 Kg/m3						
Agua	:	181.6 Lts/m3						
Agregado Fino	:	1290.6 Kg/m3						
8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)								
Cemento	:	500.00 / 500.00 = 1.00						
Agregado Fino	:	1290.62 / 500.00 = 2.58						
Agua	:	0.36 x 42.50 = 15.30						
DOSIFICACIÓN EN PESO :		<table border="1"> <tr> <td>C</td> <td>AF</td> <td>Agua</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>2.58</td> <td>15.30</td> </tr> </table>	C	AF	Agua	1	2.58	15.30
C	AF	Agua						
1	2.58	15.30						
9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie3)								
Peso Unitario Suelto Humedo A. fino		1567.88 Kg/m3						
DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN :		<table border="1"> <tr> <td>C</td> <td>AF</td> <td>Agua</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>2.45</td> <td>15.30</td> </tr> </table>	C	AF	Agua	1	2.45	15.30
C	AF	Agua						
1	2.45	15.30						
10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO								
Cemento		42.5 Kg						
Agregado Fino		109.7 Kg						
Agua Efectiva		15.30 lts.						
ESPECIFICACIONES :	El Diseño de Mezcla se desarrollo según especificaciones del COMITE N° 211 - ACI (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE) seguida de las experiencias de diseño registradas en el Laboratorio.							
OBSERVACIONES :	El material en la mezcla es arena de color blanca, traslada al laboratorio por los bachilleres. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a 32°C.							

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

PESO UNITARIO DE PRODUCCION Y CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO

ASTM C-138

Relación agua/cemento: 0.60 Agua: Temperatura a 75 °C
 Cemento: Andino Forte Tipo HS (MH) (R)



DOSIFICACIÓN POR METRO CÚBICO DEL CONCRETO

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	500.00 kg	0.16949 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	1172.18 kg	0.44167 m3
AGUA	300.00 kg	0.30000 m3
TOTAL DE MATERIALES	1972.18 kg	0.911 m3

S.S.S.* - saturado superficialmente seco

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

$$T = \frac{1972.18 \text{ kg}}{0.911 \text{ m}^3} = 2164.48 \text{ kg/m}^3$$

PESO UNITARIO DEL CONCRETO

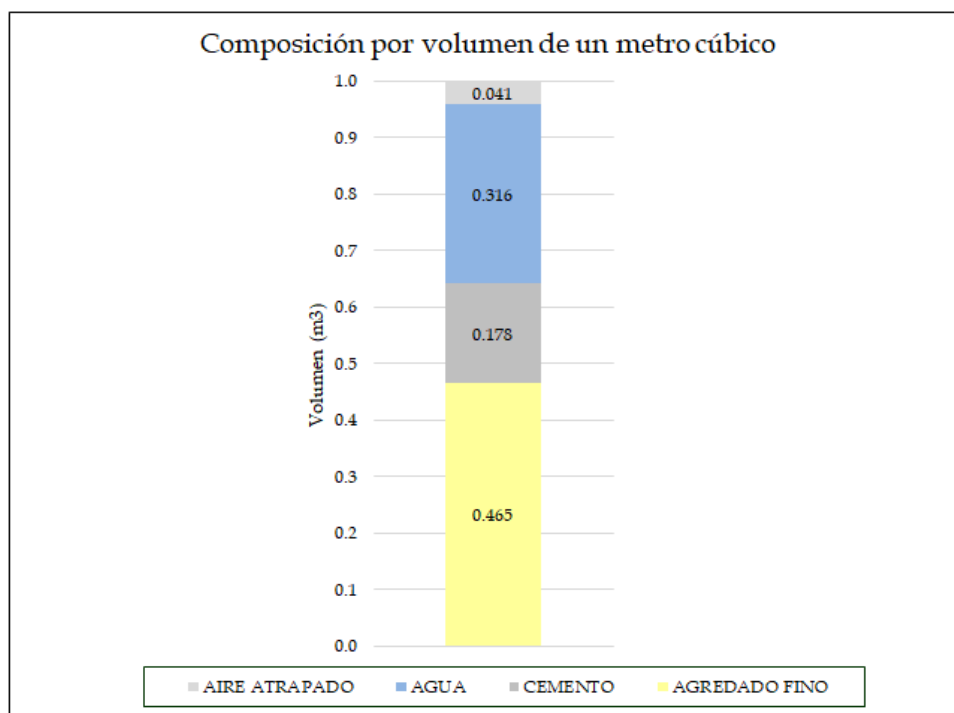
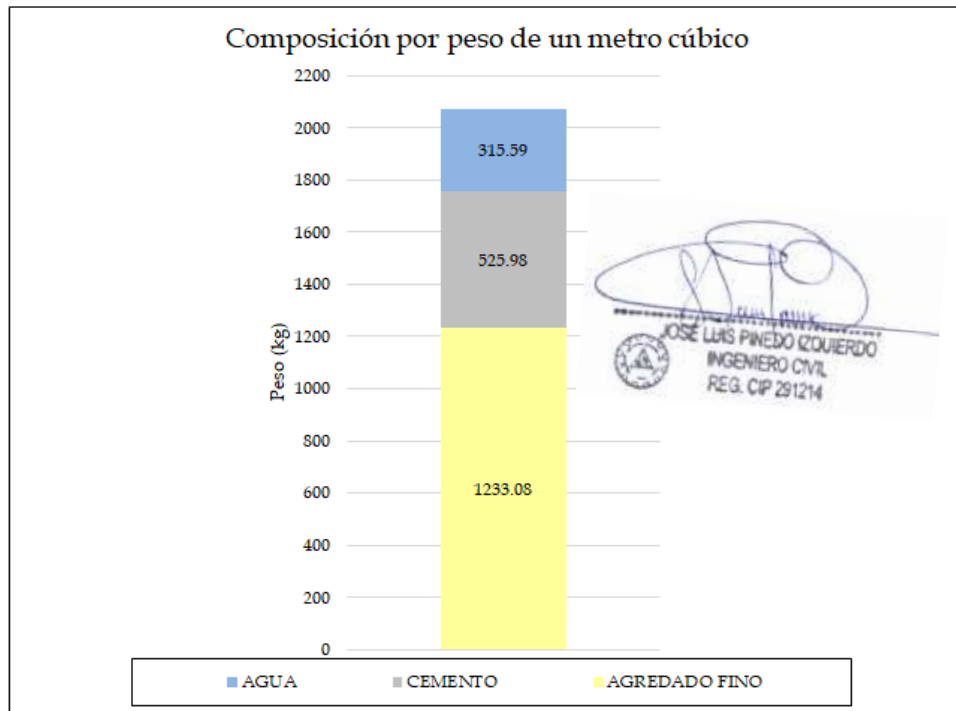
(A) PESO DE MUESTRA + MOLDE (g)	18022	18025	18019
(B) PESO DE MOLDE (g)	3346	3346	3346
(C=A-B) PESO DE MUESTRA (g)	14676	14679	14673
(D) VOLUMEN DE MOLDE (cm3)	7074	7074	7074
(D/C) PESO UNITARIO (g/cm3)	2.075	2.075	2.074
PESO UNITARIO PROMEDIO (g/cm3)	2.07464		
PESO UNITARIO PROMEDIO (kg/m3)	2074.64		

RENDIMIENTO	=	$\frac{1972.18 \text{ kg.}}{2074.64 \text{ kg/m}^3}$	=	0.950613 m3
RENDIMIENTO RELATIVO	=	$\frac{0.950613 \text{ m}^3}{1\text{m}^3}$	=	0.951
CONTENIDO DE CEMENTO REAL	=	$\frac{500 \text{ m}^3.}{0.950613 \text{ m}^3}$	=	525.98 kg/m3 = 12.38 bolsas/m3
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO		4.15 %		Método gravimétrico
ASENTAMIENTO (SLUMP)		3 1/4"		
TEMPERATURA DE LA MEZCLA		35.2 °C		

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

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	525.98 kg	0.178 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	1233.08 kg	0.465 m3
AGUA	315.59 lts.	0.316 m3
AIRE ATRAPADO	0.00	0.041 m3
TOTAL	2074.64 kg	1.0000 m3

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.
Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.



DISEÑO Andino Forte Tipo HS MH_0.62 - PATRON

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO - ARENA

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

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

2. AGREGADOS

AGREGADO FINO

Peso Específico	2.609 gr/cc
Porcentaje de Absorción	0.85 %
Peso Unitario Suelto	1,412 Kg/m3
Peso Unitario Compactado :	1,600 Kg/m3
Modulo de Fineza	1.13
Humedad para Diseño	11.04 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACION

Página 1

Estimación de Agua	300	Lts/m3						
Relacion Agua/Cemento (A/C)	0.62							
Factor Cemento	$C=A/Rac$	300.00	/	0.62	=	483.9	=	11.39 Bls./m3
Contenido de Aire Atrapado	8.50	%						

C. CALCULO

4. CALCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTO DE LA MEZCLA

Cemento	:	483.9	/	2950	=	0.164 m3
Agua	:	300.00	/	1000	=	0.300 m3
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085 m3
						0.549 m3
Volumen Absoluto de los agregados		1.000	-	0.549	=	0.451 m3
Peso del Agregado Fino		0.451	x	2609	=	1176.6 kg

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento	:	483.9 Kg/m3
Agua	:	300.0 Lts/m3
Agregado Fino	:	1176.6 Kg/m3

6. CORRECIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1176.60	x	1.1104	=	1306.50 Kg/m3
Humedad Superficial A. Fino	:	11.04	-	0.85	=	10.19 %
Aporte de Humedad A. Fino	:	1176.60	x	0.1019	=	119.90 Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	300.00	-	119.90	=	180.1 Lts.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM ² UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 230 N. IQUITOS - 2025. Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.						
7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD							
Cemento	:	483.9 Kg/m ³					
Agua	:	180.1 Lts/m ³					
Agregado Fino	:	1306.5 Kg/m ³					
8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)							
Cemento	:	483.90	/	483.90	=	1.00	
Agregado Fino	:	1306.5	/	483.90	=	2.70	
Agua	:	0.37	x	42.50	=	15.73	
DOSIFICACIÓN EN PESO :		C 1	:	AF 2.70	:	Agua 15.73	Lts/m ³
9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie³)							
Peso Unitario Suelto Humedo A. fino		1567.88 Kg/m ³					
DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN :		C 1	:	AF 2.56	:	Agua 15.73	Lts/m ³
10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO							
Cemento		42.5 Kg					
Agregado Fino		114.8 Kg					
Agua Efectiva		15.73 lts.					
ESPECIFICACIONES :		El Diseño de Mezcla se desarrollo según especificaciones del COMITE N° 211 - ACI (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE) seguida de las experiencias de diseño registradas en el Laboratorio.					
OBSERVACIONES :		El material en la mezcla es arena de color blanca, traslada al laboratorio por los bachilleres. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a 32°C.					


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Página 2

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

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

Relación agua/cemento: 0.62 Agua: Temperatura a 30 °C
 Cemento: Andino Forte Tipo HS (MH) (R)


 JOSÉ LUIS PINEDO ZOUERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

DOSIFICACIÓN POR METRO CÚBICO DEL CONCRETO

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	483.90 kg	0.16403 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	1186.60 kg	0.44710 m3
AGUA	300.00 kg	0.30000 m3
TOTAL DE MATERIALES	1970.50 kg	0.911 m3

S.S.S.* - saturado superficialmente seco

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

$$T = \frac{1970.50 \text{ kg}}{0.911 \text{ m}^3} = 2162.69 \text{ kg/m}^3$$

PESO UNITARIO DEL CONCRETO

(A) PESO DE MUESTRA + MOLDE (g)	17968	17960	17970
(B) PESO DE MOLDE (g)	3346	3346	3346
(C=A-B) PESO DE MUESTRA (g)	14622	14614	14624
(D) VOLUMEN DE MOLDE (cm3)	7074	7074	7074
(D/C) PESO UNITARIO (g/cm3)	2.067	2.066	2.067
PESO UNITARIO PROMEDIO (g/cm3)	2.06673		
PESO UNITARIO PROMEDIO (kg/m3)	2066.73		

$$\text{RENDIMIENTO} = \frac{1970.5 \text{ kg.}}{2066.726667 \text{ kg/m}^3} = 0.95344 \text{ m}^3$$

$$\text{RENDIMIENTO RELATIVO} = \frac{0.95344 \text{ m}^3}{1 \text{ m}^3} = 0.953$$

$$\text{CONTENIDO DE CEMENTO REAL} = \frac{483.9 \text{ m}^3}{0.95344 \text{ m}^3} = 507.53 \text{ kg/m}^3 = 11.94 \text{ bolsas/m}^3$$

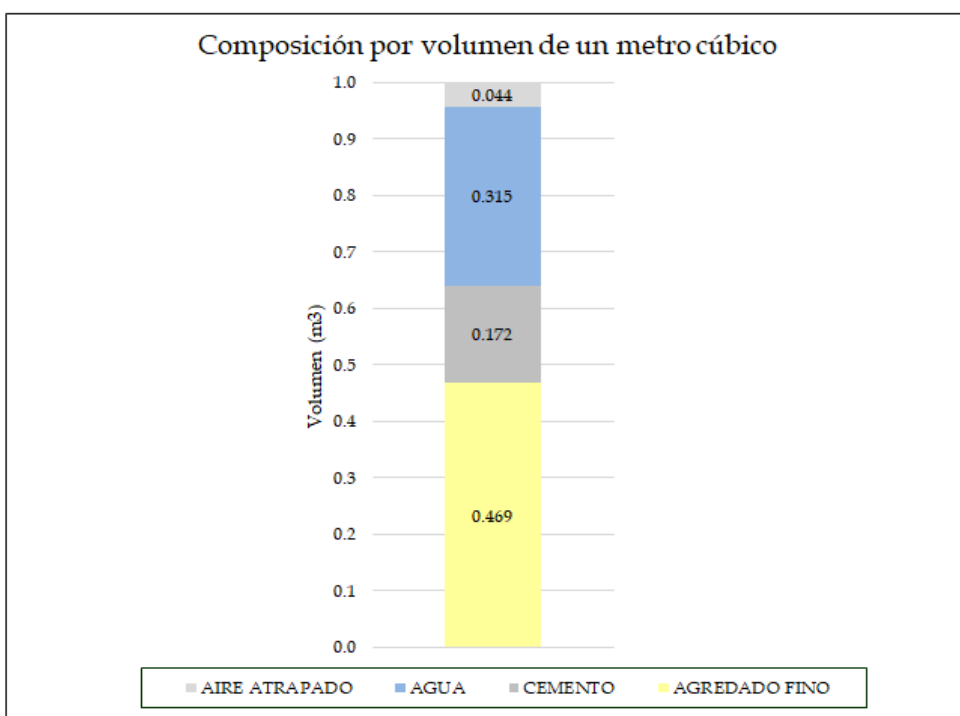
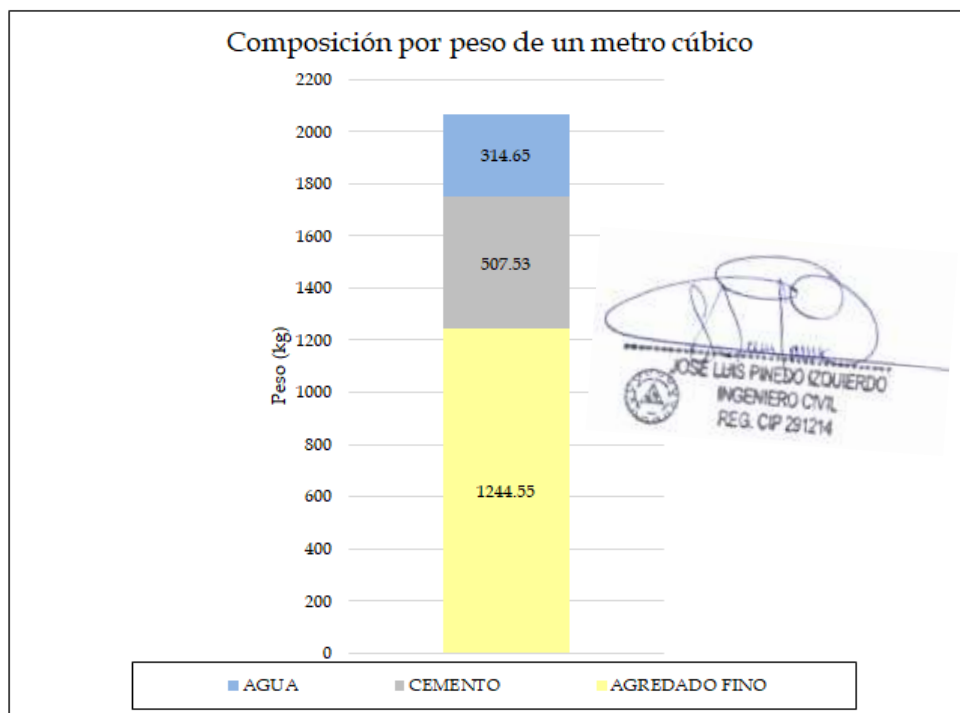
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO 4.44 % Método gravimétrico
 ASENTAMIENTO (SLUMP) 2 1/2"
 TEMPERATURA DE LA MEZCLA 25.4 °C

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

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	507.53 kg	0.172 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	1244.55 kg	0.469 m3
AGUA	314.65 lts.	0.315 m3
AIRE ATRAPADO	0.00	0.044 m3
TOTAL	2066.73 kg	1.0000 m3

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP

Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.



DISEÑO Andino Forte Tipo HS MH_0.62 - Agua a 45°C

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO - ARENA

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

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

2. AGREGADOS

AGREGADO FINO

Peso Específico	:	2.609 gr/cc
Porcentaje de Absorción	:	0.85 %
Peso Unitario Suelto	:	1,412 Kg/m3
Peso Unitario Compactado	:	1,600 Kg/m3
Modulo de Fineza	:	1.13
Humedad para Diseño	:	11.04 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACION

Estimación de Agua	300	Lts/m3						
Relacion Agua/Cemento (A/C)	0.62							
Factor Cemento	$C=A/Rac$	300.00	/	0.62	=	483.9	=	11.39 Bls./m3
Contenido de Aire Atrapado	8.50	%						

C. CALCULO

4. CALCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTO DE LA MEZCLA

Cemento	:	483.9	/	2950	=	0.164	m3
Agua	:	300.00	/	1000	=	0.300	m3
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085	m3
						0.549	m3
Volumen Absoluto de los agregados	:	1.000	-	0.549	=	0.451	m3
Peso del Agregado Fino	:	0.451	x	2609	=	1176.6	kg

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento	:	483.9	Kg/m3
Agua	:	300.0	Lts/m3
Agregado Fino	:	1176.6	Kg/m3

6. CORRECIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1176.60	x	1.1104	=	1306.50	Kg/m3
Humedad Superficial A. Fino	:	11.04	-	0.85	=	10.19	%
Aporte de Humedad A. Fino	:	1176.60	x	0.1019	=	119.90	Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	300.00	-	119.90	=	180.1	Lts.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F°C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N. IQUITOS - 2025.				
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP		Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.		

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD						 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO INGENIERO CIVIL REG. CP 291214	
Cemento	:		483.9 Kg/m3				
Agua	:		180.1 Lts/m3				
Agregado Fino	:		1306.5 Kg/m3				
8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)							
Cemento	:	483.90	/	483.90	=	1.00	
Agregado Fino	:	1306.5	/	483.90	=	2.70	
Agua	:	0.37	x	42.50	=	15.73	
DOSIFICACIÓN EN PESO		:	C 1	:	AF 2.70	:	Agua 15.73 Lts/m3
9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie3)							
Peso Unitario Suelto Humedo A. fino 1567.88 Kg/m3							
DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN		:	C 1	:	AF 2.56	:	Agua 15.73 Lts/m3
10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO							
Cemento	42.5 Kg						
Agregado Fino	114.8 Kg						
Agua Efectiva	15.73 lts.						
ESPECIFICACIONES	:	El Diseño de Mezcla se desarrollo según especificaciones del COMITE N° 211 - ACI (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE) seguida de las experiencias de diseño registradas en el Laboratorio.					
OBSERVACIONES	:	El material en la mezcla es arena de color blanca, trasladada al laboratorio por los bachilleres. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a 32°C.					

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

PESO UNITARIO DE PRODUCCION Y CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO

ASTM C-138

Relación agua/cemento: 0.62 Agua: Temperatura a 45 °C
 Cemento: Andino Forte Tipo HS (MH) (R)



DOSIFICACIÓN POR METRO CÚBICO DEL CONCRETO

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	483.90 kg	0.16403 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	1186.60 kg	0.44710 m3
AGUA	300.00 kg	0.30000 m3
TOTAL DE MATERIALES	1970.50 kg	0.911 m3

S.S.S.* - saturado superficialmente seco

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

$$T = \frac{1970.50 \text{ kg}}{0.911 \text{ m}^3} = 2162.69 \text{ kg/m}^3$$

PESO UNITARIO DEL CONCRETO

(A) PESO DE MUESTRA + MOLDE (g)	17972	17974	17969
(B) PESO DE MOLDE (g)	3346	3346	3346
(C=A-B) PESO DE MUESTRA (g)	14626	14628	14623
(D) VOLUMEN DE MOLDE (cm3)	7074	7074	7074
(D/C) PESO UNITARIO (g/cm3)	2.068	2.068	2.067
PESO UNITARIO PROMEDIO (g/cm3)	2.06752		
PESO UNITARIO PROMEDIO (kg/m3)	2067.52		

$$\text{RENDIMIENTO} = \frac{1970.5 \text{ kg.}}{2067.523333 \text{ kg/m}^3} = 0.953073 \text{ m}^3$$

$$\text{RENDIMIENTO RELATIVO} = \frac{0.953073 \text{ m}^3}{1 \text{ m}^3} = 0.953$$

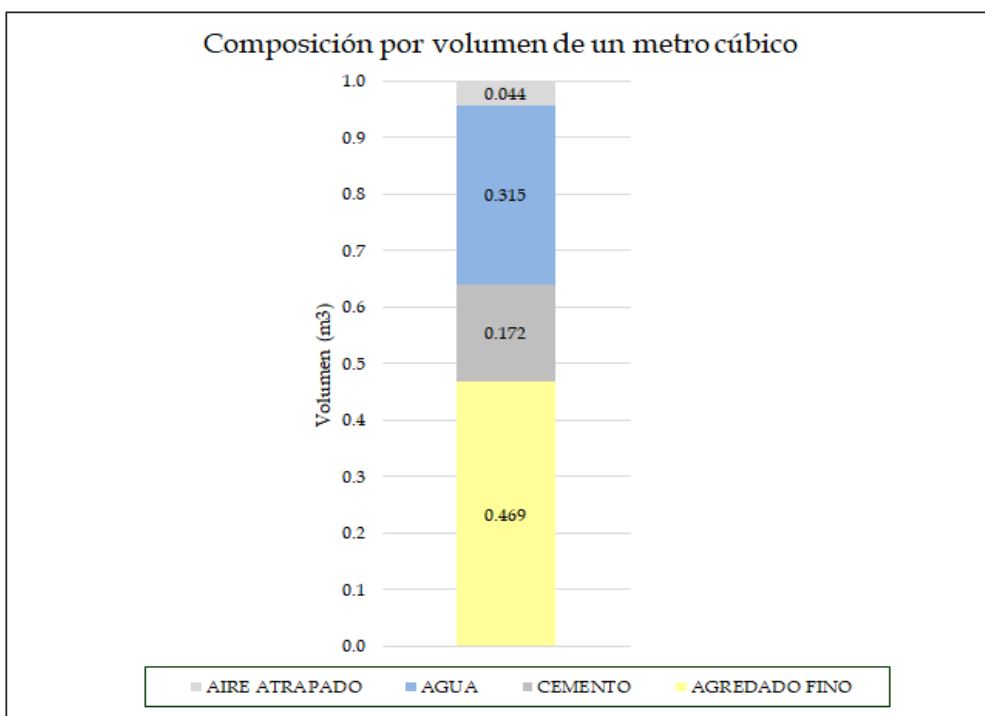
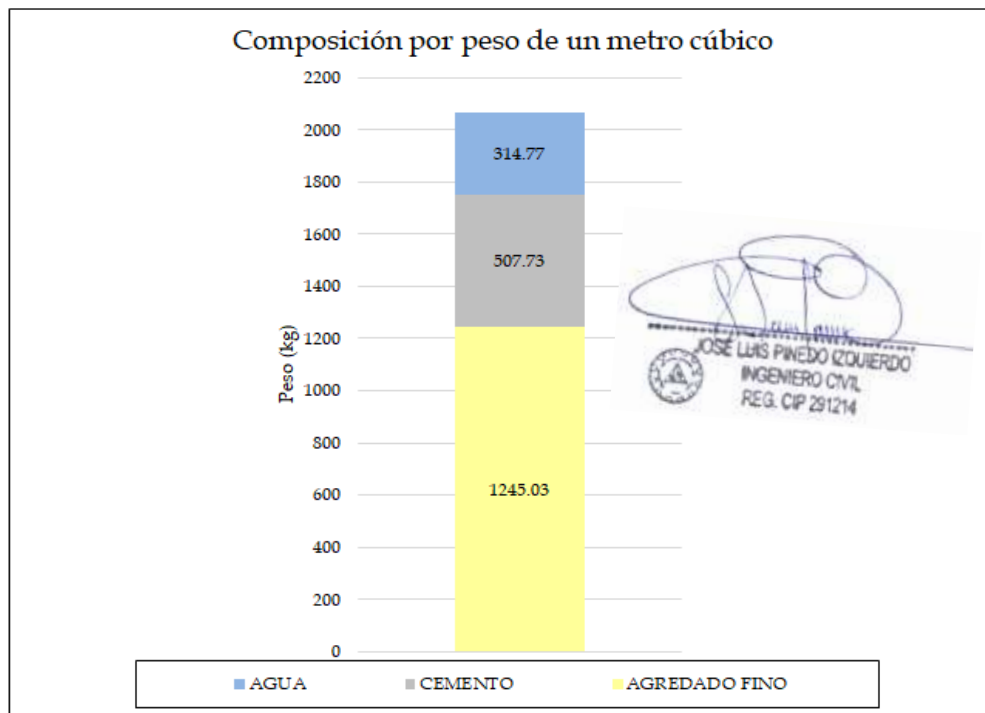
$$\text{CONTENIDO DE CEMENTO REAL} = \frac{483.9 \text{ m}^3}{0.953073 \text{ m}^3} = 507.73 \text{ kg/m}^3 = 11.95 \text{ bolsas/m}^3$$

CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO 4.40 % Método gravimétrico
 ASEMANTAMIENTO (SLUMP) 3 1/2"
 TEMPERATURA DE LA MEZCLA 31.0 °C

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

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	507.73 kg	0.172 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	1245.03 kg	0.469 m3
AGUA	314.77 lts.	0.315 m3
AIRE ATRAPADO	0.00	0.044 m3
TOTAL	2067.52 kg	1.0000 m3

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M.Sc.



DISEÑO Andino Forte Tipo HS MH_0.62 - Agua a 60°C

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO - ARENA

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

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

2. AGREGADOS

AGREGADO FINO

Peso Específico	:	2.609 gr/cc
Porcentaje de Absorción	:	0.85 %
Peso Unitario Suelto	:	1,412 Kg/m3
Peso Unitario Compactado	:	1,600 Kg/m3
Modulo de Fineza	:	1.13
Humedad para Diseño	:	11.04 %

B. CARACTERÍSTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACION

Estimación de Agua	300	Lts/m3						
Relacion Agua/Cemento (A/C)	0.62							
Factor Cemento	$C=A/Rac$	300.00	/	0.62	=	483.9	=	11.39 Bls./m3
Contenido de Aire Atrapado	8.50	%						

C. CALCULO

4. CALCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTO DE LA MEZCLA

Cemento	:	483.9	/	2950	=	0.164	m3
Agua	:	300.00	/	1000	=	0.300	m3
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085	m3
						0.549	m3
Volumen Absoluto de los agregados		1.000	-	0.549	=	0.451	m3
Peso del Agregado Fino		0.451	x	2609	=	1176.6	kg

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento	:	483.9	Kg/m3
Agua	:	300.0	Lts/m3
Agregado Fino	:	1176.6	Kg/m3

6. CORRECIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1176.60	x	1.1104	=	1306.50	Kg/m3
Humedad Superficial A. Fino	:	11.04	-	0.85	=	10.19	%
Aporte de Humedad A. Fino	:	1176.60	x	0.1019	=	119.90	Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	300.00	-	119.90	=	180.1	Lts.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N. IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD						 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO INGENIERO CIVIL REG. CIP 291214							
Cemento	:		483.9 Kg/m3										
Agua	:		180.1 Lts/m3										
Agregado Fino	:		1306.5 Kg/m3										
8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)													
Cemento	:		483.90	/	483.90	=	1.00						
Agregado Fino	:		1306.5	/	483.90	=	2.70						
Agua	:		0.37	x	42.50	=	15.73						
DOSIFICACIÓN EN PESO		:	C 1	:	AF 2.70	:	Agua 15.73	Lts/m3					
9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie3)													
Peso Unitario Suelto Humedo A. fino			1567.88 Kg/m3										
DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN		:	C 1	:	AF 2.56	:	Agua 15.73	Lts/m3					
10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO													
Cemento		42.5 Kg											
Agregado Fino		114.8 Kg											
Agua Efectiva		15.73 lts.											
ESPECIFICACIONES		El Diseño de Mezcla se desarrollo según especificaciones del COMITE N° 211 - ACI (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE) seguida de las experiencias de diseño registradas en el Laboratorio.											
OBSERVACIONES		El material en la mezcla es arena de color blanca, traslada al laboratorio por los bachilleres. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a 32°C.											

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

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

Relación agua/cemento: 0.62 Agua: Temperatura a 60 °C
 Cemento: Andino Forte Tipo HS (MH) (R)


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

DOSIFICACIÓN POR METRO CÚBICO DEL CONCRETO

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	483.90 kg	0.16403 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	1186.60 kg	0.44710 m3
AGUA	300.00 kg	0.30000 m3
TOTAL DE MATERIALES	1970.50 kg	0.911 m3

S.S.S.* - saturado superficialmente seco

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

$$T = \frac{1970.50 \text{ kg}}{0.911 \text{ m}^3} = 2162.69 \text{ kg/m}^3$$

PESO UNITARIO DEL CONCRETO

(A) PESO DE MUESTRA + MOLDE (g)	17976	17979	17973
(B) PESO DE MOLDE (g)	3346	3346	3346
(C=A-B) PESO DE MUESTRA (g)	14630	14633	14627
(D) VOLUMEN DE MOLDE (cm3)	7074	7074	7074
(D/C) PESO UNITARIO (g/cm3)	2.068	2.069	2.068
PESO UNITARIO PROMEDIO (g/cm3)	2.06814		
PESO UNITARIO PROMEDIO (kg/m3)	2068.14		

$$\text{RENDIMIENTO} = \frac{1970.5 \text{ kg}}{2068.136667 \text{ kg/m}^3} = 0.95279 \text{ m}^3$$

$$\text{RENDIMIENTO RELATIVO} = \frac{0.95279 \text{ m}^3}{1 \text{ m}^3} = 0.953$$

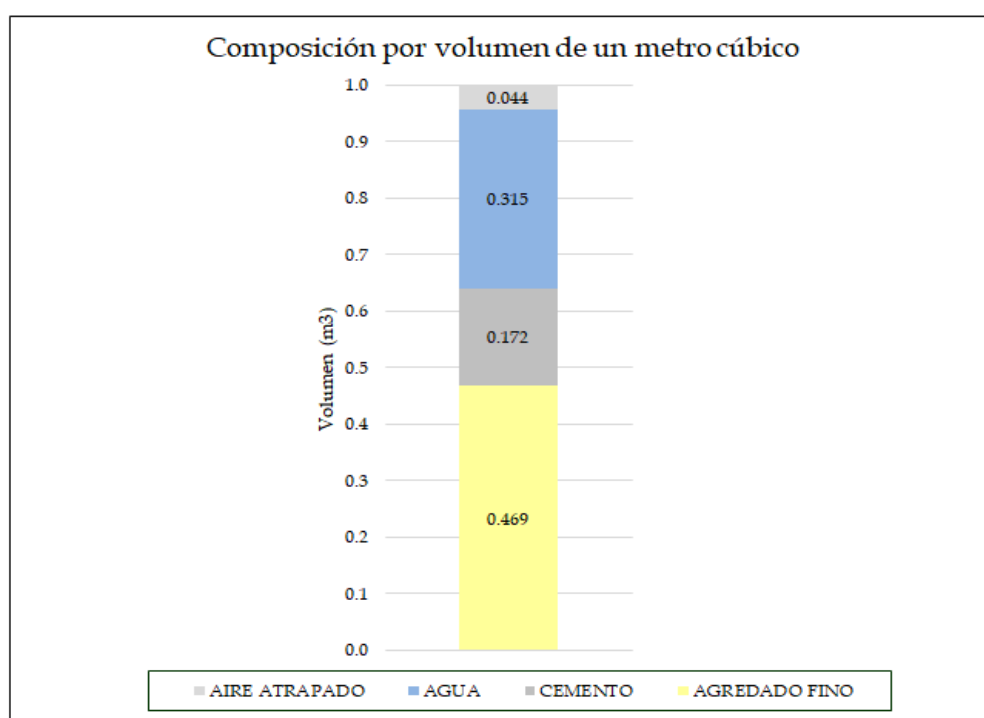
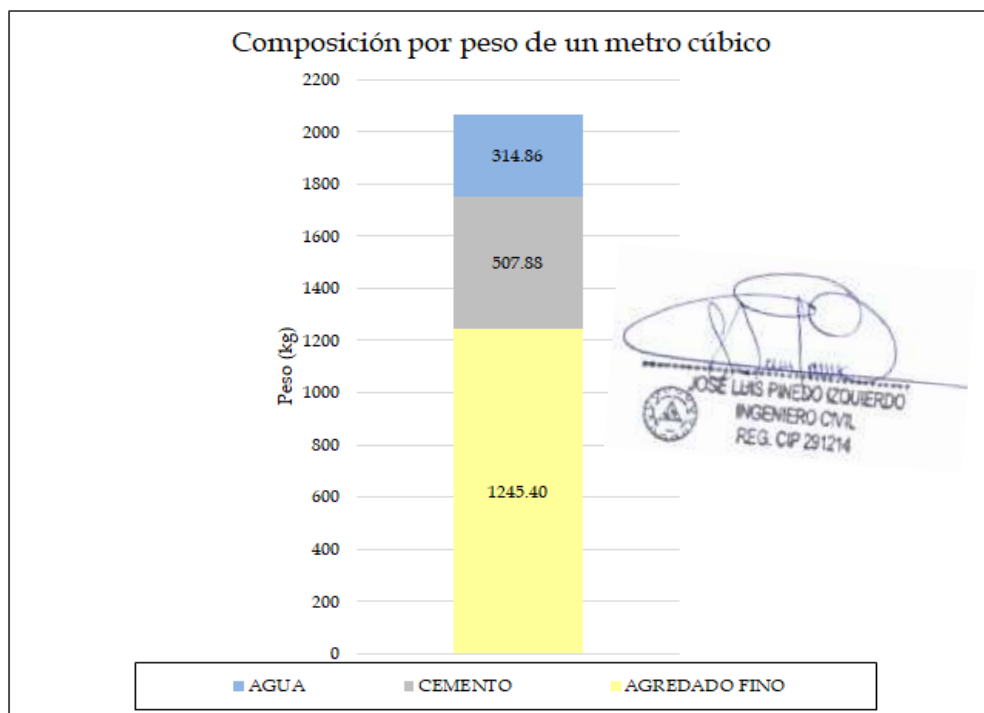
$$\text{CONTENIDO DE CEMENTO REAL} = \frac{483.9 \text{ m}^3}{0.95279 \text{ m}^3} = 507.88 \text{ kg/m}^3 = 11.95 \text{ bolsas/m}^3$$

CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO 4.37 % Método gravimétrico
 ASEMANTAMIENTO (SLUMP) 3 3/4"
 TEMPERATURA DE LA MEZCLA 32.0 °C

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

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	507.88 kg	0.172 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	1245.40 kg	0.469 m3
AGUA	314.86 lts.	0.315 m3
AIRE ATRAPADO	0.00	0.044 m3
TOTAL	2068.14 kg	1.0000 m3

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE $f'c = 280 \text{ KG/CM}^2$ UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Inq. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.



DISEÑO Andino Forte Tipo HS MH_0.62 - Agua a 75°C

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO - ARENA

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

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

2. AGREGADOS

AGREGADO FINO

Peso Específico	: 2.609 gr/cc
Porcentaje de Absorción	: 0.85 %
Peso Unitario Suelto	: 1,412 Kg/m3
Peso Unitario Compactado	: 1,600 Kg/m3
Modulo de Fineza	: 1.13
Humedad para Diseño	: 11.04 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACION

Estimación de Agua	300	Lts/m3
Relacion Agua/Cemento (A/C)	0.62	
Factor Cemento	$C=A/Rac$	300.00 / 0.62 = 483.9 = 11.39 Bls./m3
Contenido de Aire Atrapado	8.50 %	

C. CALCULO

4. CALCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTO DE LA MEZCLA

Cemento	:	483.9	/	2950	=	0.164	m3
Agua	:	300.00	/	1000	=	0.300	m3
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085	m3
						0.549	m3
Volumen Absoluto de los agregados		1.000	-	0.549	=	0.451	m3
Peso del Agregado Fino		0.451	x	2609	=	1176.6	kg

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento	:	483.9	Kg/m3
Agua	:	300.0	Lts/m3
Agregado Fino	:	1176.6	Kg/m3

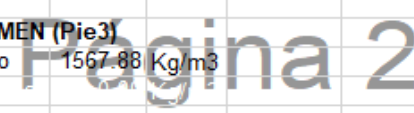
6. CORRECIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1176.60	x	1.1104	=	1306.50	Kg/m3
Humedad Superficial A. Fino	:	11.04	-	0.85	=	10.19	%
Aporte de Humedad A. Fino	:	1176.60	x	0.1019	=	119.90	Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	300.00	-	119.90	=	180.1	Lts.



JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 291214

Página 1

Institución:	Investigación:				
 Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N. IQUITOS - 2025.				
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.			
7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD					
Cemento	:	483.9	Kg/m3		
Agua	:	180.1	Lts/m3		
Agregado Fino	:	1306.5	Kg/m3		
8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)					
Cemento	:	483.90	/	483.90	= 1.00
Agregado Fino	:	1306.5	/	483.90	= 2.70
Agua	:	0.37	x	42.50	= 15.73
 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO INGENIERO CIVIL REG. CIP 291214					
DOSIFICACIÓN EN PESO		C	AF	Agua	
	:	1	:	2.70	15.73 Lts/m3
9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie3)					
Peso Unitario Suelto Humedo A. fino		1567.88 Kg/m3			
					
DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN		C	AF	Agua	
	:	1	:	2.56	15.73 Lts/m3
10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO					
Cemento		42.5	Kg		
Agregado Fino		114.8	Kg		
Agua Efectiva		15.73	Lts.		
ESPECIFICACIONES	:	El Diseño de Mezcla se desarrollo según especificaciones del COMITE N° 211 - ACI (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE) seguida de las experiencias de diseño registradas en el Laboratorio.			
OBSERVACIONES	:	El material en la mezcla es arena de color blanca, traslada al laboratorio por los bachilleres. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a 32°C.			

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

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

Relación agua/cemento: 0.62 Agua: Temperatura a 75 °C
 Cemento: Andino Forte Tipo HS (MH) (R)


 JOSÉ LUIS PINEDO ZOUERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

DOSIFICACIÓN POR METRO CÚBICO DEL CONCRETO

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	483.90 kg	0.16403 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	1186.60 kg	0.44710 m3
AGUA	300.00 kg	0.30000 m3
TOTAL DE MATERIALES	1970.50 kg	0.911 m3

S.S.S.* - saturado superficialmente seco

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

$$T = \frac{1970.50 \text{ kg}}{0.911 \text{ m}^3} = 2162.69 \text{ kg/m}^3$$

PESO UNITARIO DEL CONCRETO

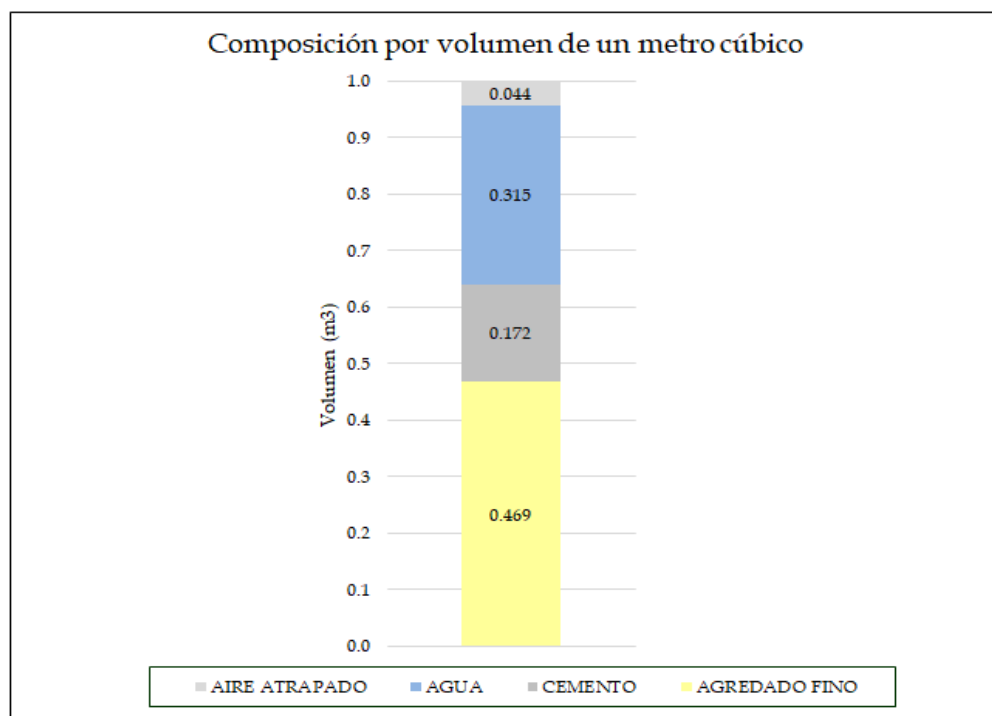
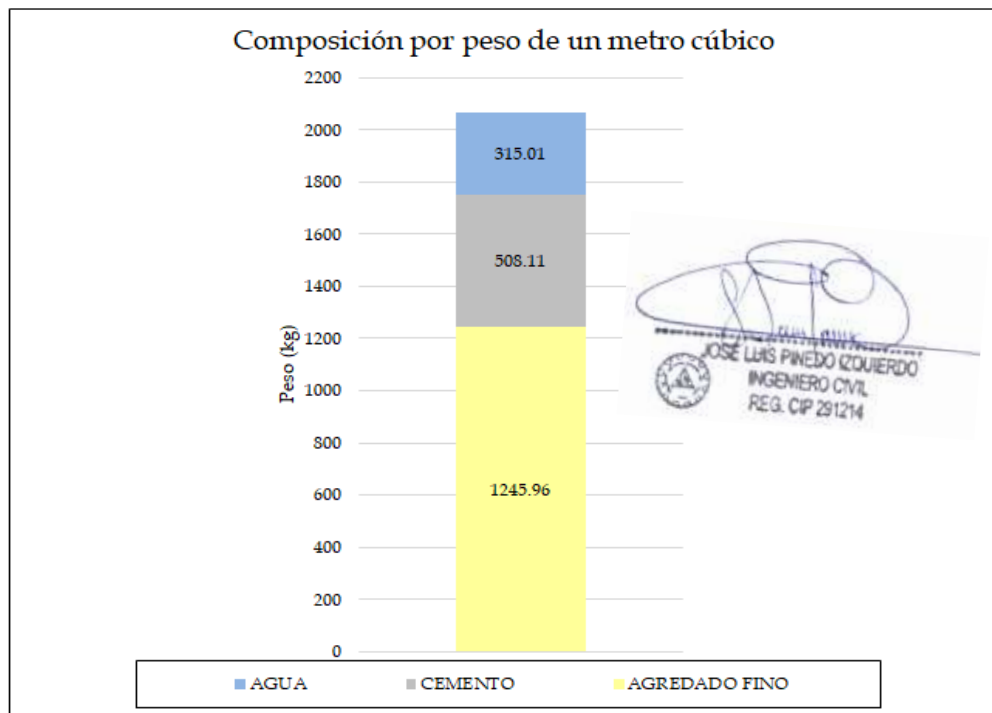
(A) PESO DE MUESTRA + MOLDE (g)	17982	17986	17980
(B) PESO DE MOLDE (g)	3346	3346	3346
(C=A-B) PESO DE MUESTRA (g)	14636	14640	14634
(D) VOLUMEN DE MOLDE (cm3)	7074	7074	7074
(D/C) PESO UNITARIO (g/cm3)	2.069	2.070	2.069
PESO UNITARIO PROMEDIO (g/cm3)	2.06908		
PESO UNITARIO PROMEDIO (kg/m3)	2069.08		

RENDIMIENTO	=	$\frac{1970.5 \text{ kg.}}{2069.08 \text{ kg/m}^3}$	=	0.952356 m3	
RENDIMIENTO RELATIVO	=	$\frac{0.952356 \text{ m}^3}{1\text{m}^3}$	=	0.952	
CONTENIDO DE CEMENTO REAL	=	$\frac{483.9 \text{ m}^3.}{0.952356 \text{ m}^3}$	=	508.11 kg/m3	= 11.96 bolsas/m3
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	4.33 %		Método gravimétrico		
ASENTAMIENTO (SLUMP)	3"				
TEMPERATURA DE LA MEZCLA	33.2 °C				

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

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	508.11 kg	0.172 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	1245.96 kg	0.469 m3
AGUA	315.01 lts.	0.315 m3
AIRE ATRAPADO	0.00	0.044 m3
TOTAL	2069.08 kg	1.0000 m3

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.



Diseño Andino Forte Tipo HS MH_0.58_Sikament 290N 0.9% - PATRON

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F·C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.	

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO - ARENA

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

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

2. AGREGADOS

AGREGADO FINO

Peso Específico	:	2.609 gr/cc
Porcentaje de Absorción	:	0.85 %
Peso Unitario Suelto	:	1,412 Kg/m3
Peso Unitario Compactado	:	1,600 Kg/m3
Modulo de Fineza	:	1.13
Humedad para Diseño	:	9.41 %

B. CARACTERÍSTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN



Estimación de Agua	280	Lts/m3	Densidad del Sikament 290 N	:	1.2	kg/l
Relacion Agua/Cemento (A/C)	0.58					
Factor Cemento	$C=A/Rac$	280.00	/	0.58	=	482.8
Contenido de Aire Atrapado	8.50	%				
Relacion Aditivo/Cemento	0.0090					
Cantidad de Aditivo	4345.20	=	4.3	kg	Volumen	= 3.6 litros

C. CALCULO

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

Cemento	:	482.8	/	2950	=	0.164	m3
Agua + aditivo	:	280.00	/	1000	=	0.280	m3
Agua	:	276.40	/	1000	=	0.276	
Aditivo	:	4.30	/	1200	=	0.004	
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085	m3
						0.529	m3
Volumen Absoluto de los agregados		1.000	-	0.529	=	0.471	m3
Peso del Agregado Fino		0.471	x	2609	=	1229.8	kg

5. VALORES DE DISEÑO

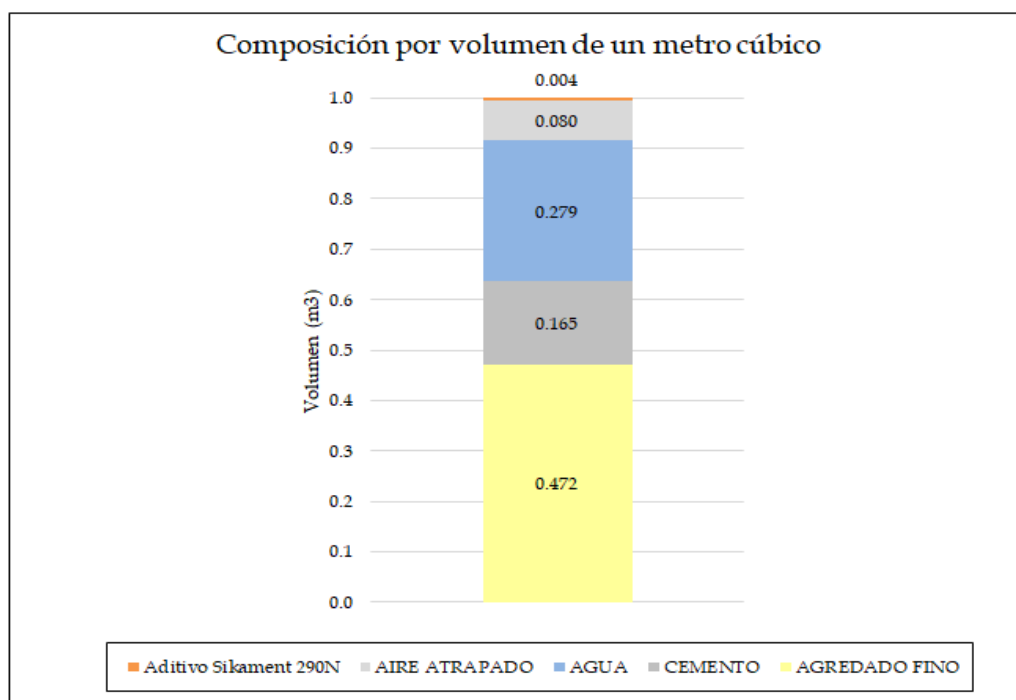
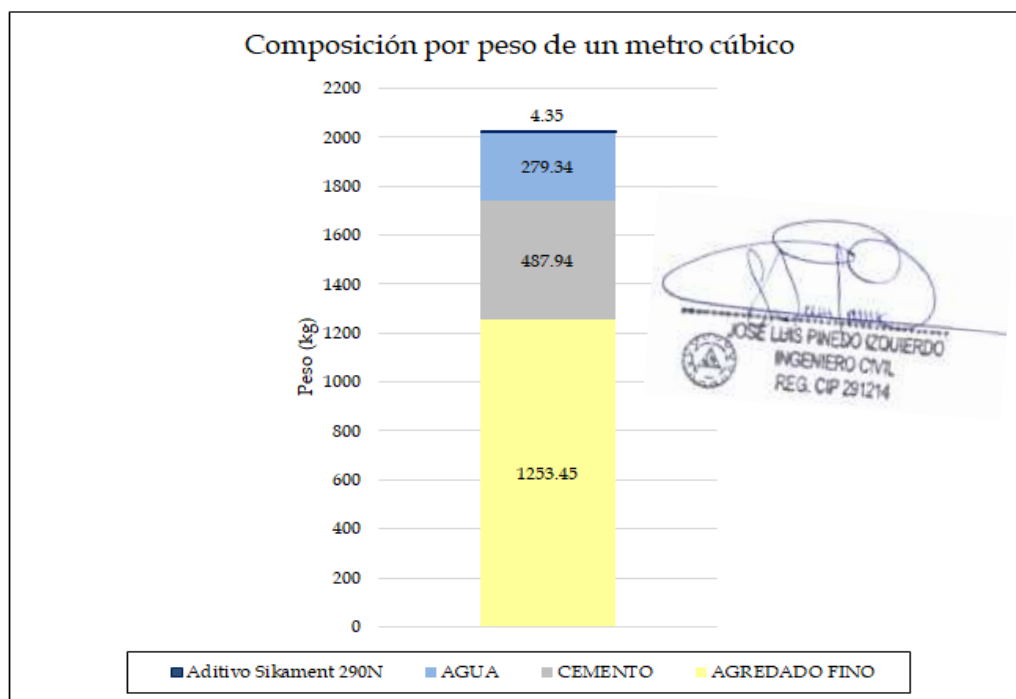
Cemento	:	482.8	Kg/m3
Agua	:	276.4	Lts/m3
Agregado Fino	:	1229.8	Kg/m3
Sikament 290N	:	4.3	Kg/m3

6. CORRECIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1229.80	x	1.0941	=	1345.52	Kg/m3
Humedad Superficial A. Fino	:	9.41	-	0.85	=	8.56	%
Aporte de Humedad A. Fino	:	1229.80	x	0.0856	=	105.27	Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	276.40	-	105.27	=	171.1	Lts.

Institución:	Investigación:												
 Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N. IQUITOS - 2025.												
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.											
7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD													
Cemento	:	482.8	Kg/m3										
Agua	:	171.1	Lts/m3										
Agregado Fino	:	1345.5	Kg/m3										
Sikament 290N	:	4.3	Kg/m3										
8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)													
Cemento	:	482.80	/	482.80	= 1.00								
Agregado Fino	:	1345.52	/	482.80	= 2.79								
Agua	:	0.35	x	42.50	= 14.88								
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>C</th> <th>AF</th> <th>Agua</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DOSIFICACIÓN EN PESO</td> <td>1</td> <td>2.79</td> <td>14.88</td> </tr> </tbody> </table>							C	AF	Agua	DOSIFICACIÓN EN PESO	1	2.79	14.88
	C	AF	Agua										
DOSIFICACIÓN EN PESO	1	2.79	14.88										
9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie3)													
Peso Unitario Suelto Humedo A. fino	:	1544.87	Kg/m3										
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>C</th> <th>AF</th> <th>Agua</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN</td> <td>1</td> <td>2.69</td> <td>14.88</td> </tr> </tbody> </table>							C	AF	Agua	DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	1	2.69	14.88
	C	AF	Agua										
DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	1	2.69	14.88										
10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO													
Cemento	:	42.5	Kg										
Agregado Fino	:	118.6	Kg										
Agua Efectiva	:	14.88	Lts.										
ESPECIFICACIONES	:	El Diseño de Mezcla se desarrollo según especificaciones del COMITE N° 211 - ACI (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE) seguida de las experiencias de diseño registradas en el Laboratorio.											
OBSERVACIONES	:	El material en la mezcla es arena de color blanco, traslada al laboratorio por los bachilleres. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a 32°C.											

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.



Diseño Andino Forte Tipo HS MH_0.58_Sikament 290N 0.9% o - Agua a 45°C

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F°C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO - ARENA

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

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

2. AGREGADOS

AGREGADO FINO

Peso Especifico	:	2.609 gr/cc
Porcentaje de Absorción	:	0.85 %
Peso Unitario Suelto	:	1,412 Kg/m3
Peso Unitario Compactado	:	1,600 Kg/m3
Modulo de Fineza	:	1.13
Humedad para Diseño	:	9.41 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACION

Página 1

Estimación de Agua	:	280	Lts/m3	Densidad del Sikament 290 N	:	1.2	kg/l
Relacion Agua/Cemento (A/C)	:	0.58					
Factor Cemento	:	$C=A/Rac$	280.00	/	0.58	=	482.8
Contenido de Aire Atrapado	:	8.50	%				
Relacion Aditivo/Cemento	:	0.0090					
Cantidad de Aditivo	:	4345.20	=	4.3	kg	Volumen	= 3.6 litros

C. CALCULO

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

Cemento	:	482.8	/	2950	=	0.164	m3
Agua + aditivo	:	280.00	/	1000	=	0.280	m3
Agua	:	276.40	/	1000	=	0.276	
Aditivo	:	4.30	/	1200	=	0.004	
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085	m3
						0.529	m3
Volumen Absoluto de los agregados	:	1.000	-	0.529	=	0.471	m3
Peso del Agregado Fino	:	0.471	x	2609	=	1229.8	kg

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento	:	482.8	Kg/m3
Agua	:	276.4	Lts/m3
Agregado Fino	:	1229.8	Kg/m3
Sikament 290N	:	4.3	Kg/m3

6. CORRECIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

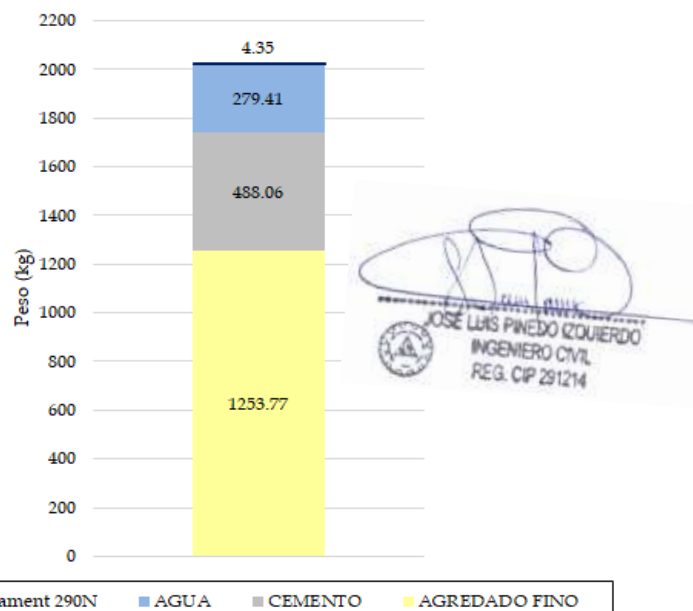
Peso Humedo del A. Fino	:	1229.80	x	1.0941	=	1345.52	Kg/m3
Humedad Superficial A. Fino	:	9.41	-	0.85	=	8.56	%
Aporte de Humedad A. Fino	:	1229.80	x	0.0856	=	105.27	Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	276.40	-	105.27	=	171.1	Lts.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N. IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

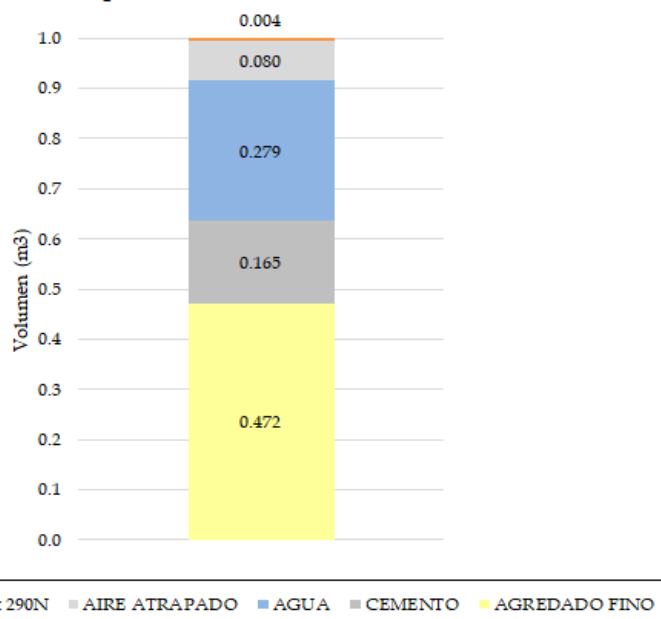
7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD						 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO INGENIERO CIVIL REG. CIP 291214		
Cemento	:		482.8 Kg/m3					
Agua	:		171.1 Lts/m3					
Agregado Fino	:		1345.5 Kg/m3					
Sikament 290N	:		4.3 Kg/m3					
8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)								
Cemento	:		482.80	/	482.80	=	1.00	
Agregado Fino	:		1345.52	/	482.80	=	2.79	
Agua	:		0.35	x	42.50	=	14.88	
DOSIFICACIÓN EN PESO	:	C	1	:	AF	:	Agua	
							14.88	Lts/m3
9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie3)								
Peso Unitario Suelto Humedo A. fino			1544.87		Kg/m3			
DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	C	1	:	AF	:	Agua	
							14.88	Lts/m3
10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO								
Cemento			42.5		Kg			
Agregado Fino			118.6		Kg			
Agua Efectiva			14.88		Lts.			
ESPECIFICACIONES		:	El Diseño de Mezcla se desarrollo según especificaciones del COMITE N° 211 - ACI (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE) seguida de las experiencias de diseño registradas en el Laboratorio.					
OBSERVACIONES		:	El material en la mezcla es arena de color blanco, traslada al laboratorio por los bachilleres. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a 32°C.					

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M.Sc.

Composición por peso de un metro cúbico



Composición por volumen de un metro cúbico



Diseño Andino Forte Tipo HS MH_0.58_Sikament 290N 0.9% - Agua a 60°C

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F°C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO - ARENA

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

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

2. AGREGADOS

AGREGADO FINO

Peso Específico	:	2.609 gr/cc
Porcentaje de Absorción	:	0.85 %
Peso Unitario Suelto	:	1,412 Kg/m3
Peso Unitario Compactado	:	1,600 Kg/m3
Modulo de Fineza	:	1.13
Humedad para Diseño	:	9.41 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN

Página 1

Estimación de Agua	:	280	Lts/m3	Densidad del Sikament 290 N	:	1.2	kg/l
Relacion Agua/Cemento (A/C)	:	0.58					
Factor Cemento	:	$C=A/Rac$	280.00	/	0.58	=	482.8
Contenido de Aire Atrapado	:	8.50	%				
Relacion Aditivo/Cemento	:	0.0090					
Cantidad de Aditivo	:	4345.20	=	4.3	kg	Volumen	= 3.6 litros

C. CALCULO

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

Cemento	:	482.8	/	2950	=	0.164	m3
Agua + aditivo	:	280.00	/	1000	=	0.280	m3
Agua	:	276.40	/	1000	=	0.276	
Aditivo	:	4.30	/	1200	=	0.004	
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085	m3
						0.529	m3
Volumen Absoluto de los agregados	:	1.000	-	0.529	=	0.471	m3
Peso del Agregado Fino	:	0.471	x	2609	=	1229.8	kg

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento	:	482.8	Kg/m3
Agua	:	276.4	Lts/m3
Agregado Fino	:	1229.8	Kg/m3
Sikament 290N	:	4.3	Kg/m3

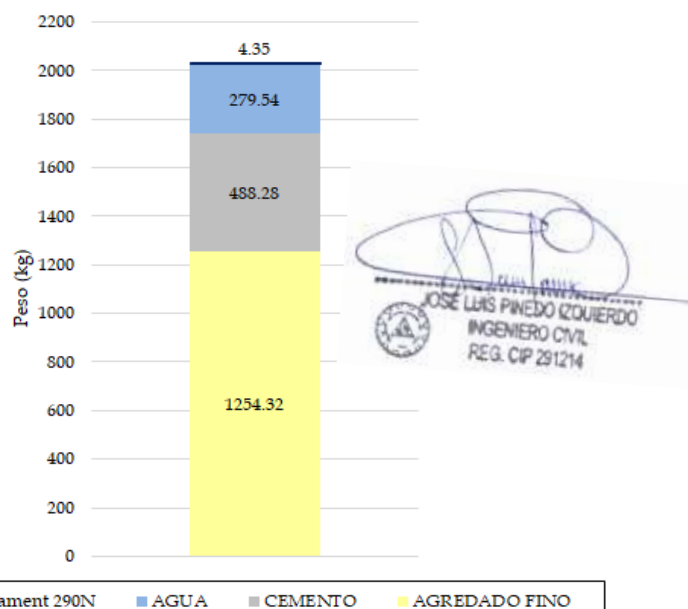
6. CORRECIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1229.80	x	1.0941	=	1345.52	Kg/m3
Humedad Superficial A. Fino	:	9.41	-	0.85	=	8.56	%
Aporte de Humedad A. Fino	:	1229.80	x	0.0856	=	105.27	Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	276.40	-	105.27	=	171.1	Lts.

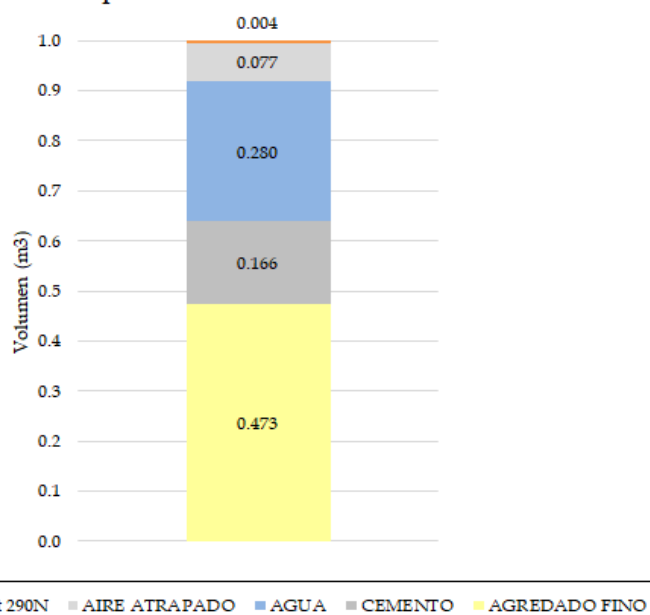
Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N. IQUITOS - 2025.																
Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.																
7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD																	
Cemento	:		482.8 Kg/m3														
Agua	:		171.1 Lts/m3														
Agregado Fino	:		1345.5 Kg/m3														
Sikament 290N	:		4.3 Kg/m3														
8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)																	
Cemento	:	482.80	/	482.80	= 1.00												
Agregado Fino	:	1345.52	/	482.80	= 2.79												
Agua	:	0.35	x	42.50	= 14.88												
<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td>C</td> <td></td> <td>AF</td> <td>Agua</td> </tr> <tr> <td>DOSIFICACIÓN EN PESO</td> <td>:</td> <td>1</td> <td>:</td> <td>2.79</td> <td>14.88 Lts/m3</td> </tr> </table>								C		AF	Agua	DOSIFICACIÓN EN PESO	:	1	:	2.79	14.88 Lts/m3
		C		AF	Agua												
DOSIFICACIÓN EN PESO	:	1	:	2.79	14.88 Lts/m3												
9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie3)																	
Peso Unitario Suelto Humedo A. fino	:	1544.87 Kg/m3															
<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td>C</td> <td></td> <td>AF</td> <td>Agua</td> </tr> <tr> <td>DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN</td> <td>:</td> <td>1</td> <td>:</td> <td>2.69</td> <td>14.88 Lts/m3</td> </tr> </table>								C		AF	Agua	DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	1	:	2.69	14.88 Lts/m3
		C		AF	Agua												
DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	1	:	2.69	14.88 Lts/m3												
10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO																	
Cemento		42.5 Kg															
Agregado Fino		118.6 Kg															
Agua Efectiva		14.88 lts.															
ESPECIFICACIONES	:	El Diseño de Mezcla se desarrollo según especificaciones del COMITE N° 211 - ACI (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE) seguida de las experiencias de diseño registradas en el Laboratorio.															
OBSERVACIONES	:	El material en la mezcla es arena de color blanco, traslada al laboratorio por los bachilleres. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a 32°C.															

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP
Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Inq. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M.Sc.	

Composición por peso de un metro cúbico



Composición por volumen de un metro cúbico



Diseño Andino Forte Tipo HS MH_0.58_Sikament 290N 0.9% - Agua a 75°C

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F°C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025. Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.
---	---

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO - ARENA

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

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

2. AGREGADOS

AGREGADO FINO

Peso Específico	: 2.609 gr/cc
Porcentaje de Absorción	: 0.85 %
Peso Unitario Suelto	: 1,412 Kg/m3
Peso Unitario Compactado	: 1,600 Kg/m3
Modulo de Fineza	: 1.13
Humedad para Diseño	: 9.41 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACION


 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Estimación de Agua	: 280	Lts/m3	Densidad del Sikament 290 N	: 1.2	kg/l
Relacion Agua/Cemento (A/C)	: 0.58				
Factor Cemento	$C=A/Rac$	280.00	/	0.58	= 482.8 = 11.36 Bls./m3
Contenido de Aire Atrapado	: 8.50	%			
Relacion Aditivo/Cemento	: 0.0090				
Cantidad de Aditivo	: 4345.20	=	4.3	kg	Volumen = 3.6 litros

C. CALCULO

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

Cemento	: 482.8	/	2950	=	0.164	m3
Agua + aditivo	: 280.00	/	1000	=	0.280	m3
Agua	: 276.40	/	1000	=	0.276	
Aditivo	: 4.30	/	1200	=	0.004	
Aire Atrapado	: 8.50	/	100	=	0.085	m3
					0.529	m3
Volumen Absoluto de los agregados	: 1.000	-	0.529	=	0.471	m3
Peso del Agregado Fino	: 0.471	x	2609	=	1229.8	kg

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento	: 482.8	Kg/m3
Agua	: 276.4	Lts/m3
Agregado Fino	: 1229.8	Kg/m3
Sikament 290N	: 4.3	Kg/m3

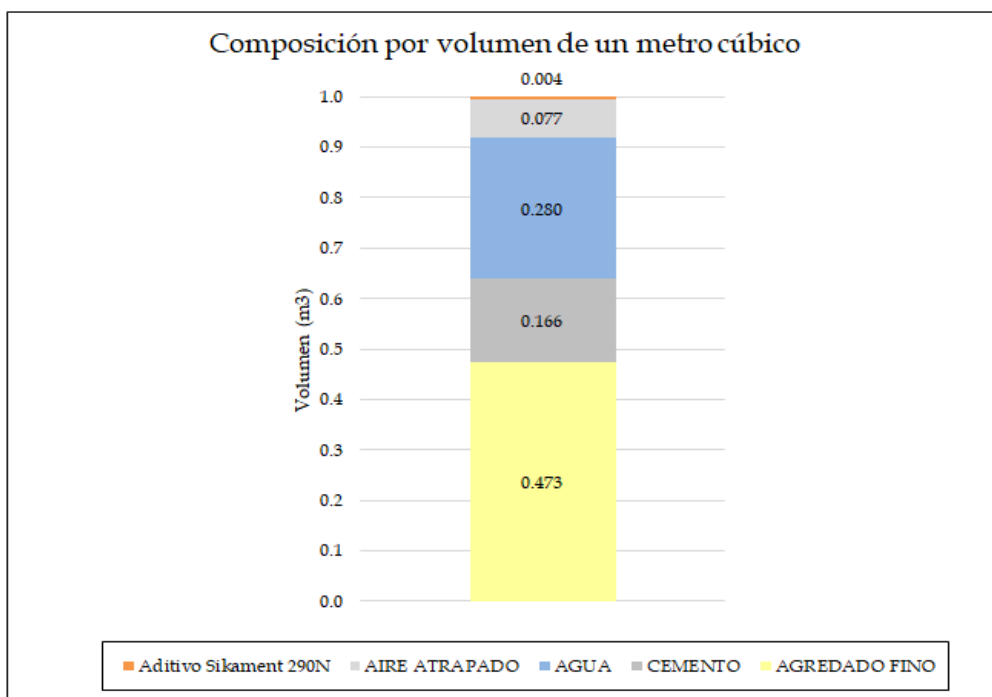
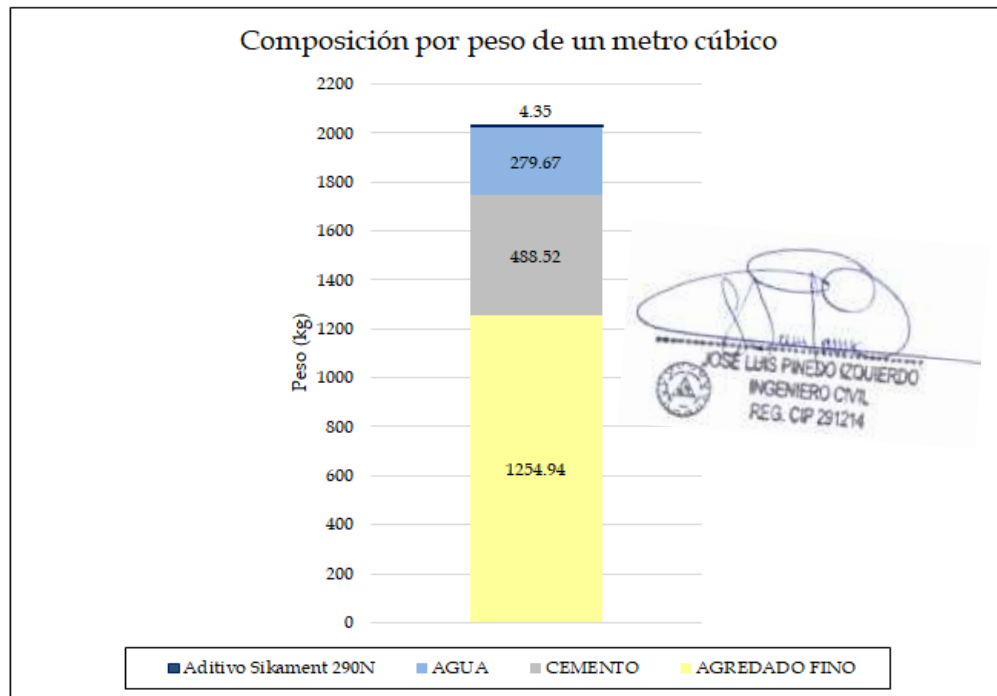
6. CORRECIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	: 1229.80	x	1.0941	=	1345.52	Kg/m3
Humedad Superficial A. Fino	: 9.41	-	0.85	=	8.56	%
Aporte de Humedad A. Fino	: 1229.80	x	0.0856	=	105.27	Lts.
Agua Efectiva de Diseño	: 276.40	-	105.27	=	171.1	Lts.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N. IQUITOS - 2025.				
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP		Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.		

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD						 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO INGENIERO CIVIL REG. CIP 291214	
Cemento	:		482.8	Kg/m3			
Agua	:		171.1	Lts/m3			
Agregado Fino	:		1345.5	Kg/m3			
Sikament 290N	:		4.3	Kg/m3			
8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)							
Cemento	:		482.80	/	482.80	=	1.00
Agregado Fino	:		1345.52	/	482.80	=	2.79
Agua	:		0.35	x	42.50	=	14.88
DOSIFICACIÓN EN PESO		C	1		AF		Agua
	:		1	:	2.79	:	14.88
							Lts/m3
9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie3)							
Peso Unitario Suelto Humedo A. fino			1544.87	Kg/m3			
DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN		C	1		AF		Agua
	:		1	:	2.69	:	14.88
							Lts/m3
10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO							
Cemento			42.5	Kg			
Agregado Fino			118.6	Kg			
Agua Efectiva			14.88	Lts.			
ESPECIFICACIONES	:	El Diseño de Mezcla se desarrollo según especificaciones del COMITE N° 211 - ACI (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE) seguida de las experiencias de diseño registradas en el Laboratorio.					
OBSERVACIONES	:	El material en la mezcla es arena de color blanco, traslada al laboratorio por los bachilleres. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a 32°C.					

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M.Sc.



Diseño Andino Forte Tipo HS MH_0.60_Sikament 290N 0.9% - PATRON

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO - ARENA

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

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

2. AGREGADOS

AGREGADO FINO

Peso Específico : 2.609 gr/cc
 Porcentaje de Absorción : 0.85 %
 Peso Unitario Suelto : 1,412 Kg/m3
 Peso Unitario Compactado : 1,600 Kg/m3
 Modulo de Fineza : 1.13
 Humedad para Diseño : 9.41 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN

Estimación de Agua	280	Lts/m3	Densidad del Sikament 290 N	:	1.2	kg/l
Relacion Agua/Cemento (A/C)	0.60					
Factor Cemento	$C=A/Rac$	280.00	/	0.6	=	466.7
Contenido de Aire Atrapado	8.50	%				
Relacion Aditivo/Cemento	0.0090					
Cantidad de Aditivo	4200.30	=	4.2	kg	Volumen	= 3.5 litros

C. CALCULO

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

Cemento	:	466.7	/	2950	=	0.158	m3
Agua + aditivo	:	280.00	/	1000	=	0.280	m3
Agua	:	276.50	/	1000	=	0.277	
Aditivo	:	4.20	/	1200	=	0.004	
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085	m3
						0.523	m3
Volumen Absoluto de los agregados		1.000	-	0.523	=	0.477	m3
Peso del Agregado Fino		0.477	x	2609	=	1244.0	kg

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento	:	466.7	Kg/m3
Agua	:	276.5	Lts/m3
Agregado Fino	:	1244.0	Kg/m3
Sikament 290N	:	4.2	Kg/m3

6. CORRECIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1244.00	x	1.0941	=	1361.06	Kg/m3
Humedad Superficial A. Fino	:	9.41	-	0.85	=	8.56	%
Aporte de Humedad A. Fino	:	1244.00	x	0.0856	=	106.49	Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	276.50	-	106.49	=	170.0	Lts.

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F°C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N. IQUITOS - 2025.				
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP		Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.		

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD						 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO INGENIERO CIVIL REG. CIP 291214						
Cemento	:		466.7	Kg/m3								
Agua	:		170.0	Lts/m3								
Agregado Fino	:		1361.1	Kg/m3								
Sikament 290N	:		4.2	Kg/m3								
8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)												
Cemento	:		466.70	/	466.70	=	1.00					
Agregado Fino	:		1361.06	/	466.70	=	2.92					
Agua	:		0.36	x	42.50	=	15.30					
DOSIFICACIÓN EN PESO : <table border="1" data-bbox="662 779 1160 846"> <tr> <td>C</td> <td>AF</td> <td>Agua</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>2.92</td> <td>15.30</td> </tr> </table>						C	AF	Agua	1	2.92	15.30	Lts/m3
C	AF	Agua										
1	2.92	15.30										
9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie3)												
Peso Unitario Suelto Humedo A. fino 1544.87 Kg/m3												
DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN : <table border="1" data-bbox="662 981 1160 1048"> <tr> <td>C</td> <td>AF</td> <td>Agua</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>2.81</td> <td>15.30</td> </tr> </table>						C	AF	Agua	1	2.81	15.30	Lts/m3
C	AF	Agua										
1	2.81	15.30										
10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO												
Cemento			42.5	Kg								
Agregado Fino			124.1	Kg								
Agua Efectiva			15.30	lts.								
ESPECIFICACIONES	:	El Diseño de Mezcla se desarrollo según especificaciones del COMITE N° 211 - ACI (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE) seguida de las experiencias de diseño registradas en el Laboratorio.										
OBSERVACIONES	:	El material en la mezcla es arena de color blanco, traslada al laboratorio por los bachilleres. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a 32°C.										

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

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

Relación agua/cemento: 0.60 Aditivo: Sikament 290N al 0.90%
 Cemento: Andino Forte Tipo HS (MH) (R) Agua: Temperatura a 30°C

DOSIFICACIÓN POR METRO CÚBICO DEL CONCRETO

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO :	466.70 kg	0.15820 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*) :	1254.57 kg	0.47271 m3
AGUA :	276.50 kg	0.27650 m3
ADITIVO Sikament 290N :	4.20 kg	0.00350 m3
TOTAL DE MATERIALES	2001.97 kg	0.911 m3

S.S.S.* - saturado superficialmente seco

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

$$T = \frac{2001.97 \text{ kg}}{0.911 \text{ m}^3} = 2197.76 \text{ kg/m}^3$$


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

PESO UNITARIO DEL CONCRETO

(A) PESO DE MUESTRA + MOLDE (g)	17614	17610	17618
(B) PESO DE MOLDE (g)	3346	3346	3346
(C=A-B) PESO DE MUESTRA (g)	14268	14264	14272
(D) VOLUMEN DE MOLDE (cm3)	7074	7074	7074
(D/C) PESO UNITARIO (g/cm3)	2.017	2.016	2.018
PESO UNITARIO PROMEDIO (g/cm3)	2.01696		
PESO UNITARIO PROMEDIO (kg/m3)	2016.96		

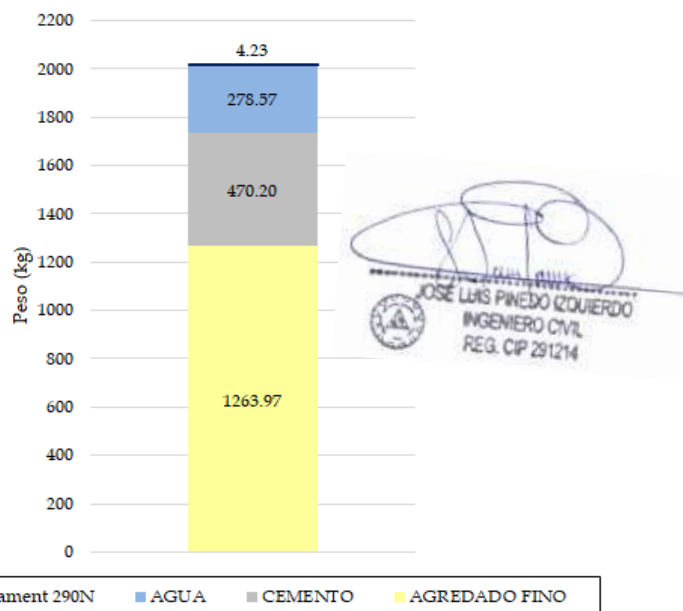
RENDIMIENTO	=	$\frac{2001.97 \text{ kg}}{2016.963333 \text{ kg/m}^3}$	=	0.992566 m3
RENDIMIENTO RELATIVO	=	$\frac{0.992566 \text{ m}^3}{1 \text{ m}^3}$	=	0.993
CONTENIDO DE CEMENTO REAL	=	$\frac{466.7 \text{ m}^3}{0.992566 \text{ m}^3}$	=	470.2 kg/m3 = 11.06 bolsas/m3
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	8.23 %			
ASENTAMIENTO (SLUMP)	3 1/4"			
TEMPERATURA DE LA MEZCLA	33.9 °C			

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

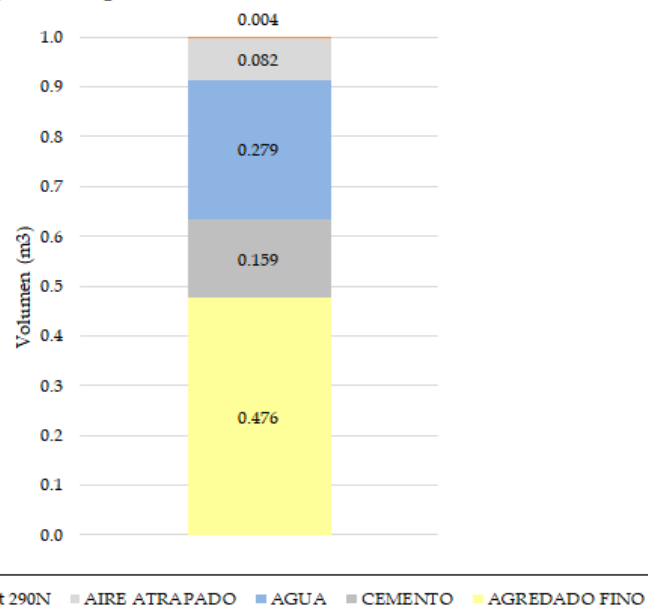
	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO :	470.20 kg	0.159 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*) :	1263.97 kg	0.476 m3
AGUA :	278.57 lts.	0.279 m3
Aditivo Sikament 290N :	4.23 kg	0.004 m3
AIRE ATRAPADO	0.00	0.082 m3
TOTAL	2016.97 kg	1.0000 m3

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

Composición por peso de un metro cúbico



Composición por volumen de un metro cúbico



Diseño Andino Forte Tipo HS MH_0.60_Sikament 290N 0.9% - Agua a 45°C

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO - ARENA

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

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

2. AGREGADOS

AGREGADO FINO

Peso Específico	2.609 gr/cc
Porcentaje de Absorción	0.85 %
Peso Unitario Suelto	1.412 Kg/m3
Peso Unitario Compactado	1.600 Kg/m3
Modulo de Fineza	1.13
Humedad para Diseño	9.41 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN

Página 1

Estimación de Agua	280	Lts/m3	Densidad del Sikament 290 N	:	1.2	kg/l
Relacion Agua/Cemento (A/C)	0.60					
Factor Cemento	$C=A/Rac$	280.00	/	0.6	=	466.7 = 10.98 Bls./m3
Contenido de Aire Atrapado	8.50	%				
Relacion Aditivo/Cemento	0.0090					
Cantidad de Aditivo	4200.30	=	4.2	kg	Volumen =	3.5 litros

C. CALCULO

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

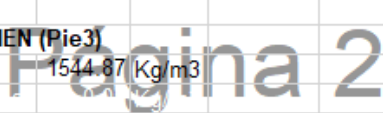
Cemento	:	466.7	/	2950	=	0.158 m3
Agua + aditivo	:	280.00	/	1000	=	0.280 m3
Agua	:	276.50	/	1000	=	0.277
Aditivo	:	4.20	/	1200	=	0.004
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085 m3
						0.523 m3
Volumen Absoluto de los agregados		1.000	-	0.523	=	0.477 m3
Peso del Agregado Fino		0.477	x	2609	=	1244.0 kg

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento	:	466.7	Kg/m3
Agua	:	276.5	Lts/m3
Agregado Fino	:	1244.0	Kg/m3
Sikament 290N	:	4.2	Kg/m3

6. CORRECIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1244.00	x	1.0941	=	1361.06 Kg/m3
Humedad Superficial A. Fino	:	9.41	-	0.85	=	8.56 %
Aporte de Humedad A. Fino	:	1244.00	x	0.0856	=	106.49 Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	276.50	-	106.49	=	170.0 Lts.

Institución:	Investigación:					
 Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N. IQUITOS - 2025.					
	Realizado en:		Realizado por:			
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP		Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.			
7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD						
Cemento	:	466.7	Kg/m3			
Agua	:	170.0	Lts/m3			
Agregado Fino	:	1361.1	Kg/m3			
Sikament 290N	:	4.2	Kg/m3			
8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)						
Cemento	:	466.70	/	466.70	= 1.00	
Agregado Fino	:	1361.06	/	466.70	= 2.92	
Agua	:	0.36	x	42.50	= 15.30	
 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO INGENIERO CIVIL REG. CIP 291214						
DOSIFICACIÓN EN PESO	:	C 1	:	AF 2.92	:	Agua 15.30 Lts/m3
9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie3)						
Peso Unitario Suelto Humedo A. fino	:	1544.87	Kg/m3			
						
DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	C 1	:	AF 2.81	:	Agua 15.30 Lts/m3
10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO						
Cemento	:	42.5	Kg			
Agregado Fino	:	124.1	Kg			
Agua Efectiva	:	15.30	Lts.			
ESPECIFICACIONES	:	El Diseño de Mezcla se desarrollo según especificaciones del COMITE N° 211 - ACI (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE) seguida de las experiencias de diseño registradas en el Laboratorio.				
OBSERVACIONES	:	El material en la mezcla es arena de color blanco, traslada al laboratorio por los bachilleres. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a 32°C.				

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

PESO UNITARIO DE PRODUCCION Y CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO

ASTM C-138

Relación agua/cemento: **0.60** **Aditivo:** Sikament 290N al 0.90%
 Cemento: **Andino Forte Tipo HS (MH) (R)** **Agua:** Temperatura a 45°C

DOSIFICACIÓN POR METRO CÚBICO DEL CONCRETO

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	466.70 kg	0.15820 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	1254.57 kg	0.47271 m3
AGUA	276.50 kg	0.27650 m3
ADITIVO Sikament 290N	4.20 kg	0.00350 m3
TOTAL DE MATERIALES	2001.97 kg	0.911 m3

S.S.S.* - saturado superficialmente seco

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

$$T = \frac{2001.97 \text{ kg}}{0.911 \text{ m}^3} = 2197.76 \text{ kg/m}^3$$



JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

PESO UNITARIO DEL CONCRETO

(A) PESO DE MUESTRA + MOLDE (g)	17618	17621	17623
(B) PESO DE MOLDE (g)	3346	3346	3346
(C=A-B) PESO DE MUESTRA (g)	14272	14275	14277
(D) VOLUMEN DE MOLDE (cm3)	7074	7074	7074
(D/C) PESO UNITARIO (g/cm3)	2.018	2.018	2.018
PESO UNITARIO PROMEDIO (g/cm3)	2.01791		
PESO UNITARIO PROMEDIO (kg/m3)	2017.91		

$$\text{RENDIMIENTO} = \frac{2001.97 \text{ kg.}}{2017.906667 \text{ kg/m}^3} = 0.992102 \text{ m}^3$$

$$\text{RENDIMIENTO RELATIVO} = \frac{0.992102 \text{ m}^3}{1 \text{ m}^3} = 0.992$$

$$\text{CONTENIDO DE CEMENTO REAL} = \frac{466.7 \text{ m}^3}{0.992102 \text{ m}^3} = 470.42 \text{ kg/m}^3 = 11.07 \text{ bolsas/m}^3$$

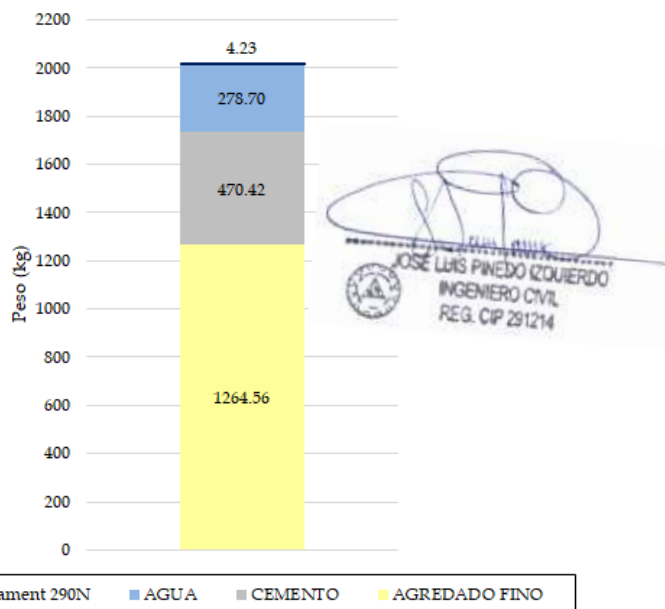
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO 8.18 % Método gravimétrico
 ASENTAMIENTO (SLUMP) 4 1/4"
 TEMPERATURA DE LA MEZCLA 34.5 °C

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

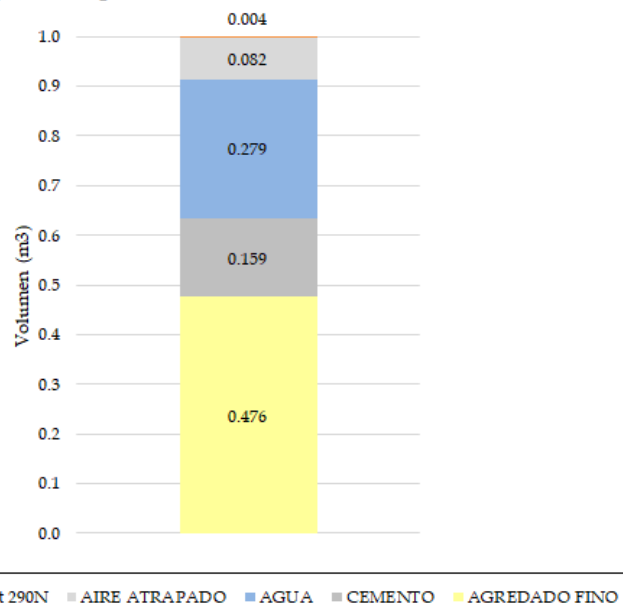
	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	470.42 kg	0.159 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	1264.56 kg	0.476 m3
AGUA	278.70 lts.	0.279 m3
Aditivo Sikament 290N	4.23 kg	0.004 m3
AIRE ATRAPADO	0.00	0.082 m3
TOTAL	2017.91 kg	1.0000 m3

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.
Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

Composición por peso de un metro cúbico



Composición por volumen de un metro cúbico



Diseño Andino Forte Tipo HS MH_0.60_Sikament 290N 0.9% ok - Agua a 60°C

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.					
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP			Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.		

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO - ARENA

INFORMACION							
A. MATERIALES							
1. CEMENTO							
Marca y Tipo	:	Andino Forte Tipo HS (MH) (R)					
Peso Específico	:	2.95 gr/cc					
Peso Unitario	:	1500 kg/m3					
2. AGREGADOS							
AGREGADO FINO							
Peso Específico	:	2.609 gr/cc					
Porcentaje de Absorción	:	0.85 %					
Peso Unitario Suelto	:	1,412 Kg/m3					
Peso Unitario Compactado	:	1,600 Kg/m3					
Modulo de Fineza	:	1.13					
Humedad para Diseño	:	9.41 %					


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CP 291214

Página 1

B. CARACTERÍSTICAS							
3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN							
Estimación de Agua	:	280	Lts/m3	Densidad del Sikament 290 N	:	1.2	kg/l
Relacion Agua/Cemento (A/C)	:	0.60					
Factor Cemento	:	$C=A/Rac$	280.00	/	0.6	=	466.7 = 10.98 Bls./m3
Contenido de Aire Atrapado	:	8.50	%				
Relacion Aditivo/Cemento	:	0.0090					
Cantidad de Aditivo	:	4200.30	=	4.2	kg	Volumen	= 3.5 litros

C. CALCULO							
4. CALCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTO DE LA MEZCLA (SE ASUME QUE ADITIVO ES PARTE DE AGUA)							
Cemento	:	466.7	/	2950	=	0.158	m3
Agua + aditivo	:	280.00	/	1000	=	0.280	m3
Agua	:	276.50	/	1000	=	0.277	
Aditivo	:	4.20	/	1200	=	0.004	
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085	m3
						0.523	m3
Volumen Absoluto de los agregados	:	1.000	-	0.523	=	0.477	m3
Peso del Agregado Fino	:	0.477	x	2609	=	1244.0	kg
5. VALORES DE DISEÑO							
Cemento	:	466.7	Kg/m3				
Agua	:	276.5	Lts/m3				
Agregado Fino	:	1244.0	Kg/m3				
Sikament 290N	:	4.2	Kg/m3				
6. CORRECCIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS							
Peso Humedo del A. Fino	:	1244.00	x	1.0941	=	1361.06	Kg/m3
Humedad Superficial A. Fino	:	9.41	-	0.85	=	8.56	%
Aporte de Humedad A. Fino	:	1244.00	x	0.0856	=	106.49	Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	276.50	-	106.49	=	170.0	Lts.

Institución:	Investigación:																									
 Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N. IQUITOS - 2025.																									
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.																								
7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD <table border="0"> <tr><td>Cemento</td><td>:</td><td>466.7</td><td>Kg/m3</td></tr> <tr><td>Agua</td><td>:</td><td>170.0</td><td>Lts/m3</td></tr> <tr><td>Agregado Fino</td><td>:</td><td>1361.1</td><td>Kg/m3</td></tr> <tr><td>Sikament 290N</td><td>:</td><td>4.2</td><td>Kg/m3</td></tr> </table>  JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO INGENIERO CIVIL REG. CIP 291214						Cemento	:	466.7	Kg/m3	Agua	:	170.0	Lts/m3	Agregado Fino	:	1361.1	Kg/m3	Sikament 290N	:	4.2	Kg/m3					
Cemento	:	466.7	Kg/m3																							
Agua	:	170.0	Lts/m3																							
Agregado Fino	:	1361.1	Kg/m3																							
Sikament 290N	:	4.2	Kg/m3																							
8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg) <table border="0"> <tr><td>Cemento</td><td>:</td><td>466.70</td><td>/</td><td>466.70</td><td>=</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>Agregado Fino</td><td>:</td><td>1361.06</td><td>/</td><td>466.70</td><td>=</td><td>2.92</td></tr> <tr><td>Agua</td><td>:</td><td>0.36</td><td>x</td><td>42.50</td><td>=</td><td>15.30</td></tr> </table>						Cemento	:	466.70	/	466.70	=	1.00	Agregado Fino	:	1361.06	/	466.70	=	2.92	Agua	:	0.36	x	42.50	=	15.30
Cemento	:	466.70	/	466.70	=	1.00																				
Agregado Fino	:	1361.06	/	466.70	=	2.92																				
Agua	:	0.36	x	42.50	=	15.30																				
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">C</td> <td></td> <td style="text-align: center;">AF</td> <td></td> <td style="text-align: center;">Agua</td> <td></td> </tr> <tr> <td>DOSIFICACIÓN EN PESO</td> <td>:</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td>:</td> <td style="text-align: center;">2.92</td> <td>:</td> <td style="text-align: center;">15.30</td> <td>Lts/m3</td> </tr> </table>								C		AF		Agua		DOSIFICACIÓN EN PESO	:	1	:	2.92	:	15.30	Lts/m3					
		C		AF		Agua																				
DOSIFICACIÓN EN PESO	:	1	:	2.92	:	15.30	Lts/m3																			
9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie3) Peso Unitario Suelto Humedo A. fino 1544.87 Kg/m3																										
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">C</td> <td></td> <td style="text-align: center;">AF</td> <td></td> <td style="text-align: center;">Agua</td> <td></td> </tr> <tr> <td>DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN</td> <td>:</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td>:</td> <td style="text-align: center;">2.81</td> <td>:</td> <td style="text-align: center;">15.30</td> <td>Lts/m3</td> </tr> </table>								C		AF		Agua		DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	1	:	2.81	:	15.30	Lts/m3					
		C		AF		Agua																				
DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	1	:	2.81	:	15.30	Lts/m3																			
10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO <table border="0"> <tr><td>Cemento</td><td>42.5</td><td>Kg</td></tr> <tr><td>Agregado Fino</td><td>124.1</td><td>Kg</td></tr> <tr><td>Agua Efectiva</td><td>15.30</td><td>Lts.</td></tr> </table>						Cemento	42.5	Kg	Agregado Fino	124.1	Kg	Agua Efectiva	15.30	Lts.												
Cemento	42.5	Kg																								
Agregado Fino	124.1	Kg																								
Agua Efectiva	15.30	Lts.																								
ESPECIFICACIONES :		El Diseño de Mezcla se desarrollo según especificaciones del COMITE N° 211 - ACI (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE) seguida de las experiencias de diseño registradas en el Laboratorio.																								
OBSERVACIONES :		El material en la mezcla es arena de color blanco, traslada al laboratorio por los bachilleres. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a 32°C.																								

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

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

Relación agua/cemento: 0.60 **Aditivo:** Sikament 290N al 0.90%
Cemento: Andino Forte Tipo HS (MH) (R) **Agua:** Temperatura a 60°C

DOSIFICACIÓN POR METRO CÚBICO DEL CONCRETO

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO :	466.70 kg	0.15820 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*) :	1254.57 kg	0.47271 m3
AGUA :	276.50 kg	0.27650 m3
ADITIVO Sikament 290N :	4.20 kg	0.00350 m3
TOTAL DE MATERIALES	2001.97 kg	0.911 m3

S.S.S.* - saturado superficialmente seco

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

$$T = \frac{2001.97 \text{ kg}}{0.911 \text{ m}^3} = 2197.76 \text{ kg/m}^3$$


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

PESO UNITARIO DEL CONCRETO

(A) PESO DE MUESTRA + MOLDE (g)	17625	17628	17622
(B) PESO DE MOLDE (g)	3346	3346	3346
(C=A-B) PESO DE MUESTRA (g)	14279	14282	14276
(D) VOLUMEN DE MOLDE (cm3)	7074	7074	7074
(D/C) PESO UNITARIO (g/cm3)	2.019	2.019	2.018
PESO UNITARIO PROMEDIO (g/cm3)	2.01852		
PESO UNITARIO PROMEDIO (kg/m3)	2018.52		

$$\text{RENDIMIENTO} = \frac{2001.97 \text{ kg}}{2018.516667 \text{ kg/m}^3} = 0.991803 \text{ m}^3$$

$$\text{RENDIMIENTO RELATIVO} = \frac{0.991803 \text{ m}^3}{1 \text{ m}^3} = 0.992$$

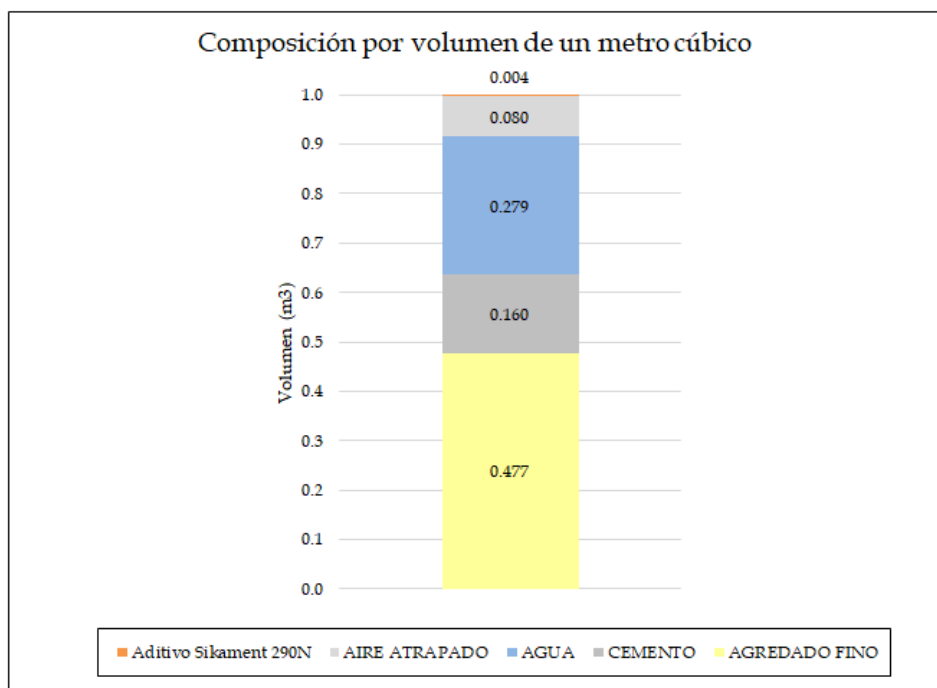
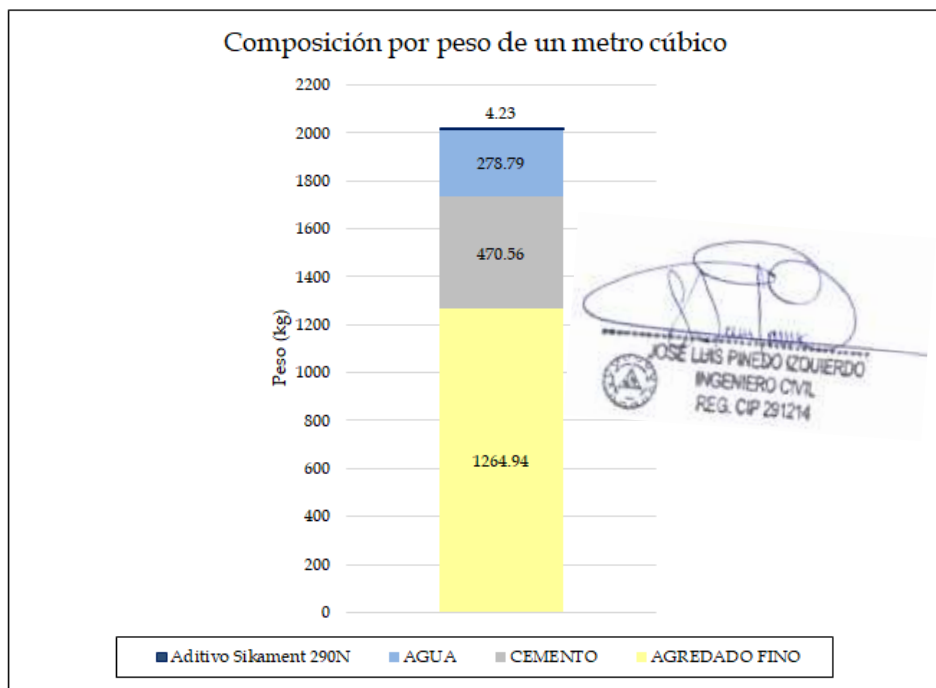
$$\text{CONTENIDO DE CEMENTO REAL} = \frac{466.7 \text{ m}^3}{0.991803 \text{ m}^3} = 470.56 \text{ kg/m}^3 = 11.07 \text{ bolsas/m}^3$$

CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO 8.16 % Método gravimétrico
 ASENTAMIENTO (SLUMP) 3 3/4"
 TEMPERATURA DE LA MEZCLA 35.1 °C

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

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO :	470.56 kg	0.160 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*) :	1264.94 kg	0.477 m3
AGUA :	278.79 lts.	0.279 m3
Aditivo Sikament 290N :	4.23 kg	0.004 m3
AIRE ATRAPADO	0.00	0.080 m3
TOTAL	2018.52 kg	1.0000 m3

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M.Sc.



DISEÑO Andino Forte Tipo HS MH_0.60_Sikament 290N 0.9% - Agua a 75°C

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.			
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.		

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO - ARENA

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

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

2. AGREGADOS

AGREGADO FINO

Peso Específico	: 2.609 gr/cc
Porcentaje de Absorción	: 0.85 %
Peso Unitario Suelto	: 1,412 Kg/m3
Peso Unitario Compactado	: 1,600 Kg/m3
Modulo de Fineza	: 1.13
Humedad para Diseño	: 9.41 %


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

B. CARACTERÍSTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN

Página 1

Estimación de Agua	280	Lts/m3	Densidad del Sikament 290 N	: 1.2 kg/l
Relacion Agua/Cemento (A/C)	0.60			
Factor Cemento	$C=A/Rac$	280.00	/ 0.6	= 466.7 = 10.98 Bls./m3
Contenido de Aire Atrapado	8.50	%		
Relacion Aditivo/Cemento	0.0090			
Cantidad de Aditivo	4200.30	=	4.2 kg	Volumen = 3.5 litros

C. CALCULO

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

Cemento	: 466.7	/ 2950	= 0.158 m3
Agua + aditivo	: 280.00	/ 1000	= 0.280 m3
Agua	: 276.50	/ 1000	= 0.277
Aditivo	: 4.20	/ 1200	= 0.004
Aire Atrapado	: 8.50	/ 100	= 0.085 m3
			0.523 m3
Volumen Absoluto de los agregados	1.000	- 0.523	= 0.477 m3
Peso del Agregado Fino	0.477	x 2609	= 1244.0 kg

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento	: 466.7 Kg/m3
Agua	: 276.5 Lts/m3
Agregado Fino	: 1244.0 Kg/m3
Sikament 290N	: 4.2 Kg/m3

6. CORRECIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	: 1244.00	x 1.0941	= 1361.06 Kg/m3
Humedad Superficial A. Fino	: 9.41	- 0.85	= 8.56 %
Aporte de Humedad A. Fino	: 1244.00	x 0.0856	= 106.49 Lts.
Agua Efectiva de Diseño	: 276.50	- 106.49	= 170.0 Lts.

Institución:	Investigación:																									
 Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F°C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N. IQUITOS - 2025.																									
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.																								
7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD <table> <tr><td>Cemento</td><td>:</td><td>466.7</td><td>Kg/m3</td></tr> <tr><td>Agua</td><td>:</td><td>170.0</td><td>Lts/m3</td></tr> <tr><td>Agregado Fino</td><td>:</td><td>1361.1</td><td>Kg/m3</td></tr> <tr><td>Sikament 290N</td><td>:</td><td>4.2</td><td>Kg/m3</td></tr> </table>   JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO INGENIERO CIVIL REG. CIP 291214						Cemento	:	466.7	Kg/m3	Agua	:	170.0	Lts/m3	Agregado Fino	:	1361.1	Kg/m3	Sikament 290N	:	4.2	Kg/m3					
Cemento	:	466.7	Kg/m3																							
Agua	:	170.0	Lts/m3																							
Agregado Fino	:	1361.1	Kg/m3																							
Sikament 290N	:	4.2	Kg/m3																							
8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg) <table> <tr><td>Cemento</td><td>:</td><td>466.70</td><td>/</td><td>466.70</td><td>=</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>Agregado Fino</td><td>:</td><td>1361.06</td><td>/</td><td>466.70</td><td>=</td><td>2.92</td></tr> <tr><td>Agua</td><td>:</td><td>0.36</td><td>x</td><td>42.50</td><td>=</td><td>15.30</td></tr> </table>						Cemento	:	466.70	/	466.70	=	1.00	Agregado Fino	:	1361.06	/	466.70	=	2.92	Agua	:	0.36	x	42.50	=	15.30
Cemento	:	466.70	/	466.70	=	1.00																				
Agregado Fino	:	1361.06	/	466.70	=	2.92																				
Agua	:	0.36	x	42.50	=	15.30																				
<table> <tr> <td></td> <td></td> <td>C</td> <td></td> <td>AF</td> <td></td> <td>Agua</td> <td></td> </tr> <tr> <td>DOSIFICACIÓN EN PESO</td> <td>:</td> <td>1</td> <td>:</td> <td>2.92</td> <td>:</td> <td>15.30</td> <td>Lts/m3</td> </tr> </table>								C		AF		Agua		DOSIFICACIÓN EN PESO	:	1	:	2.92	:	15.30	Lts/m3					
		C		AF		Agua																				
DOSIFICACIÓN EN PESO	:	1	:	2.92	:	15.30	Lts/m3																			
9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie3) Peso Unitario Suelto Humedo A. fino 1544.87 Kg/m3																										
<table> <tr> <td></td> <td></td> <td>C</td> <td></td> <td>AF</td> <td></td> <td>Agua</td> <td></td> </tr> <tr> <td>DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN</td> <td>:</td> <td>1</td> <td>:</td> <td>2.81</td> <td>:</td> <td>15.30</td> <td>Lts/m3</td> </tr> </table>								C		AF		Agua		DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	1	:	2.81	:	15.30	Lts/m3					
		C		AF		Agua																				
DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	1	:	2.81	:	15.30	Lts/m3																			
10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO <table> <tr><td>Cemento</td><td>42.5</td><td>Kg</td></tr> <tr><td>Agregado Fino</td><td>124.1</td><td>Kg</td></tr> <tr><td>Agua Efectiva</td><td>15.30</td><td>Its.</td></tr> </table>						Cemento	42.5	Kg	Agregado Fino	124.1	Kg	Agua Efectiva	15.30	Its.												
Cemento	42.5	Kg																								
Agregado Fino	124.1	Kg																								
Agua Efectiva	15.30	Its.																								
ESPECIFICACIONES : El Diseño de Mezcla se desarrollo según especificaciones del COMITE N° 211 - ACI (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE) seguida de las experiencias de diseño registradas en el Laboratorio.																										
OBSERVACIONES : El material en la mezcla es arena de color blanco, traslada al laboratorio por los bachilleres. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a 32°C.																										

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

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

Relación agua/cemento: 0.60 Aditivo: Sikament 290N al 0.90%
 Cemento: Andino Forte Tipo HS (MH) (R) Agua: Temperatura a 75°C

DOSIFICACIÓN POR METRO CÚBICO DEL CONCRETO

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	466.70 kg	0.15820 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	1254.57 kg	0.47271 m3
AGUA	276.50 kg	0.27650 m3
ADITIVO Sikament 290N	4.20 kg	0.00350 m3
TOTAL DE MATERIALES	2001.97 kg	0.911 m3

S.S.S.* - saturado superficialmente seco

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

$$T = \frac{2001.97 \text{ kg}}{0.911 \text{ m}^3} = 2197.76 \text{ kg/m}^3$$


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

PESO UNITARIO DEL CONCRETO

(A) PESO DE MUESTRA + MOLDE (g)	17633	17638	17630
(B) PESO DE MOLDE (g)	3346	3346	3346
(C=A-B) PESO DE MUESTRA (g)	14287	14292	14284
(D) VOLUMEN DE MOLDE (cm3)	7074	7074	7074
(D/C) PESO UNITARIO (g/cm3)	2.020	2.020	2.019
PESO UNITARIO PROMEDIO (g/cm3)	2.01975		
PESO UNITARIO PROMEDIO (kg/m3)	2019.75		

$$\text{RENDIMIENTO} = \frac{2001.97 \text{ kg.}}{2019.746667 \text{ kg/m}^3} = 0.991199 \text{ m}^3$$

$$\text{RENDIMIENTO RELATIVO} = \frac{0.991199 \text{ m}^3}{1 \text{ m}^3} = 0.991$$

$$\text{CONTENIDO DE CEMENTO REAL} = \frac{466.7 \text{ m}^3}{0.991199 \text{ m}^3} = 470.84 \text{ kg/m}^3 = 11.08 \text{ bolsas/m}^3$$

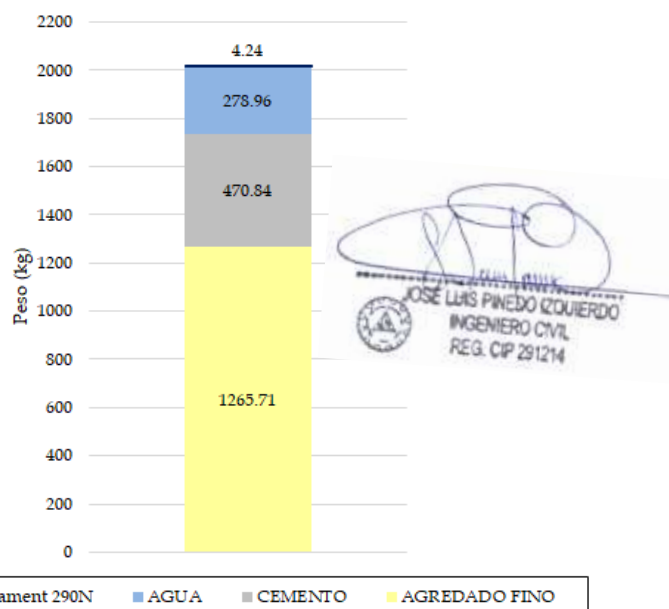
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO 8.10 % Método gravimétrico
 ASEMAMIENTO (SLUMP) 3"
 TEMPERATURA DE LA MEZCLA 36.3 °C

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

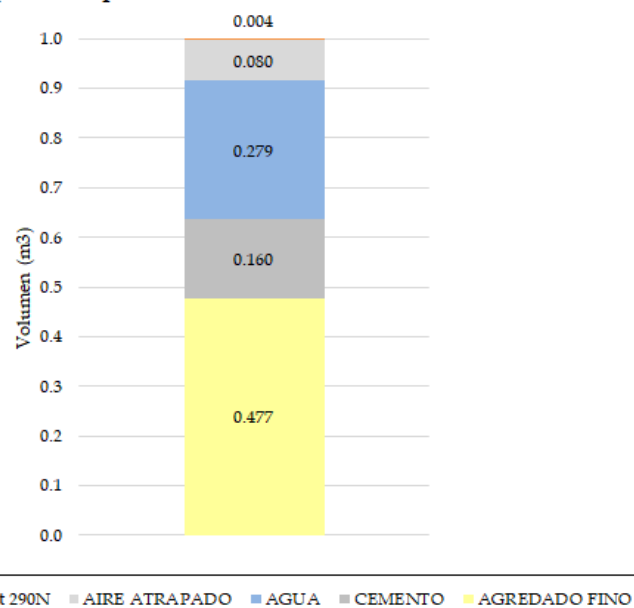
	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	470.84 kg	0.160 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	1265.71 kg	0.477 m3
AGUA	278.96 lts.	0.279 m3
Aditivo Sikament 290N	4.24 kg	0.004 m3
AIRE ATRAPADO	0.00	0.080 m3
TOTAL	2019.75 kg	1.0000 m3

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025. Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.
---	--

Composición por peso de un metro cúbico



Composición por volumen de un metro cúbico



Diseño Andino Forte Tipo HS MH_0.62_Sikament 290N 0.9%

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.
Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO - ARENA

INFORMACION									
A. MATERIALES									
1. CEMENTO									
Marca y Tipo	:	Andino Forte Tipo HS (MH) (R)							
Peso Específico	:	2.95 gr/cc							
Peso Unitario	:	1500 kg/m3							
2. AGREGADOS									
AGREGADO FINO									
Peso Específico	:	2.609 gr/cc							
Porcentaje de Absorción	:	0.85 %							
Peso Unitario Suelto	:	1,412 Kg/m3							
Peso Unitario Compactado	:	1,600 Kg/m3							
Modulo de Fineza	:	1.13							
Humedad para Diseño	:	9.41 %							
B. CARACTERISTICAS									
3. DATOS PARA LA DOSIFICACION									
Estimación de Agua	:	280	Lts/m3		Densidad del Sikament 290 N	:	1.2	kg/l	
Relacion Agua/Cemento (A/C)	:	0.62							
Factor Cemento	:	$C=A/Rac$	280.00	/	0.62	=	451.6	=	10.63 Bls./m3
Contenido de Aire Atrapado	:	8.50	%						
Relacion Aditivo/Cemento	:	0.0090							
Cantidad de Aditivo	:	4064.40	=	4.1	kg	Volumen	=	3.4	litros
C. CALCULO									
4. CALCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTO DE LA MEZCLA (SE ASUME QUE ADITIVO ES PARTE DE AGUA)									
Cemento	:	451.6	/	2950	=	0.153	m3		
Agua + aditivo	:	280.00	/	1000	=	0.280	m3		
Agua	:	276.60	/	1000	=	0.277			
Aditivo	:	4.10	/	1200	=	0.003			
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085	m3		
						0.518	m3		
Volumen Absoluto de los agregados	:	1.000	-	0.518	=	0.482	m3		
Peso del Agregado Fino	:	0.482	x	2609	=	1257.3	kg		
5. VALORES DE DISEÑO									
Cemento	:	451.6	Kg/m3						
Agua	:	276.6	Lts/m3						
Agregado Fino	:	1257.3	Kg/m3						
Sikament 290N	:	4.1	Kg/m3						
6. CORRECIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS									
Peso Humedo del A. Fino	:	1257.30	x	1.0941	=	1375.61	Kg/m3		
Humedad Superficial A. Fino	:	9.41	-	0.85	=	8.56	%		
Aporte de Humedad A. Fino	:	1257.30	x	0.0856	=	107.63	Lts.		
Agua Efectiva de Diseño	:	276.60	-	107.63	=	169.0	Lts.		

Institución:	Investigación:				
 Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N. IQUITOS - 2025.				
	Realizado en:		Realizado por:		
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP		Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.		
7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD					
Cemento	:	451.6	Kg/m3		
Agua	:	169.0	Lts/m3		
Agregado Fino	:	1375.6	Kg/m3		
Sikament 290N	:	4.1	Kg/m3		
8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)					
Cemento	:	451.60	/	451.60	= 1.00
Agregado Fino	:	1375.61	/	451.60	= 3.05
Agua	:	0.37	x	42.50	= 15.73
 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO INGENIERO CIVIL REG. CIP 291214					
DOSIFICACIÓN EN PESO	:	C 1	:	AF 3.05	: Agua 15.73 Lts/m3
9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie3)					
Peso Unitario Suelto Humedo A. fino	:	1544.87	Kg/m3		
DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	C 1	:	AF 2.94	: Agua 15.73 Lts/m3
10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO					
Cemento	:	42.5	Kg		
Agregado Fino	:	129.6	Kg		
Agua Efectiva	:	15.73	Lts.		
ESPECIFICACIONES	:	El Diseño de Mezcla se desarrollo según especificaciones del COMITE N° 211 - ACI (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE) seguida de las experiencias de diseño registradas en el Laboratorio.			
OBSERVACIONES	:	El material en la mezcla es arena de color blanco, traslada al laboratorio por los bachilleres. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a 32°C.			

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

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

Relación agua/cemento: 0.62 Aditivo: Sikament 290N al 0.90%
 Cemento: Andino Forte Tipo HS (MH) (R) Agua: Temperatura a 30°C

DOSIFICACIÓN POR METRO CÚBICO DEL CONCRETO

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	451.60 kg	0.15308 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	1267.99 kg	0.47776 m3
AGUA	276.60 kg	0.27660 m3
ADITIVO Sikament 290N	4.10 kg	0.00342 m3
TOTAL DE MATERIALES	2000.29 kg	0.911 m3

S.S.S.* - saturado superficialmente seco

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

$$T = \frac{2000.29 \text{ kg}}{0.911 \text{ m}^3} = 2196.03 \text{ kg/m}^3$$


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

PESO UNITARIO DEL CONCRETO

(A) PESO DE MUESTRA + MOLDE (g)	17545	17549	17551
(B) PESO DE MOLDE (g)	3346	3346	3346
(C=A-B) PESO DE MUESTRA (g)	14199	14203	14205
(D) VOLUMEN DE MOLDE (cm3)	7074	7074	7074
(D/C) PESO UNITARIO (g/cm3)	2.007	2.008	2.008
PESO UNITARIO PROMEDIO (g/cm3)	2.00768		
PESO UNITARIO PROMEDIO (kg/m3)	2007.68		

$$\text{RENDIMIENTO} = \frac{2000.29 \text{ kg}}{2007.68 \text{ kg/m}^3} = 0.996319 \text{ m}^3$$

$$\text{RENDIMIENTO RELATIVO} = \frac{0.996319 \text{ m}^3}{1 \text{ m}^3} = 0.996$$

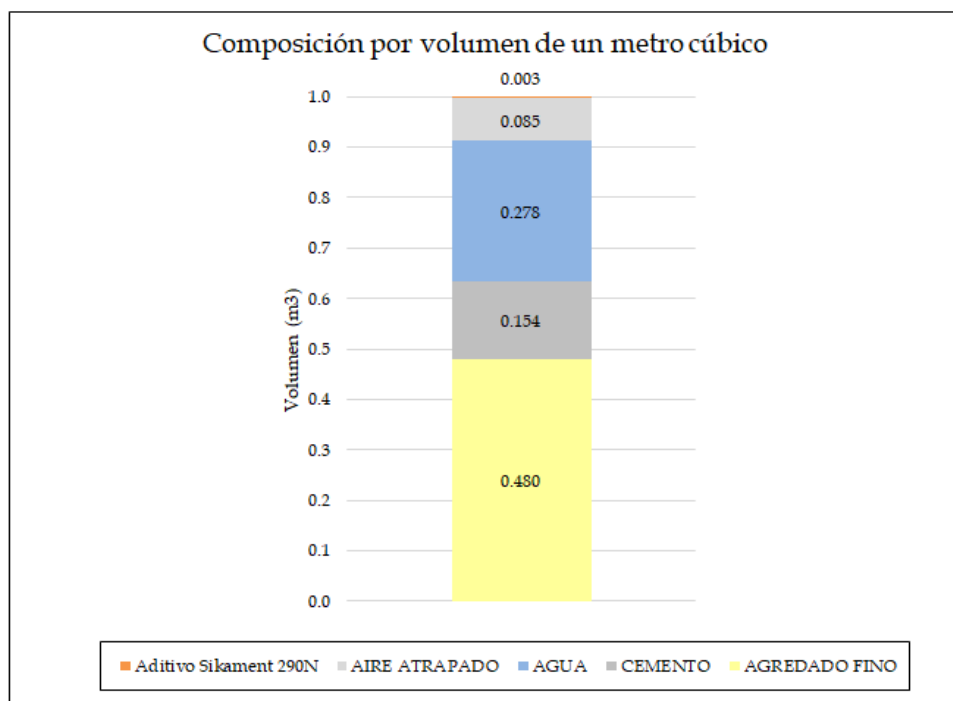
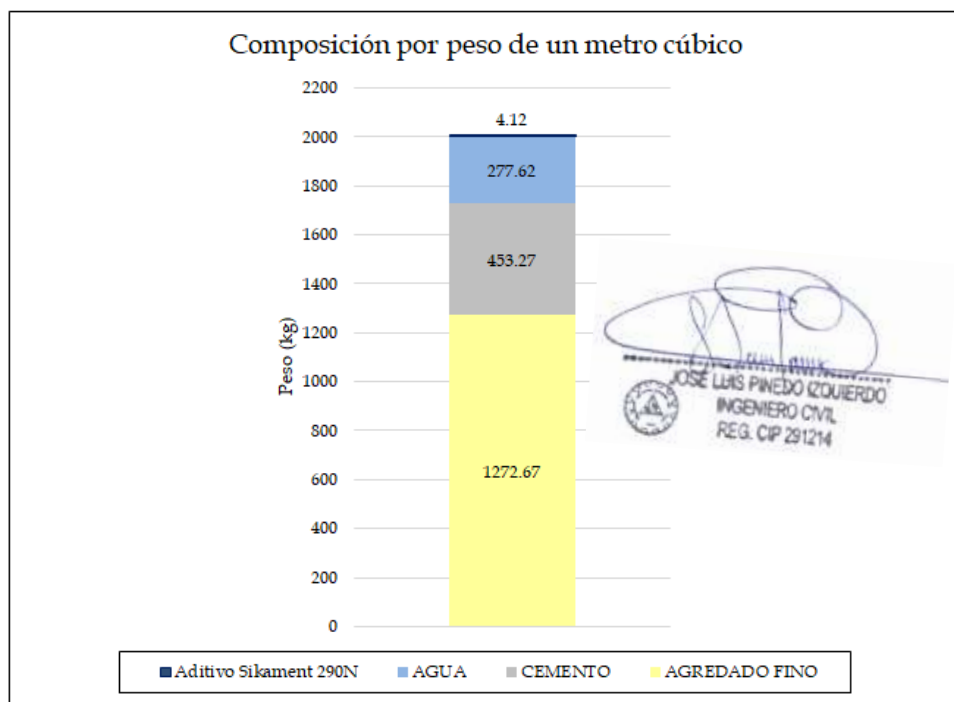
$$\text{CONTENIDO DE CEMENTO REAL} = \frac{451.6 \text{ m}^3}{0.996319 \text{ m}^3} = 453.27 \text{ kg/m}^3 = 10.67 \text{ bolsas/m}^3$$

CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO 8.58 % Método gravimétrico
 ASENTAMIENTO (SLUMP) 3 1/2"
 TEMPERATURA DE LA MEZCLA 31.7 °C

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

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	453.27 kg	0.154 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	1272.67 kg	0.480 m3
AGUA	277.62 lts.	0.278 m3
Aditivo Sikament 290N	4.12 kg	0.003 m3
AIRE ATRAPADO	0.00	0.085 m3
TOTAL	2007.68 kg	1.0000 m3

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.
Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor. Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M.Sc.



DISEÑO Andino Forte Tipo HS MH_0.62_Sikament 290N 0.9% - Agua a 45°C

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F ^c = 280 KG/CM ² UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

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	:	2.609 gr/cc
Porcentaje de Absorción	:	0.85 %
Peso Unitario Suelto	:	1,412 Kg/m ³
Peso Unitario Compactado	:	1,600 Kg/m ³
Modulo de Fineza	:	1.13
Humedad para Diseño	:	9.41 %

B. CARACTERÍSTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN



Estimación de Agua	:	280	Lts/m ³	Densidad del Sikament 290 N	:	1.2	kg/l
Relacion Agua/Cemento (A/C)	:	0.62					
Factor Cemento	:	$C=A/Rac$	280.00	/	0.62	=	451.6 = 10.63 Bls./m ³
Contenido de Aire Atrapado	:	8.50	%				
Relacion Aditivo/Cemento	:	0.0090					
Cantidad de Aditivo	:	4064.40	=	4.1	kg	Volumen	= 3.4 litros

C. CALCULO

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

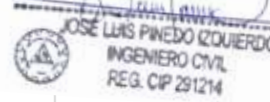
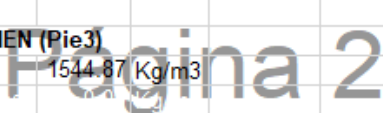
Cemento	:	451.6	/	2950	=	0.153	m ³
Agua + aditivo	:	280.00	/	1000	=	0.280	m ³
Agua	:	276.60	/	1000	=	0.277	
Aditivo	:	4.10	/	1200	=	0.003	
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085	m ³
						0.518	m³
Volumen Absoluto de los agregados	:	1.000	-	0.518	=	0.482	m ³
Peso del Agregado Fino	:	0.482	x	2609	=	1257.3	kg

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento	:	451.6	Kg/m ³
Agua	:	276.6	Lts/m ³
Agregado Fino	:	1257.3	Kg/m ³
Sikament 290N	:	4.1	Kg/m ³

6. CORRECIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1257.30	x	1.0941	=	1375.61	Kg/m ³
Humedad Superficial A. Fino	:	9.41	-	0.85	=	8.56	%
Aporte de Humedad A. Fino	:	1257.30	x	0.0856	=	107.63	Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	276.60	-	107.63	=	169.0	Lts.

Institución:	Investigación:				
 Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N. IQUITOS - 2025.				
	Realizado en:		Realizado por:		
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP		Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.		
7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD					
Cemento	:	451.6	Kg/m3		
Agua	:	169.0	Lts/m3		
Agregado Fino	:	1375.6	Kg/m3		
Sikament 290N	:	4.1	Kg/m3		
8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)					
Cemento	:	451.60	/	451.60	= 1.00
Agregado Fino	:	1375.61	/	451.60	= 3.05
Agua	:	0.37	x	42.50	= 15.73
 					
DOSIFICACIÓN EN PESO		C	AF	Agua	
	:	1	:	3.05	:
				15.73	Lts/m3
9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie3)					
Peso Unitario Suelto Humedo A. fino		1544.87 Kg/m3			
					
DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN		C	AF	Agua	
	:	1	:	2.94	:
				15.73	Lts/m3
10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO					
Cemento		42.5	Kg		
Agregado Fino		129.6	Kg		
Agua Efectiva		15.73	Lts.		
ESPECIFICACIONES		El Diseño de Mezcla se desarrollo según especificaciones del COMITE N° 211 - ACI (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE) seguida de las experiencias de diseño registradas en el Laboratorio.			
OBSERVACIONES		El material en la mezcla es arena de color blanco, traslada al laboratorio por los bachilleres. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a 32°C.			

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M.Sc.

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

Relación agua/cemento: **0.62**
 Cemento: **Andino Forte Tipo HS (MH) (R)**
 Aditivo: Sikament 290N al 0.90%
 Agua: Temperatura a 45°C

DOSIFICACIÓN POR METRO CÚBICO DEL CONCRETO

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	451.60 kg	0.15308 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	1267.99 kg	0.47776 m3
AGUA	276.60 kg	0.27660 m3
ADITIVO Sikament 290N	4.10 kg	0.00342 m3
TOTAL DE MATERIALES	2000.29 kg	0.911 m3

S.S.S.* - saturado superficialmente seco

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

$$T = \frac{2000.29 \text{ kg}}{0.911 \text{ m}^3} = 2196.03 \text{ kg/m}^3$$


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

PESO UNITARIO DEL CONCRETO

(A) PESO DE MUESTRA + MOLDE (g)	17553	17558	17550
(B) PESO DE MOLDE (g)	3346	3346	3346
(C=A-B) PESO DE MUESTRA (g)	14207	14212	14204
(D) VOLUMEN DE MOLDE (cm3)	7074	7074	7074
(D/C) PESO UNITARIO (g/cm3)	2.008	2.009	2.008
PESO UNITARIO PROMEDIO (g/cm3)	2.00844		
PESO UNITARIO PROMEDIO (kg/m3)	2008.44		

$$\text{RENDIMIENTO} = \frac{2000.29 \text{ kg}}{2008.436667 \text{ kg/m}^3} = 0.995944 \text{ m}^3$$

$$\text{RENDIMIENTO RELATIVO} = \frac{0.995944 \text{ m}^3}{1 \text{ m}^3} = 0.996$$

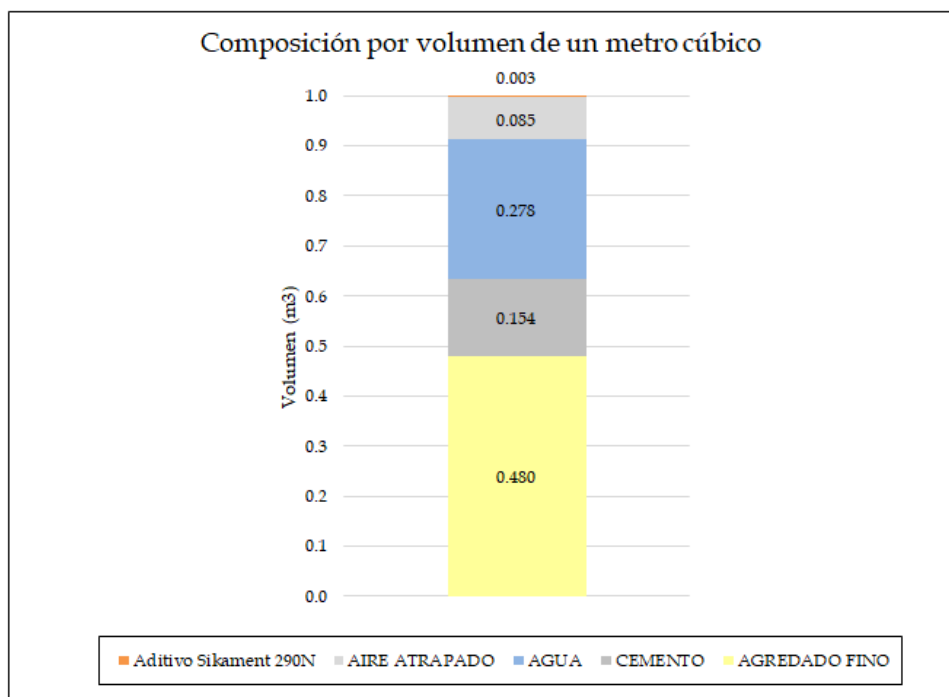
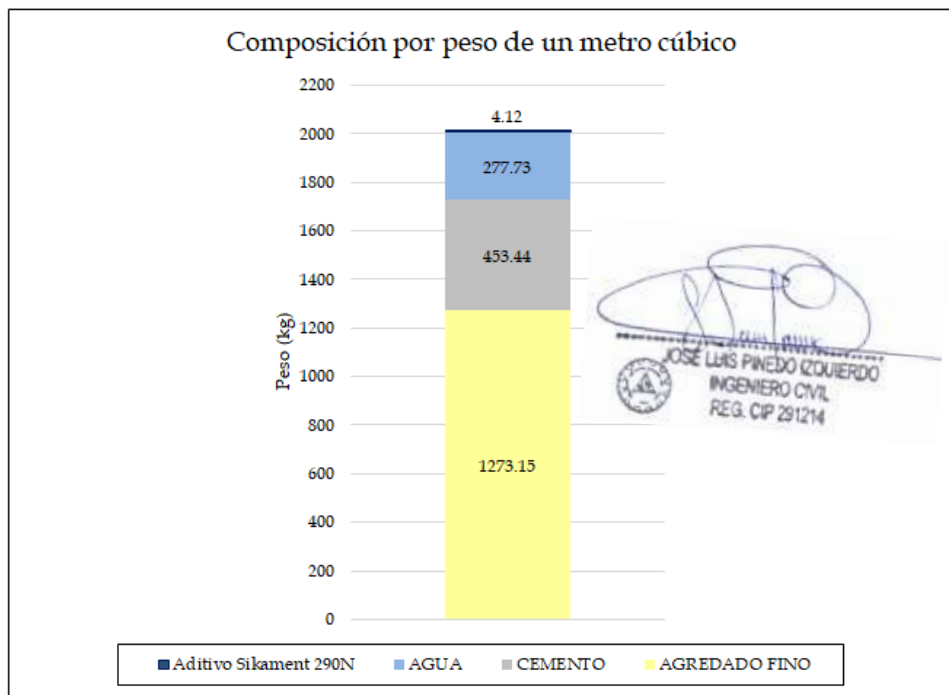
$$\text{CONTENIDO DE CEMENTO REAL} = \frac{451.6 \text{ m}^3}{0.995944 \text{ m}^3} = 453.44 \text{ kg/m}^3 = 10.67 \text{ bolsas/m}^3$$

CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO 8.54 %
 ASENTAMIENTO (SLUMP) 4 1/2"
 TEMPERATURA DE LA MEZCLA 33.2 °C
 Método gravimétrico

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

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	453.44 kg	0.154 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	1273.15 kg	0.480 m3
AGUA	277.73 lts.	0.278 m3
Aditivo Sikament 290N	4.12 kg	0.003 m3
AIRE ATRAPADO	0.00	0.085 m3
TOTAL	2008.43 kg	1.0000 m3

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.
Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.



DISEÑO Andino Forte Tipo HS MH_0.62_Sikament 290N 0.9% - Agua a 60°C

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.
Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO - ARENA

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

Marca y Tipo : **Andino Forte Tipo HS (MH) (R)**

Peso Específico : 2.95 gr/cc

Peso Unitario : 1500 kg/m3

2. AGREGADOS

AGREGADO FINO

Peso Específico : 2.609 gr/cc

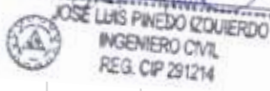
Porcentaje de Absorción : 0.85 %

Peso Unitario Suelto : 1,412 Kg/m3

Peso Unitario Compactado : 1,600 Kg/m3

Modulo de Fineza : 1.13

Humedad para Diseño : 9.41 %

Página 1

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN

Estimación de Agua	280	Lts/m3	Densidad del Sikament 290 N	:	1.2	kg/l
Relacion Agua/Cemento (A/C)	0.62					
Factor Cemento	C=A/Rac	280.00	/	0.62	=	451.6
Contenido de Aire Atrapado	8.50	%				
Relacion Aditivo/Cemento	0.0090					
Cantidad de Aditivo	4064.40	=	4.1	kg	Volumen	= 3.4 litros

C. CALCULO

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

Cemento	:	451.6	/	2950	=	0.153	m3
Agua + aditivo	:	280.00	/	1000	=	0.280	m3
Agua	:	276.60	/	1000	=	0.277	
Aditivo	:	4.10	/	1200	=	0.003	
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085	m3
						0.518	m3
Volumen Absoluto de los agregados		1.000	-	0.518	=	0.482	m3
Peso del Agregado Fino		0.482	x	2609	=	1257.3	kg

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento	:	451.6	Kg/m3
Agua	:	276.6	Lts/m3
Agregado Fino	:	1257.3	Kg/m3
Sikament 290N	:	4.1	Kg/m3

6. CORRECIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1257.30	x	1.0941	=	1375.61	Kg/m3
Humedad Superficial A. Fino	:	9.41	-	0.85	=	8.56	%
Aporte de Humedad A. Fino	:	1257.30	x	0.0856	=	107.63	Lts.
Agua Efectiva de Diseño	:	276.60	-	107.63	=	169.0	Lts.

Institución:	Investigación:																									
 Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N. IQUITOS - 2025.																									
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.																								
7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD <table> <tr><td>Cemento</td><td>:</td><td>451.6</td><td>Kg/m3</td></tr> <tr><td>Agua</td><td>:</td><td>169.0</td><td>Lts/m3</td></tr> <tr><td>Agregado Fino</td><td>:</td><td>1375.6</td><td>Kg/m3</td></tr> <tr><td>Sikament 290N</td><td>:</td><td>4.1</td><td>Kg/m3</td></tr> </table>  JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO INGENIERO CIVIL REG. CIP 291214						Cemento	:	451.6	Kg/m3	Agua	:	169.0	Lts/m3	Agregado Fino	:	1375.6	Kg/m3	Sikament 290N	:	4.1	Kg/m3					
Cemento	:	451.6	Kg/m3																							
Agua	:	169.0	Lts/m3																							
Agregado Fino	:	1375.6	Kg/m3																							
Sikament 290N	:	4.1	Kg/m3																							
8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg) <table> <tr><td>Cemento</td><td>:</td><td>451.60</td><td>/</td><td>451.60</td><td>=</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>Agregado Fino</td><td>:</td><td>1375.61</td><td>/</td><td>451.60</td><td>=</td><td>3.05</td></tr> <tr><td>Agua</td><td>:</td><td>0.37</td><td>x</td><td>42.50</td><td>=</td><td>15.73</td></tr> </table>						Cemento	:	451.60	/	451.60	=	1.00	Agregado Fino	:	1375.61	/	451.60	=	3.05	Agua	:	0.37	x	42.50	=	15.73
Cemento	:	451.60	/	451.60	=	1.00																				
Agregado Fino	:	1375.61	/	451.60	=	3.05																				
Agua	:	0.37	x	42.50	=	15.73																				
<table> <tr> <td></td> <td></td> <td>C</td> <td></td> <td>AF</td> <td></td> <td>Agua</td> <td></td> </tr> <tr> <td>DOSIFICACIÓN EN PESO</td> <td>:</td> <td>1</td> <td>:</td> <td>3.05</td> <td>:</td> <td>15.73</td> <td>Lts/m3</td> </tr> </table>								C		AF		Agua		DOSIFICACIÓN EN PESO	:	1	:	3.05	:	15.73	Lts/m3					
		C		AF		Agua																				
DOSIFICACIÓN EN PESO	:	1	:	3.05	:	15.73	Lts/m3																			
9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie3) Peso Unitario Suelto Humedo A. fino 1544.87 Kg/m3																										
<table> <tr> <td></td> <td></td> <td>C</td> <td></td> <td>AF</td> <td></td> <td>Agua</td> <td></td> </tr> <tr> <td>DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN</td> <td>:</td> <td>1</td> <td>:</td> <td>2.94</td> <td>:</td> <td>15.73</td> <td>Lts/m3</td> </tr> </table>								C		AF		Agua		DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	1	:	2.94	:	15.73	Lts/m3					
		C		AF		Agua																				
DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	1	:	2.94	:	15.73	Lts/m3																			
10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO <table> <tr><td>Cemento</td><td>42.5</td><td>Kg</td></tr> <tr><td>Agregado Fino</td><td>129.6</td><td>Kg</td></tr> <tr><td>Agua Efectiva</td><td>15.73</td><td>Lts.</td></tr> </table>						Cemento	42.5	Kg	Agregado Fino	129.6	Kg	Agua Efectiva	15.73	Lts.												
Cemento	42.5	Kg																								
Agregado Fino	129.6	Kg																								
Agua Efectiva	15.73	Lts.																								
ESPECIFICACIONES	:	El Diseño de Mezcla se desarrollo según especificaciones del COMITE N° 211 - ACI (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE) seguida de las experiencias de diseño registradas en el Laboratorio.																								
OBSERVACIONES	:	El material en la mezcla es arena de color blanco, traslada al laboratorio por los bachilleres. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a 32°C.																								

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M.Sc.

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

Relación agua/cemento: 0.62 Aditivo: Sikament 290N al 0.90%
 Cemento: Andino Forte Tipo HS (MH) (R) Agua: Temperatura a 60°C

DOSIFICACIÓN POR METRO CÚBICO DEL CONCRETO

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	451.60 kg	0.15308 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	1267.99 kg	0.47776 m3
AGUA	276.60 kg	0.27660 m3
ADITIVO Sikament 290N	4.10 kg	0.00342 m3
TOTAL DE MATERIALES	2000.29 kg	0.911 m3

S.S.S.* - saturado superficialmente seco

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

$$T = \frac{2000.29 \text{ kg}}{0.911 \text{ m}^3} = 2196.03 \text{ kg/m}^3$$


 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

PESO UNITARIO DEL CONCRETO

(A) PESO DE MUESTRA + MOLDE (g)	17560	17565	17558
(B) PESO DE MOLDE (g)	3346	3346	3346
(C=A-B) PESO DE MUESTRA (g)	14214	14219	14212
(D) VOLUMEN DE MOLDE (cm3)	7074	7074	7074
(D/C) PESO UNITARIO (g/cm3)	2.009	2.010	2.009
PESO UNITARIO PROMEDIO (g/cm3)	2.00947		
PESO UNITARIO PROMEDIO (kg/m3)	2009.47		

$$\text{RENDIMIENTO} = \frac{2000.29 \text{ kg}}{2009.47333 \text{ kg/m}^3} = 0.99543 \text{ m}^3$$

$$\text{RENDIMIENTO RELATIVO} = \frac{0.99543 \text{ m}^3}{1 \text{ m}^3} = 0.995$$

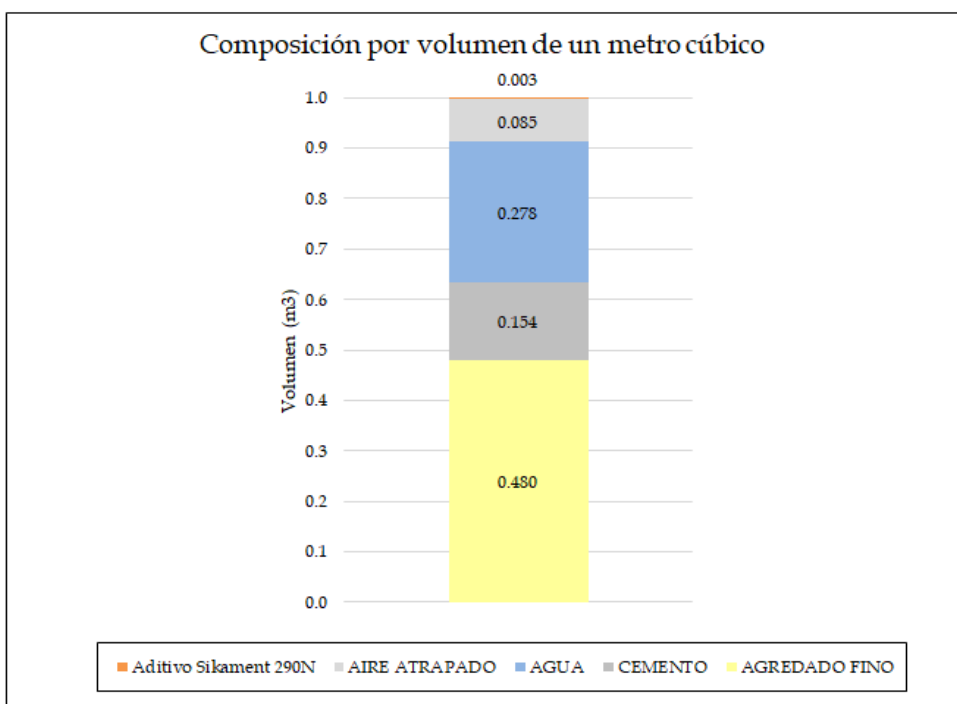
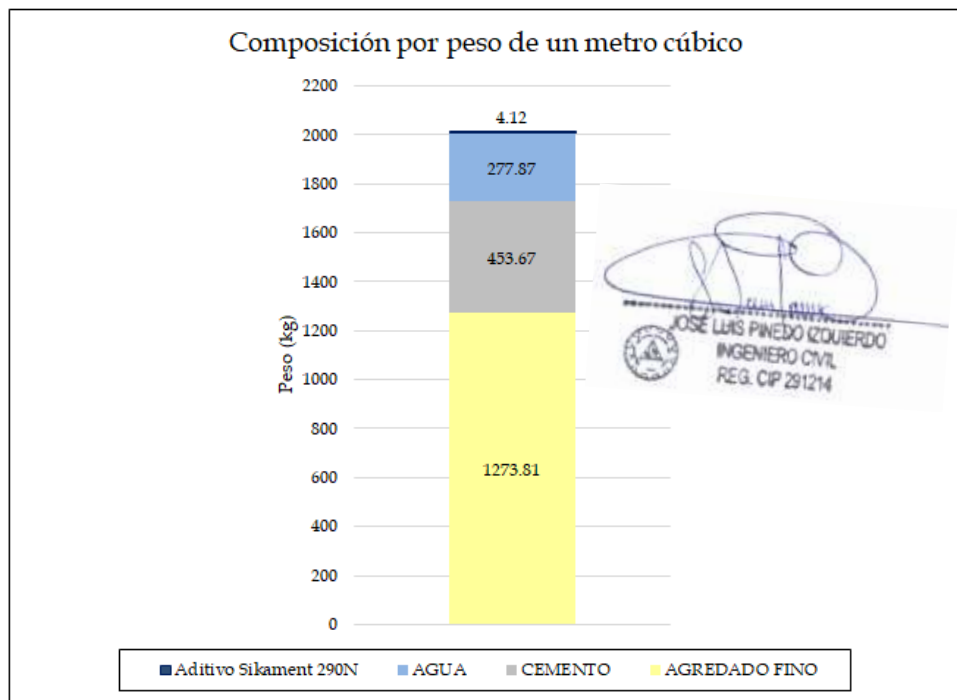
$$\text{CONTENIDO DE CEMENTO REAL} = \frac{451.6 \text{ m}^3}{0.99543 \text{ m}^3} = 453.67 \text{ kg/m}^3 = 10.67 \text{ bolsas/m}^3$$

CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO 8.50 % Método gravimétrico
 ASENTAMIENTO (SLUMP) 3 5/8"
 TEMPERATURA DE LA MEZCLA 34.6 °C

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

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	453.67 kg	0.154 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	1273.81 kg	0.480 m3
AGUA	277.87 lts.	0.278 m3
Aditivo Sikament 290N	4.12 kg	0.003 m3
AIRE ATRAPADO	0.00	0.085 m3
TOTAL	2009.47 kg	1.0000 m3

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.
Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.



DISEÑO Andino Forte Tipo HS MH_0.62_Sikament 290N 0.9% - Agua a 75°C

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

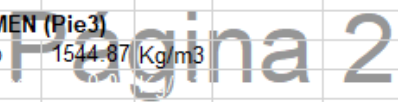
DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CEMENTO - ARENA

INFORMACION									
A. MATERIALES									
1. CEMENTO									
Marca y Tipo	:	Andino Forte Tipo HS (MH) (R)							
Peso Específico	:	2.95 gr/cc							
Peso Unitario	:	1500 kg/m3							
2. AGREGADOS									
AGREGADO FINO									
Peso Específico	:	2.609 gr/cc							
Porcentaje de Absorción	:	0.85 %							
Peso Unitario Suelto	:	1,412 Kg/m3							
Peso Unitario Compactado	:	1,600 Kg/m3							
Modulo de Fineza	:	1.13							
Humedad para Diseño	:	9.41 %							

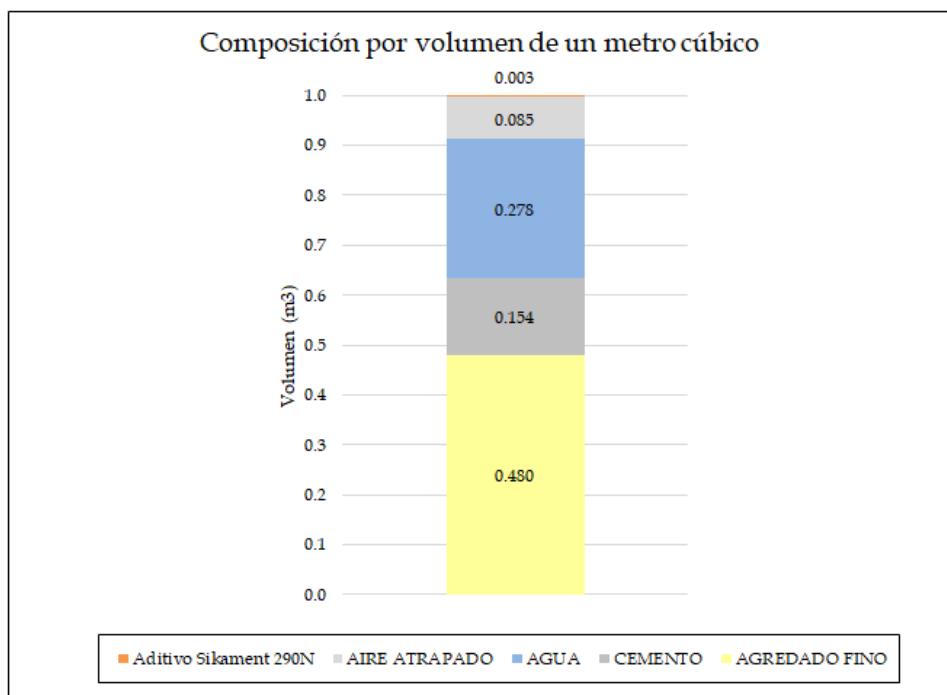
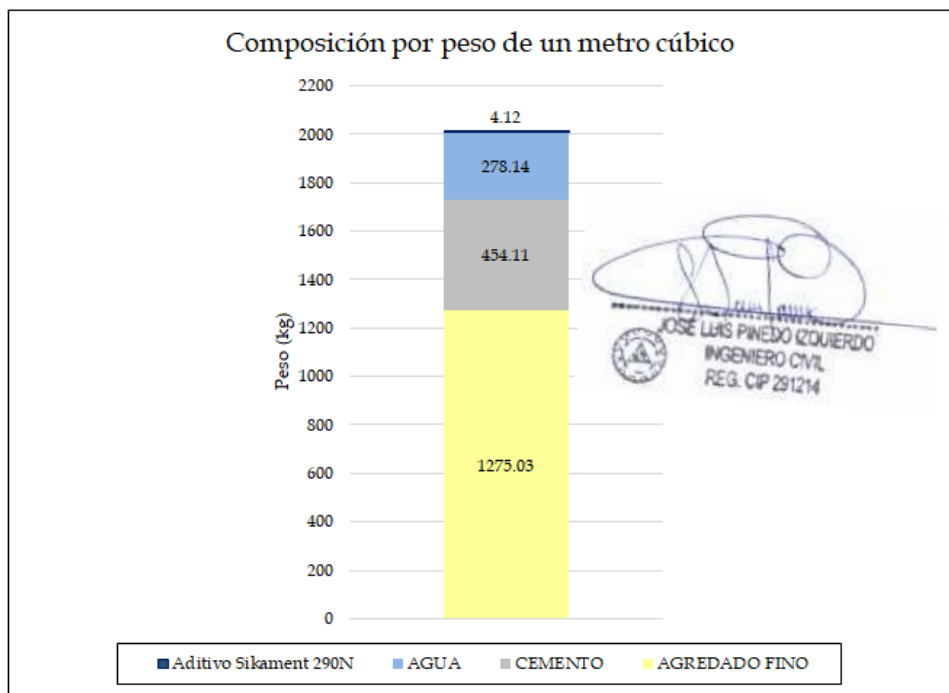
Página 1

B. CARACTERISTICAS									
3. DATOS PARA LA DOSIFICACION									
Estimación de Agua	:	280	Lts/m3		Densidad del Sikament 290 N	:	1.2	kg/l	
Relacion Agua/Cemento (A/C)	:	0.62							
Factor Cemento	:	C=A/Rac	280.00	/	0.62	=	451.6	=	10.63 Bls./m3
Contenido de Aire Atrapado	:	8.50	%						
Relacion Aditivo/Cemento	:	0.0090							
Cantidad de Aditivo	:	4064.40	=	4.1	kg	Volumen	=	3.4	litros

C. CALCULO									
4. CALCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTO DE LA MEZCLA (SE ASUME QUE ADITIVO ES PARTE DE AGUA)									
Cemento	:	451.6	/	2950	=	0.153	m3		
Agua + aditivo	:	280.00	/	1000	=	0.280	m3		
Agua	:	276.60	/	1000	=	0.277			
Aditivo	:	4.10	/	1200	=	0.003			
Aire Atrapado	:	8.50	/	100	=	0.085	m3		
						0.518	m3		
Volumen Absoluto de los agregados	:	1.000	-	0.518	=	0.482	m3		
Peso del Agregado Fino	:	0.482	x	2609	=	1257.3	kg		
5. VALORES DE DISEÑO									
Cemento	:	451.6	Kg/m3						
Agua	:	276.6	Lts/m3						
Agregado Fino	:	1257.3	Kg/m3						
Sikament 290N	:	4.1	Kg/m3						
6. CORRECIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS									
Peso Humedo del A. Fino	:	1257.30	x	1.0941	=	1375.61	Kg/m3		
Humedad Superficial A. Fino	:	9.41	-	0.85	=	8.56	%		
Aporte de Humedad A. Fino	:	1257.30	x	0.0856	=	107.63	Lts.		
Agua Efectiva de Diseño	:	276.60	-	107.63	=	169.0	Lts.		

Institución:	Investigación:										
 Universidad Científica del Perú	INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N. IQUITOS - 2025.										
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.									
7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD											
Cemento	:	451.6	Kg/m3								
Agua	:	169.0	Lts/m3								
Agregado Fino	:	1375.6	Kg/m3								
Sikament 290N	:	4.1	Kg/m3								
8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)											
Cemento	:	451.60	/	451.60	= 1.00						
Agregado Fino	:	1375.61	/	451.60	= 3.05						
Agua	:	0.37	x	42.50	= 15.73						
 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO INGENIERO CIVIL REG. CIP 291214											
DOSIFICACIÓN EN PESO		:	<table border="1"> <tr> <td>C</td> <td>AF</td> <td>Agua</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>3.05</td> <td>15.73</td> </tr> </table>	C	AF	Agua	1	3.05	15.73	Lts/m3	
C	AF	Agua									
1	3.05	15.73									
9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie3)											
Peso Unitario Suelto Humedo A. fino		:	1544.87	Kg/m3							
											
DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN		:	<table border="1"> <tr> <td>C</td> <td>AF</td> <td>Agua</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>2.94</td> <td>15.73</td> </tr> </table>	C	AF	Agua	1	2.94	15.73	Lts/m3	
C	AF	Agua									
1	2.94	15.73									
10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO											
Cemento	:	42.5	Kg								
Agregado Fino	:	129.6	Kg								
Agua Efectiva	:	15.73	Lts.								
ESPECIFICACIONES		:	El Diseño de Mezcla se desarrollo según especificaciones del COMITE N° 211 - ACI (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE) seguida de las experiencias de diseño registradas en el Laboratorio.								
OBSERVACIONES		:	El material en la mezcla es arena de color blanco, traslada al laboratorio por los bachilleres. El concreto se realizó a una temperatura ambiente entre 29 a 32°C.								

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.
Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.



Resumen de Gráficos y Tablas

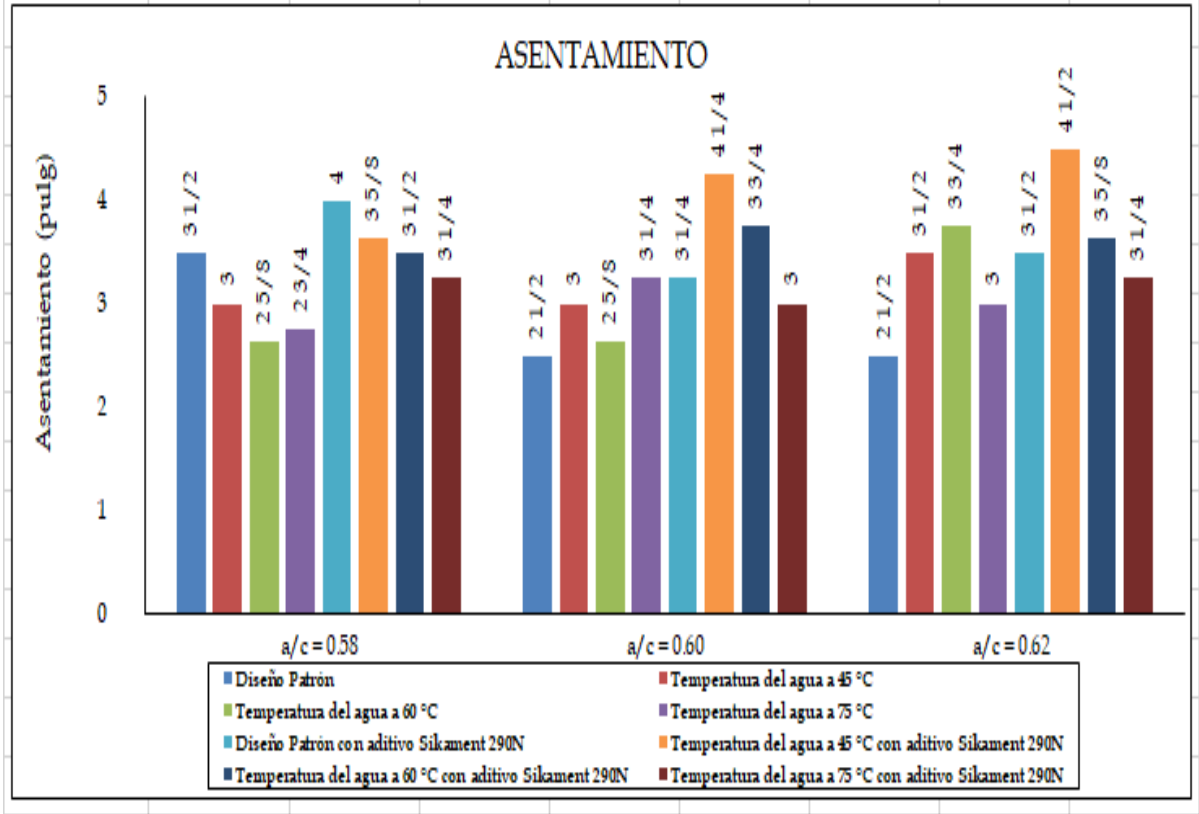
Institución:	Investigación:								
	INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.								
Universidad Científica del Perú	Realizado en:					Realizado por:			
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP					Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando.			
						Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel.			
							Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.		

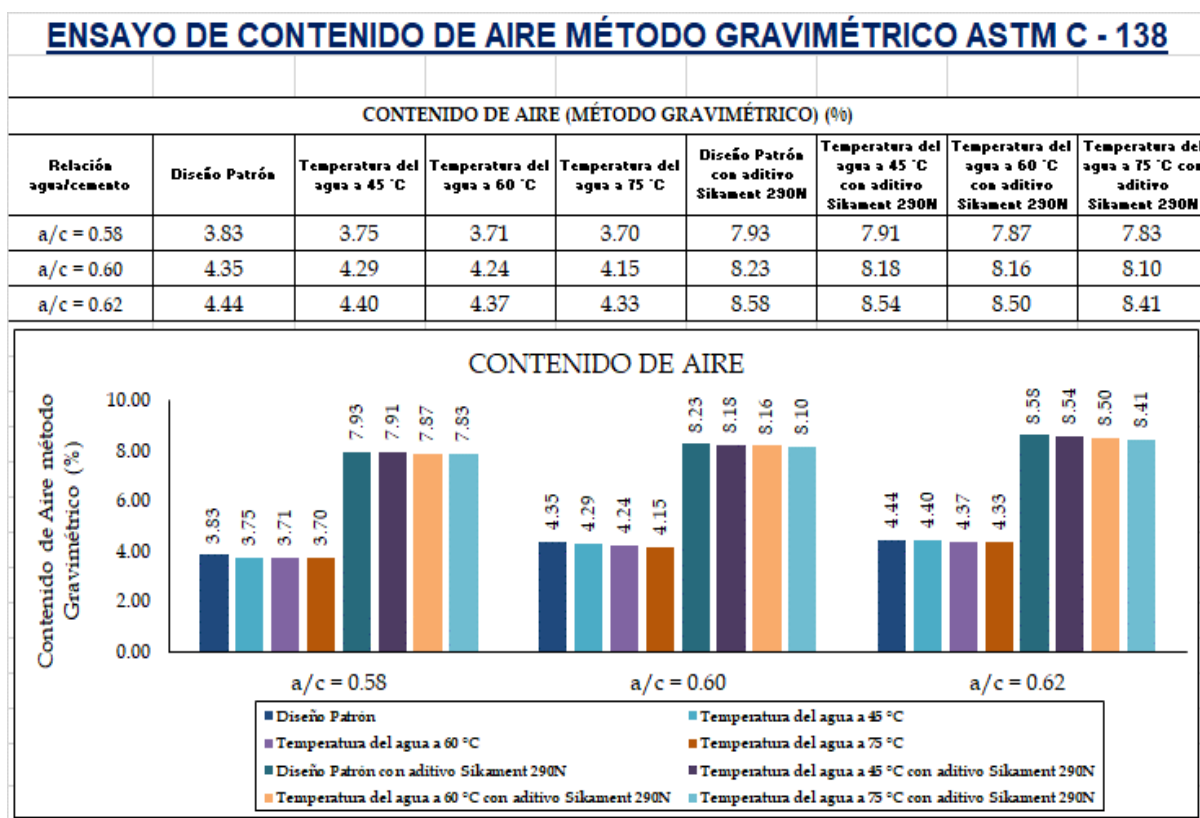
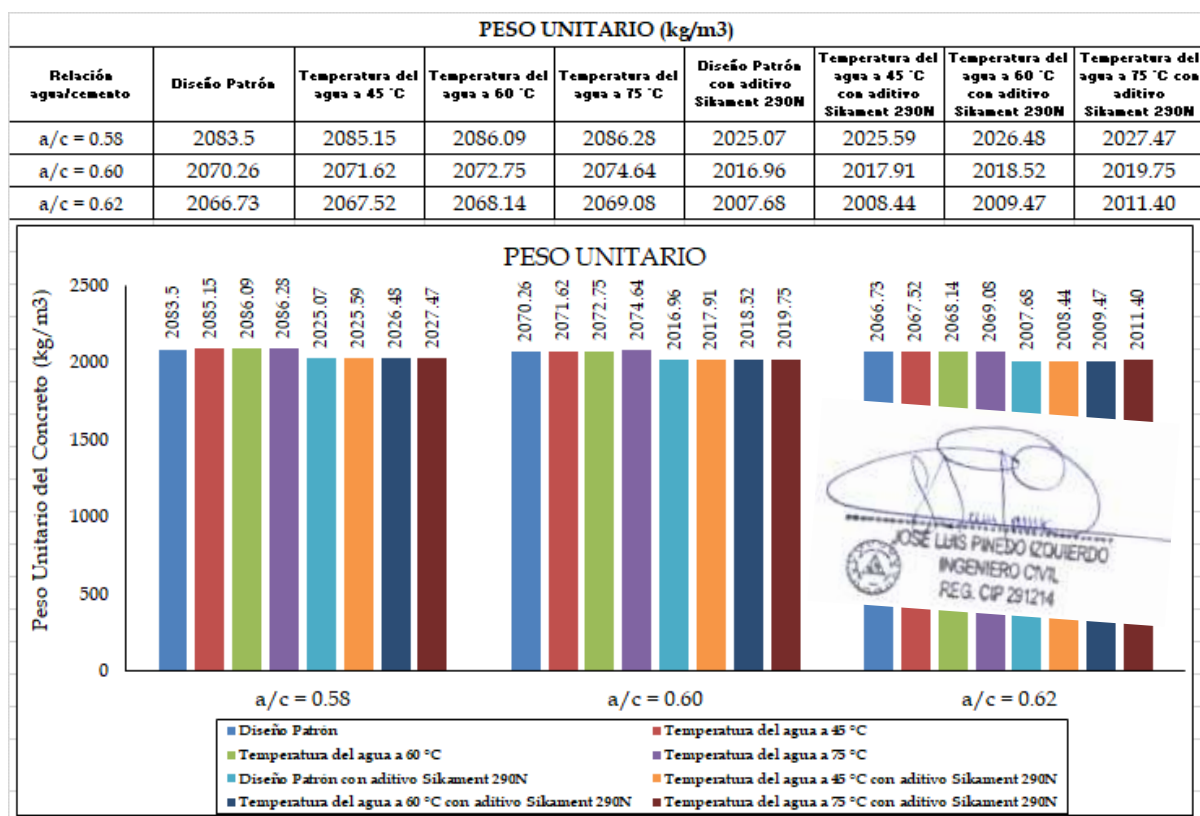
ENSAYO DE ASENTAMIENTO NORMA ASTM C - 143


JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 291214

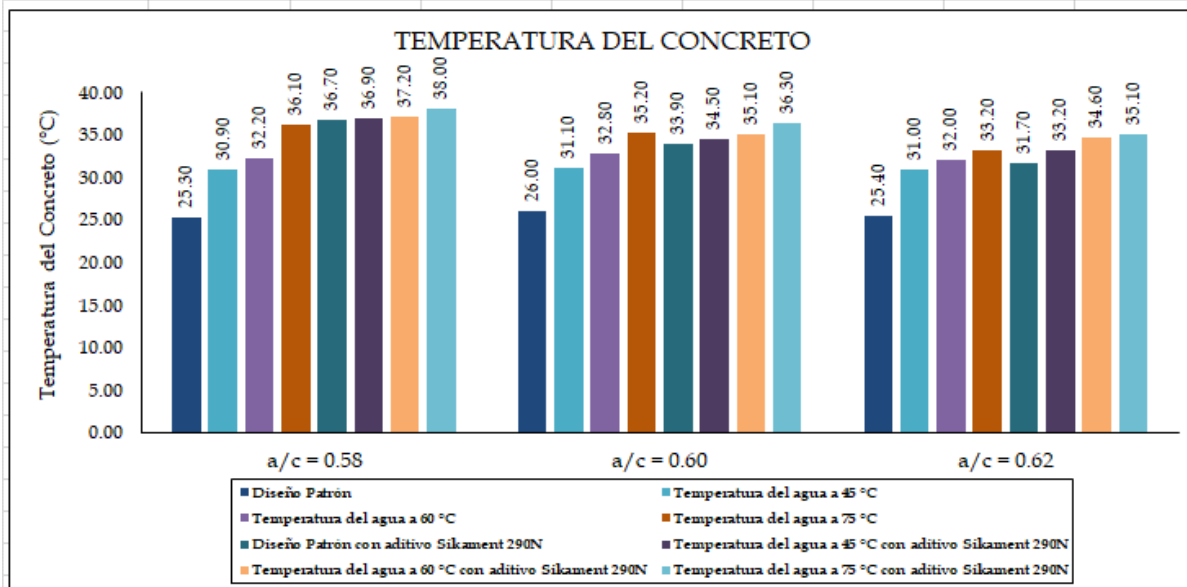
ASENTAMIENTO (pulg.)

Relación agua/cemento	Diseño Patrón	Temperatura del agua a 45 °C	Temperatura del agua a 60 °C	Temperatura del agua a 75 °C	Diseño Patrón con aditivo Sikament 290N	Temperatura del agua a 45 °C con aditivo Sikament 290N	Temperatura del agua a 60 °C con aditivo Sikament 290N	Temperatura del agua a 75 °C con aditivo Sikament 290N
a/c = 0.58	3 1/2	3	2 5/8	2 3/4	4	3 5/8	3 1/2	3 1/4
a/c = 0.60	2 1/2	3	2 5/8	3 1/4	3 1/4	4 1/4	3 3/4	3
a/c = 0.62	2 1/2	3 1/2	3 3/4	3	3 1/2	4 1/2	3 5/8	3 1/4





TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)								
Relación agua/cemento	Diseño Patrón	Temperatura del agua a 45 °C	Temperatura del agua a 60 °C	Temperatura del agua a 75 °C	Diseño Patrón con aditivo Sikament 290N	Temperatura del agua a 45 °C con aditivo Sikament 290N	Temperatura del agua a 60 °C con aditivo Sikament 290N	Temperatura del agua a 75 °C con aditivo Sikament 290N
a/c = 0.58	25.30	30.90	32.20	36.10	36.70	36.90	37.20	38.00
a/c = 0.60	26.00	31.10	32.80	35.20	33.90	34.50	35.10	36.30
a/c = 0.62	25.40	31.00	32.00	33.20	31.70	33.20	34.60	35.10




 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Resistencia a la Compresión_0.58

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 280 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Temperatura del agua	30 °C	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte HS MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	2.95 gr/cc

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

Nº Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	08/07/2025	3	10.23	139.7	14,241	82.1139	173	169
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	08/07/2025	3	10.24	133.4	13,598	82.2746	165	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	08/07/2025	3	9.92	128.4	13,088	77.2882	169	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	08/07/2025	3	10.04	129.4	13,191	79.0908	167	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	08/07/2025	3	10.02	131.3	13,384	78.7758	170	
6	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	08/07/2025	3	10.00	129.4	13,191	78.5398	168	
7	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	08/07/2025	3	9.93	129.3	13,187	77.4441	170	

DESVIACIÓN ESTNDAR
2.54

VARIANZA
6.48

COEF. DE VARIACION
1.51

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 280 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Temperatura del agua	30 °C
Relación agua/cemento (a/c)	0.58

Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte 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, a/c=0.58	05/07/2025	12/07/2025	7	10.20	209.4	21,353	81.7128	261	254
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	12/07/2025	7	10.23	199.1	20,299	82.1139	247	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	12/07/2025	7	10.12	198.6	20,254	80.3588	252	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	12/07/2025	7	10.11	198.5	20,039	80.1978	250	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	12/07/2025	7	10.12	203.7	20,771	80.4361	258	
6	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	12/07/2025	7	10.13	201.7	20,572	80.5156	256	
7	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	12/07/2025	7	10.12	200.0	20,397	80.4361	254	

DESVIACIÓN ESTANDAR
4.80

VARIANZA
23.00

COEF. DE VARIACION
1.89

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 280 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Temperatura del agua	30 °C	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte H5 MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	2.95 gr/cc

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

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	02/08/2025	28	10.05	249.7	25,461	79.3272	321	303
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	02/08/2025	28	10.13	225.3	22,976	80.5156	285	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	02/08/2025	28	10.23	230.3	23,486	82.1942	286	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	02/08/2025	28	9.90	233.7	23,826	76.9769	310	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	02/08/2025	28	9.98	236.5	24,117	78.1476	309	
6	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	02/08/2025	28	9.94	230.0	23,456	77.5221	303	
7	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	02/08/2025	28	9.93	233.2	23,775	77.4441	307	

DESVIACIÓN ESTANDAR
13.15

VARIANZA
173.00

COEF. DE VARIACION
4.34

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 280 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Temperatura del agua	45 °C	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte HS MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	2.95 gr/cc

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

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	08/07/2025	3	10.20	132.6	13,520	81.7128	165	169
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	08/07/2025	3	10.24	139.8	14,256	82.2746	173	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	08/07/2025	3	10.11	133.0	13,557	80.2772	169	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	08/07/2025	3	10.11	130.1	13,270	80.1978	165	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	08/07/2025	3	10.12	133.0	13,557	80.4361	169	
6	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	08/07/2025	3	10.16	138.4	14,114	80.9934	174	
7	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	08/07/2025	3	10.18	133.2	13,587	81.3128	167	

DESVIACIÓN ESTNDAR
3.58

VARIANZA
12.81

COEF. DE VARIACION
2.12

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 280 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Temperatura del agua	45 °C
Relación agua/cemento (a/c)	0.58

Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte 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, a/c=0.58	05/07/2025	12/07/2025	7	10.19	196.9	20,077	81.4727	246	238
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	12/07/2025	7	10.23	185.4	18,905	82.1139	230	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	12/07/2025	7	9.99	183.3	18,693	78.3828	238	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	12/07/2025	7	10.00	180.2	18,379	78.5398	234	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	12/07/2025	7	9.95	179.5	18,306	77.7564	235	
6	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	12/07/2025	7	9.92	182.4	18,596	77.2882	241	
7	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	12/07/2025	7	9.97	183.3	18,690	78.0693	239	

DESVIACIÓN ESTNDAR
5.19

VARIANZA
26.95

COEF. DE VARIACION
2.18

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 280 N, IQUITO 8 - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Temperatura del agua	45 °C
Relación agua/cemento (a/c)	0.58

Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte HS MH (R)
Peso específico	2.95 gr/cc

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

Nº Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max. (KN)	Carga Max. (Kg)	Area (cm²)	Res. Obt. (Kg/cm²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	02/08/2025	28	10.15	243.4	24,823	80.9137	307	304
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	02/08/2025	28	10.03	232.8	23,734	78.933	301	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	02/08/2025	28	10.00	233.6	23,823	78.5398	303	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	02/08/2025	28	9.99	229.4	23,388	78.3828	298	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	02/08/2025	28	9.94	240.2	24,490	77.6002	316	
6	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	02/08/2025	28	9.86	232.6	23,721	76.3561	311	
7	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	02/08/2025	28	10.00	226.8	23,131	78.4613	295	

DESVIACIÓN ESTANDAR
7.39

VARIANZA
54.62

COEF. DE VARIACION
2.43

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 280 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Temperatura del agua	60 °C	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte H5 MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	2.95 gr/cc

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

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	08/07/2025	3	10.24	137.3	13,998	82.355	170	175
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	08/07/2025	3	10.25	145.2	14,809	82.4354	180	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	08/07/2025	3	9.94	133.6	13,625	77.8002	176	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	08/07/2025	3	9.88	135.6	13,829	76.5886	181	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	08/07/2025	3	9.96	133.9	13,649	77.8345	175	
6	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	08/07/2025	3	9.89	127.6	13,015	76.8214	169	
7	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	08/07/2025	3	9.98	134.8	13,747	78.1476	176	

DESVIACIÓN ESTNDAR
4.54

VARIANZA
20.57

COEF. DE VARIACION
2.59

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 280 N, IQUITOS - 2026.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Temperatura del agua	60 °C	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte HS MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	2.95 gr/cc

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

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	12/07/2025	7	10.19	190.8	19,460	81.4727	239	240
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	12/07/2025	7	10.21	192.4	19,618	81.793	240	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	12/07/2025	7	10.19	190.3	19,407	81.4727	238	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	12/07/2025	7	10.19	188.3	19,196	81.5527	235	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	12/07/2025	7	10.20	194.4	19,819	81.7128	243	
6	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	12/07/2025	7	10.21	191.3	19,503	81.793	238	
7	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	12/07/2025	7	10.20	195.1	19,891	81.6327	244	

DESVIACIÓN ESTNDAR
3.10

VARIANZA
9.62

COEF. DE VARIACION
1.29

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 280 N, IQUITOS - 2026.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M.Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSE LUIS PINERO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Temperatura del agua	60 °C	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte H5 MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	2.95 gr/cc

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

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max. (KN)	Carga Max. (Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	02/08/2025	28	10.10	246.9	25,179	80.1185	314	314
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	02/08/2025	28	10.15	248.8	25,367	80.9137	314	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	02/08/2025	28	10.16	252.3	25,729	81.0732	317	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	02/08/2025	28	10.16	251.2	25,611	81.0732	316	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	02/08/2025	28	10.16	249.4	25,428	81.0732	314	
6	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	02/08/2025	28	10.16	245.0	24,985	81.0732	308	
7	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	02/08/2025	28	10.16	250.0	25,489	81.0732	314	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.85

VARIANZA
8.14

COEF. DE VARIACION
0.91

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 280 N, QUITO - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M.Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Temperatura del agua	75 °C	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte HS MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	2.95 gr/cc

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

Nº Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	08/07/2025	3	10.22	129.5	13,208	82.0336	161	161
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	08/07/2025	3	10.21	129.3	13,184	81.793	161	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	08/07/2025	3	10.05	125.4	12,783	79.2483	161	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	08/07/2025	3	10.03	126.1	12,855	78.933	163	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	08/07/2025	3	10.07	122.5	12,494	79.5842	157	
6	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	08/07/2025	3	9.95	125.6	12,810	77.7564	165	
7	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	08/07/2025	3	10.13	124.0	12,639	80.5951	157	

DESVIACIÓN ESTNDAR
2.93

VARIANZA
8.57

COEF. DE VARIACION
1.82

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 280 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CP 291214

Temperatura del agua	75 °C	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte H5 MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	2.95 gr/cc

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

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	12/07/2025	7	10.21	198.7	20,266	81.793	248	240
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	12/07/2025	7	10.20	185.9	18,951	81.6327	232	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	12/07/2025	7	10.06	180.3	18,389	79.4851	231	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	12/07/2025	7	9.96	182.3	18,585	77.9128	239	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	12/07/2025	7	10.07	184.6	18,826	79.6432	236	
6	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	12/07/2025	7	9.98	197.9	20,182	78.1476	258	
7	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	12/07/2025	7	10.17	190.3	19,403	81.2329	239	

DESVIACIÓN ESTNDAR
9.57

VARIANZA
91.62

COEF. DE VARIACION
3.99

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F/C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 280 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Temperatura del agua	75 °C	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte HS MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	2.95 gr/cc

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

Nº Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	02/08/2025	28	10.14	236.5	24,119	80.7543	299	298
2	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	02/08/2025	28	10.00	228.3	23,283	78.5398	296	
3	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	02/08/2025	28	9.95	230.4	23,490	77.7564	302	
4	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	02/08/2025	28	9.95	226.5	23,098	77.7564	297	
5	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	02/08/2025	28	9.88	226.5	23,091	76.6662	301	
6	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	02/08/2025	28	9.88	220.9	22,528	76.5886	294	
7	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58	05/07/2025	02/08/2025	28	9.97	227.4	23,184	77.991	297	

DESVIACIÓN ESTNDAR
2.83

VARIANZA
8.00

COEF. DE VARIACION
0.95

Resistencia a la Compresión_0.58 con aditivo SIKAMENT 290N

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Adición de Sikament 290N	0.90%	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte H5 MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	2.95 gr/cc
Temperatura del agua		30°C	
Condición		Curado en poza durante 3 días	

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.23	141.1	14,390	82.1139	175	180
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.23	147.9	15,086	82.1942	184	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	9.98	143.6	14,645	78.1478	187	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	9.95	139.1	14,180	77.7564	182	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	9.94	134.7	13,737	77.6002	177	
6	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.00	134.3	13,697	78.5398	174	
7	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	9.96	139.6	14,237	77.8345	183	

DESVIACIÓN ESTNDAR
4.96

VARIANZA
24.57

COEF. DE VARIACION
2.75

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 280 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Adición de Sikament 280N	0.90%	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte H5 MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	2.95 gr/cc
Temperatura del agua		30°C	
Condición		Curado en poza durante 7 días	

Nº Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 280N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.19	182.8	18,636	81.5527	229	231
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 280N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.17	184.5	18,816	81.2329	232	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 280N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.05	180.0	18,358	79.2483	232	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 280N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.07	178.2	18,167	79.5642	228	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 280N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.03	179.1	18,259	79.0118	231	
6	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 280N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.03	180.4	18,395	79.0118	233	
7	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 280N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.04	181.2	18,474	79.1694	233	

DESVIACIÓN ESTNDAR
1.95

VARIANZA
3.81

COEF. DE VARIACION
0.84

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 280 N, IQUITOS - 2026.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Adición de Aditivo	0.90%	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte H5 MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	2.95 gr/cc
Temperatura del agua		30°C	
Condición		Curado en poza durante 28 días	

Nº Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 280N	11/07/2025	08/08/2025	28	10.08	274.4	27,980	79.7223	351	352
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 280N	11/07/2025	08/08/2025	28	10.10	277.4	28,286	80.1185	353	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 280N	11/07/2025	08/08/2025	28	9.97	270.6	27,597	77.991	354	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 280N	11/07/2025	08/08/2025	28	10.02	268.5	27,381	78.8543	347	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 280N	11/07/2025	08/08/2025	28	9.93	267.2	27,242	77.4441	352	
6	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 280N	11/07/2025	08/08/2025	28	9.99	272.4	27,773	78.3828	354	
7	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 280N	11/07/2025	08/08/2025	28	9.94	268.4	27,368	77.5221	353	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.45

VARIANZA
6.00

COEF. DE VARIACION
0.70

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2026.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Adición de Sikament 290N	0.90%	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte H5 MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	2.95 gr/cc
Temperatura del agua		45°C	
Condición	Curado en poza durante 3 días		

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.23	137.1	13,982	82.1139	170	171
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.23	137.9	14,066	82.1942	171	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.15	135.6	13,829	80.834	171	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.16	130.3	13,282	80.9934	164	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.14	139.5	14,227	80.7543	176	
6	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.14	137.1	13,976	80.7543	173	
7	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.12	135.4	13,803	80.4361	172	

DESVIACIÓN ESTNDAR
3.65

VARIANZA
13.33

COEF. DE VARIACION
2.14

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 280 N, QUITO - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Adición de Sikament 280N	0.90%	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte HS MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	2.95 gr/cc
Temperatura del agua		45°C	
Condición		Curado en poza durante 7 días	

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max. (KN)	Carga Max. (Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 280N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.19	172.4	17,576	81.5527	216	221
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 280N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.17	179.5	18,306	81.2329	225	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 280N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.22	181.4	18,494	81.9533	226	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 280N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.15	176.3	17,972	80.834	222	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 280N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.11	168.3	17,157	80.2772	214	
6	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 280N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.14	175.4	17,882	80.7543	221	
7	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 280N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.14	175.3	17,871	80.6747	222	

DESVIACIÓN ESTNDAR
4.41

VARIANZA
19.48

COEF. DE VARIACION
2.00

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2026.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M.Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Adición de Sikament 290N	0.90%	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte HS MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	2.95 gr/cc
Temperatura del agua		45°C	
Condición		Curado en poza durante 28 días	

Nº Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm²)	Res. Obt. (Kg/cm²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 290N	11/07/2025	08/08/2025	28	10.08	282.0	28,719	79.7223	335	332
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 290N	11/07/2025	08/08/2025	28	10.10	257.8	26,284	80.1185	328	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 290N	11/07/2025	08/08/2025	28	10.27	268.4	27,365	82.8382	330	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 290N	11/07/2025	08/08/2025	28	10.14	284.8	27,004	80.7543	334	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 290N	11/07/2025	08/08/2025	28	10.14	259.9	26,505	80.7543	328	
6	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 290N	11/07/2025	08/08/2025	28	10.18	289.4	27,467	81.3927	337	
7	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 290N	11/07/2025	08/08/2025	28	10.14	263.6	26,878	80.6747	333	

DESVIACIÓN ESTNDAR
3.53

VARIANZA
12.48

COEF. DE VARIACION
1.06

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Adición de Sikament 290N	0.90%	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte HS MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	2.95 gr/cc
Temperatura del agua		60°C	
Condición		Curado en poza durante 3 días	

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.68 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.20	129.3	13,182	81.7128	161	159
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.68 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.18	124.2	12,689	81.3927	156	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.68 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.02	120.4	12,273	78.8543	156	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.68 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.03	124.0	12,639	78.933	160	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.68 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.03	128.5	13,104	79.0118	166	
6	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.68 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.02	117.4	11,967	78.8543	152	
7	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.68 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	9.95	124.0	12,647	77.6783	163	

DESVIACIÓN ESTANDAR
4.78

VARIANZA
22.81

COEF. DE VARIACION
3.00

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Adición de Sikament 290N	0.90%	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte H5 MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	2.95 gr/cc
Temperatura del agua		60°C	
Condición		Curado en poza durante 7 días	

Nº Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.20	165.4	16,870	81.6327	207	209
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.21	168.3	17,164	81.793	210	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.01	163.3	16,650	78.697	212	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.05	158.2	16,129	79.2483	204	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	9.98	159.4	16,253	78.226	208	
6	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.04	163.9	16,715	79.1694	211	
7	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.08	162.9	16,610	79.7223	208	

DESVIACIÓN ESTNDAR
2.70

VARIANZA
7.29

COEF. DE VARIACION
1.29

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Adición de Sikament 290N	0.90%	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte HS MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	2.95 gr/cc
Temperatura del agua		60°C	
Condición		Curado en poza durante 28 días	

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 290N	11/07/2025	08/08/2025	28	10.08	242.7	24,744	79.7223	310	314
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 290N	11/07/2025	08/08/2025	28	10.12	251.1	25,605	80.4361	318	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 290N	11/07/2025	08/08/2025	28	9.95	240.4	24,513	77.7564	315	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 290N	11/07/2025	08/08/2025	28	9.92	241.6	24,639	77.2103	319	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 290N	11/07/2025	08/08/2025	28	10.00	239.7	24,441	78.4613	311	
6	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 290N	11/07/2025	08/08/2025	28	10.04	242.2	24,695	79.1694	312	
7	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 290N	11/07/2025	08/08/2025	28	10.04	244.2	24,897	79.0906	315	

DESVIACIÓN ESTNDAR
3.45

VARIANZA
11.90

COEF. DE VARIACION
1.10

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2026.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Adición de Sikament 290N	0.90%	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte H5 MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	2.95 gr/cc
Temperatura del agua		75°C	
Condición		Curado en poza durante 3 días	

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.24	125.0	12,748	82.2746	155	153
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.20	119.9	12,230	81.7128	150	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.02	120.4	12,273	78.8543	156	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.03	117.4	11,972	78.933	152	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.03	117.0	11,928	79.0118	151	
6	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.02	114.4	11,665	78.8543	148	
7	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	9.95	120.5	12,289	77.6783	158	

DESVIACIÓN ESTNDAR
3.58

VARIANZA
12.81

COEF. DE VARIACION
2.34

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2026.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Adición de Sikament 290N	0.90%	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte H5 MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	2.95 gr/cc
Temperatura del agua		75°C	
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 omento - arena, a/c=0.58 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.20	157.8	16,094	81.7128	197	195
2	Testigo de concreto omento - arena, a/c=0.58 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.20	154.6	15,764	81.7128	193	
3	Testigo de concreto omento - arena, a/c=0.58 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.01	150.4	15,336	78.697	195	
4	Testigo de concreto omento - arena, a/c=0.58 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.05	148.4	15,129	79.2483	191	
5	Testigo de concreto omento - arena, a/c=0.58 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	9.98	149.3	15,228	78.226	195	
6	Testigo de concreto omento - arena, a/c=0.58 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.04	155.0	15,801	79.1694	200	
7	Testigo de concreto omento - arena, a/c=0.58 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.08	149.0	15,196	79.7223	191	

DESVIACIÓN ESTNDAR
3.26

VARIANZA
10.62

COEF. DE VARIACION
1.67

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Adición de Sikament 290N	0.90%	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte H5 MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.58	Peso específico	2.95 gr/cc
Temperatura del agua		75°C	
Condición		Curado en poza durante 28 días	

Nº Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 290N	11/07/2025	08/08/2025	28	10.14	241.8	24,659	80.7543	305	307
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 290N	11/07/2025	08/08/2025	28	10.05	240.4	24,510	79.3272	309	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 290N	11/07/2025	08/08/2025	28	9.95	236.5	24,117	77.7564	310	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 290N	11/07/2025	08/08/2025	28	9.92	235.6	24,027	77.2103	311	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 290N	11/07/2025	08/08/2025	28	10.00	236.7	24,133	78.4613	308	
6	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 290N	11/07/2025	08/08/2025	28	10.04	237.4	24,209	79.1694	306	
7	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.58 con Sikament 290N	11/07/2025	08/08/2025	28	10.04	235.1	23,973	79.0906	303	

DESVIACIÓN ESTNDAR
2.88

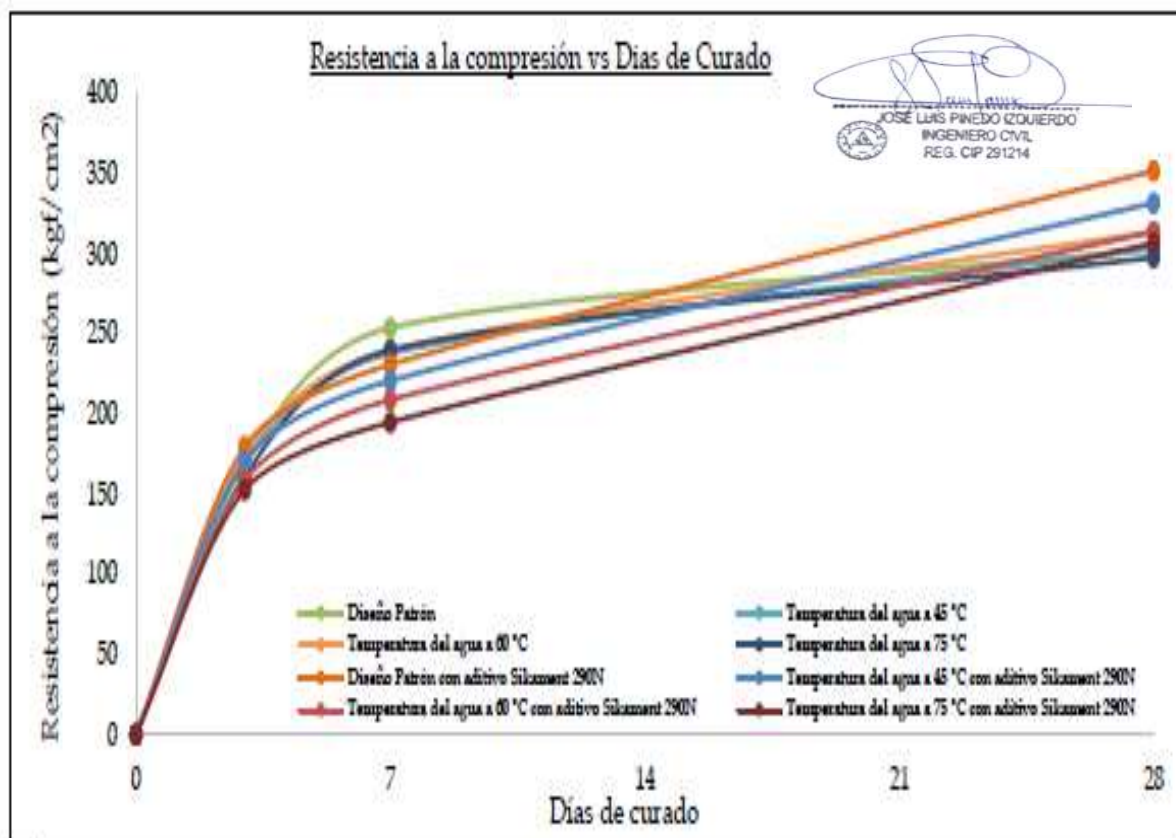
VARIANZA
8.29

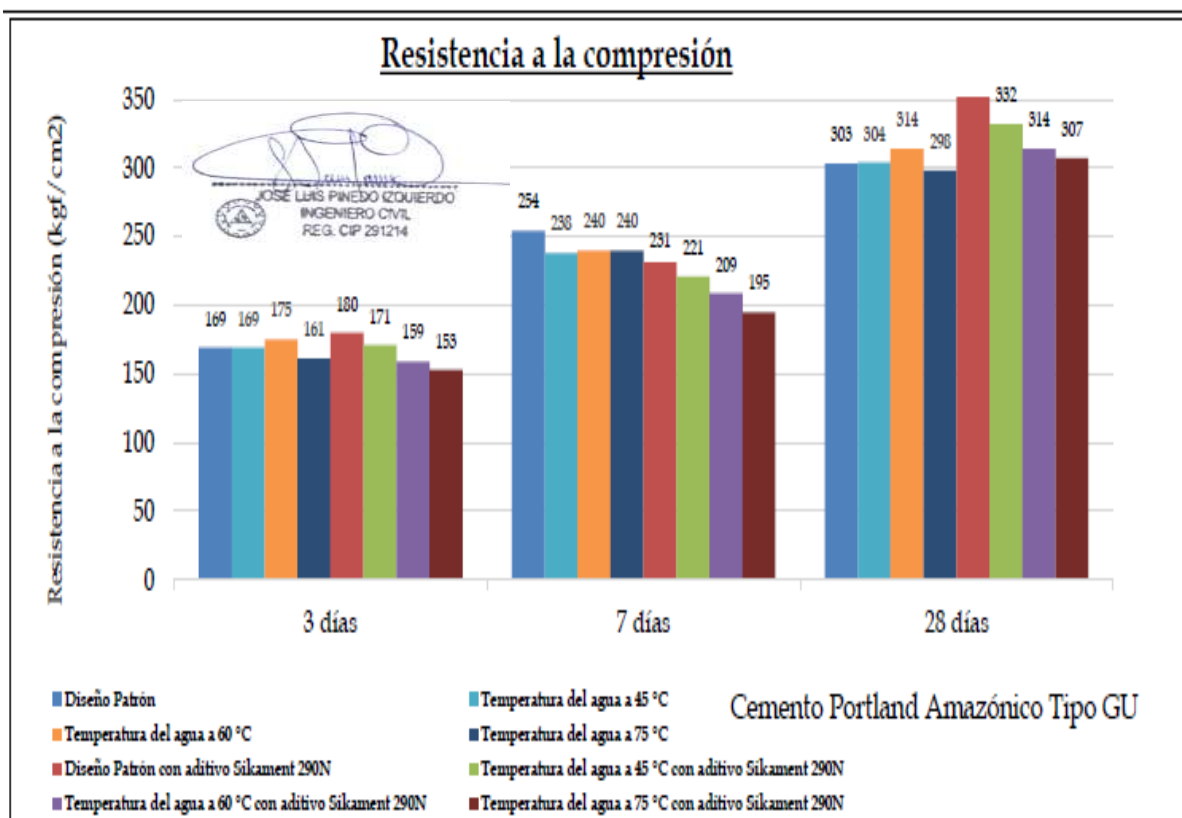
COEF. DE VARIACION
0.94

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel.
	Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.	

PROGRESIÓN DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DURANTE 28 DÍAS (Kg/cm ²)								
Cemento Portland/ Agregado de cantera arena blanca_ a/c=0.58								
días de curado	Diseño Patrón	Temperatura del agua a 45 °C	Temperatura del agua a 60 °C	Temperatura del agua a 75 °C	Diseño Patrón con aditivo Sikament 290N	Temperatura del agua a 45 °C con aditivo Sikament 290N	Temperatura del agua a 60 °C con aditivo Sikament 290N	Temperatura del agua a 75 °C con aditivo Sikament 290N
3 días	169	169	175	161	180	171	159	153
7 días	254	238	240	240	231	221	209	195
28 días	303	304	314	298	352	332	314	307

COEFICIENTE DE VIARIACIÓN (%%)								
Cemento Portland/ Agregado de cantera arena blanca_ a/c=0.58								
días de curado	Diseño Patrón	Temperatura del agua a 45 °C	Temperatura del agua a 60 °C	Temperatura del agua a 75 °C	Diseño Patrón con aditivo Sikament 290N	Temperatura del agua a 45 °C con aditivo Sikament 290N	Temperatura del agua a 60 °C con aditivo Sikament 290N	Temperatura del agua a 75 °C con aditivo Sikament 290N
3 días	1.51	2.12	2.59	1.82	2.75	2.14	3.00	2.34
7 días	1.89	2.18	1.29	3.99	0.84	2.00	1.29	1.67
28 días	4.34	2.43	0.91	0.95	0.70	1.06	1.10	0.94





Resistencia a la Compresión_0.60

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 280 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Temperatura del agua	30 °C	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte HS MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.60	Peso específico	2.95 gr/cc

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

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	08/07/2025	3	10.22	133.0	13,564	81.9533	166	165
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	08/07/2025	3	10.22	131.3	13,384	82.0336	163	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	08/07/2025	3	9.98	125.4	12,783	78.1476	164	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	08/07/2025	3	10.04	124.4	12,681	79.0908	160	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	08/07/2025	3	10.03	127.7	13,021	78.933	165	
6	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	08/07/2025	3	10.05	130.3	13,282	79.2483	168	
7	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	08/07/2025	3	10.06	131.4	13,395	79.4851	169	

DESVIACIÓN ESTNDAR
3.06

VARIANZA
9.33

COEF. DE VARIACION
1.85

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 280 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Temperatura del agua	30 °C
Relación agua/cemento (a/c)	0.60

Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte H5 MH (R)
Peso específico	2.95 gr/cc

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

Nº Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	12/07/2025	7	10.19	175.1	17,857	81.5527	219	222
2	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	12/07/2025	7	10.15	178.9	18,245	80.9137	225	
3	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	12/07/2025	7	10.18	181.4	18,494	81.3128	227	
4	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	12/07/2025	7	10.18	173.7	17,711	81.3927	218	
5	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	12/07/2025	7	10.16	175.8	17,931	81.0732	221	
6	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	12/07/2025	7	10.21	179.6	18,312	81.8731	224	
7	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	12/07/2025	7	10.18	176.9	18,034	81.3927	222	

DESVIACIÓN ESTNDAR
3.25

VARIANZA
10.57

COEF. DE VARIACION
1.46

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F/C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 280 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Temperatura del agua	30 °C	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte HS MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.60	Peso específico	2.95 gr/cc

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

Nº Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	02/08/2025	28	10.14	217.3	22,156	80.6747	275	281
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	02/08/2025	28	10.11	225.7	23,019	80.2772	287	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	02/08/2025	28	10.17	221.4	22,572	81.2329	278	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	02/08/2025	28	10.19	226.5	23,068	81.4727	284	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	02/08/2025	28	10.18	225.5	22,999	81.3128	283	
6	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	02/08/2025	28	10.20	224.5	22,893	81.7128	280	
7	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	02/08/2025	28	10.15	223.6	22,799	80.834	282	

DESVIACIÓN ESTNDAR
3.99

VARIANZA
15.90

COEF. DE VARIACION
1.42

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 280 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M.Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Temperatura del agua	45 °C
Relación agua/cemento (a/c)	0.60

Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte H5 MH (R)
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	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	08/07/2025	3	10.24	118.9	12,119	82.2746	147	142
2	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	08/07/2025	3	10.25	110.3	11,247	82.4354	136	
3	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	08/07/2025	3	10.16	110.4	11,257	81.0732	139	
4	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	08/07/2025	3	10.15	116.4	11,872	80.9137	147	
5	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	08/07/2025	3	10.19	114.4	11,665	81.4727	143	
6	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	08/07/2025	3	10.19	111.4	11,356	81.4727	139	
7	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	08/07/2025	3	10.18	116.4	11,868	81.3927	146	

DESVIACIÓN ESTNDAR
4.47

VARIANZA
19.95

COEF. DE VARIACION
3.15

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 280 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Temperatura del agua	45 °C
Relación agua/cemento (a/c)	0.60

Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte HS MH (R)
Peso específico	2.95 gr/cc

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

Nº Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	12/07/2025	7	10.23	166.3	16,954	82.1942	206	208
2	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	12/07/2025	7	10.16	166.1	16,933	80.9934	209	
3	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	12/07/2025	7	9.95	160.3	16,348	77.6783	210	
4	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	12/07/2025	7	9.94	158.3	16,142	77.6002	208	
5	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	12/07/2025	7	10.03	157.4	16,051	79.0118	203	
6	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	12/07/2025	7	10.03	160.3	16,341	78.933	207	
7	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	12/07/2025	7	9.93	163.3	16,650	77.3661	215	

DESVIACIÓN ESTNDAR
3.73

VARIANZA
13.90

COEF. DE VARIACION
1.79

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 280 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Temperatura del agua	45 °C
Relación agua/cemento (a/c)	0.60

Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte H5 MH (R)
Peso específico	2.95 gr/cc

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

Nº Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	02/08/2025	28	10.09	200.9	20,482	79.8807	256	262
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	02/08/2025	28	10.06	209.1	21,320	79.4081	268	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	02/08/2025	28	10.05	200.0	20,398	79.3272	257	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	02/08/2025	28	10.00	195.3	19,917	78.4613	254	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	02/08/2025	28	10.03	206.4	21,044	78.933	267	
6	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	02/08/2025	28	9.96	203.5	20,752	77.8345	267	
7	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	02/08/2025	28	10.03	203.5	20,748	78.933	263	

DESVIACIÓN ESTNDAR
5.94

VARIANZA
35.24

COEF. DE VARIACION
2.27

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 280 N, IQUITOS - 2026.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Temperatura del agua	60 °C
Relación agua/cemento (a/c)	0.60

Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte HS MH (R)
Peso específico	2.95 gr/cc

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

Nº Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	08/07/2025	3	10.25	110.6	11,280	82.5159	137	137
2	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	08/07/2025	3	10.27	111.3	11,344	82.8382	137	
3	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	08/07/2025	3	10.03	108.3	11,046	78.933	140	
4	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	08/07/2025	3	10.03	106.2	10,833	79.0118	137	
5	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	08/07/2025	3	9.94	105.2	10,731	77.6002	138	
6	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	08/07/2025	3	10.02	102.4	10,438	78.8543	132	
7	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	08/07/2025	3	10.03	106.5	10,861	79.0118	137	

DESVIACIÓN ESTNDAR
2.41

VARIANZA
5.81

COEF. DE VARIACION
1.76

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 280 N, QUITO8 - 2026.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Temperatura del agua	60 °C
Relación agua/cemento (a/c)	0.60

Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte H5 MH (R)
Peso específico	2.95 gr/cc

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

Nº Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	12/07/2025	7	10.23	164.5	16,771	82.1139	204	203
2	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	12/07/2025	7	10.21	160.9	16,407	81.793	201	
3	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	12/07/2025	7	9.95	154.3	15,738	77.6783	203	
4	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	12/07/2025	7	9.95	156.4	15,944	77.7564	205	
5	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	12/07/2025	7	10.06	159.2	16,238	79.4851	204	
6	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	12/07/2025	7	10.04	158.3	16,144	79.1694	204	
7	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	12/07/2025	7	10.01	156.3	15,936	78.697	202	

DESVIACIÓN ESTNDAR
1.38

VARIANZA
1.90

COEF. DE VARIACION
0.68

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 280 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Inq. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CP 291214

Temperatura del agua	60 °C
Relación agua/cemento (a/c)	0.60

Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte H5 MH (R)
Peso específico	2.95 gr/cc

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

Nº Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	02/08/2025	28	10.13	211.5	21,563	80.5156	268	258
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	02/08/2025	28	10.15	197.0	20,089	80.9137	248	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	02/08/2025	28	10.13	204.3	20,835	80.5951	259	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	02/08/2025	28	10.17	199.3	20,325	81.2329	250	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	02/08/2025	28	10.15	209.6	21,371	80.9137	264	
6	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	02/08/2025	28	10.16	205.5	20,952	81.0732	258	
7	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	02/08/2025	28	10.18	208.2	21,025	81.3927	258	

DESVIACIÓN ESTNDAR
7.08

VARIANZA
50.14

COEF. DE VARIACION
2.74

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM ² UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 280 N, IQUITOS - 2026.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Temperatura del agua	75 °C
Relación agua/cemento (a/c)	0.60

Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte H5 MH (R)
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	Tecigo de concreto omento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	08/07/2025	3	10.27	110.2	11,240	82.7576	136	135
2	Tecigo de concreto omento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	08/07/2025	3	10.25	107.3	10,941	82.4354	133	
3	Tecigo de concreto omento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	08/07/2025	3	10.22	105.3	10,740	82.0336	131	
4	Tecigo de concreto omento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	08/07/2025	3	10.22	109.6	11,178	82.0336	136	
5	Tecigo de concreto omento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	08/07/2025	3	10.19	106.5	10,861	81.4727	133	
6	Tecigo de concreto omento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	08/07/2025	3	10.13	108.6	11,072	80.5951	137	
7	Tecigo de concreto omento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	08/07/2025	3	10.16	108.6	11,073	80.9934	137	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.36

VARIANZA
5.57

COEF. DE VARIACION
1.75

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 280 N, QUITO 3 - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Temperatura del agua	75 °C
Relación agua/cemento (a/c)	0.60

Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte HS MH (R)
Peso específico	2.95 gr/cc

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

Nº Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	12/07/2025	7	10.17	162.9	16,607	81.2329	204	207
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	12/07/2025	7	10.19	167.4	17,089	81.5527	209	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	12/07/2025	7	10.12	164.4	16,760	80.4361	208	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	12/07/2025	7	10.12	165.8	16,911	80.4361	210	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	12/07/2025	7	10.12	163.3	16,650	80.3566	207	
6	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	12/07/2025	7	10.12	162.3	16,552	80.3566	206	
7	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	12/07/2025	7	10.09	160.9	16,404	79.9599	205	

DESVIACIÓN ESTNDAR
2.16

VARIANZA
4.67

COEF. DE VARIACION
1.04

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Temperatura del agua	75 °C
Relación agua/cemento (a/c)	0.60

Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte HS MH (R)
Peso específico	2.95 gr/cc

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

Nº Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	02/08/2025	28	10.10	219.1	22,339	80.1185	279	265
2	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	02/08/2025	28	10.14	199.0	20,291	80.7543	251	
3	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	02/08/2025	28	10.13	205.4	20,941	80.5951	260	
4	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	02/08/2025	28	10.11	204.2	20,818	80.2772	259	
5	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	02/08/2025	28	10.12	211.5	21,568	80.3566	268	
6	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	02/08/2025	28	10.11	213.0	21,715	80.1978	271	
7	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60	05/07/2025	02/08/2025	28	10.09	207.5	21,157	79.9599	265	

DESVIACIÓN ESTNDAR
9.11

VARIANZA
82.90

COEF. DE VARIACION
3.44

Resistencia a la Compresión_0.60 con aditivo SIKAMENT 290N

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F/C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Adición de Sikament 290N	0.90%	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte HS MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.60	Peso específico	2.95 gr/cc
Temperatura del agua		30°C	
Condición		Curado en poza durante 3 días	

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.20	107.6	10,973	81.7128	134	130
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.22	100.7	10,267	81.9533	125	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.13	102.3	10,434	80.5156	130	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.11	103.7	10,569	80.1978	132	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.12	99.7	10,161	80.3566	126	
6	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.12	101.5	10,347	80.3566	129	
7	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.12	104.4	10,645	80.4361	132	

DESVIACIÓN ESTNDAR
3.30

VARIANZA
10.90

COEF. DE VARIACION
2.54

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM ² UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Adición de Sikament 290N	0.90%	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte HS MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.60	Peso específico	2.95 gr/cc
Temperatura del agua		30°C	
Condición		Curado en poza durante 7 días	

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.20	141.0	14,381	81.6327	176	178
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.23	144.8	14,764	82.1942	180	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.19	145.3	14,819	81.5527	182	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.15	139.5	14,227	80.9137	176	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.18	137.4	14,012	81.3128	172	
6	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.17	146.3	14,916	81.2329	184	
7	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.19	140.4	14,316	81.5527	176	

DESVIACIÓN ESTNDAR
4.16

VARIANZA
17.33

COEF. DE VARIACION
2.34

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 280 N, QUITO8 - 2026.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Adición de Aditivo	0.90%	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte HS MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.60	Peso específico	2.95 gr/cc
Temperatura del agua		30°C	
Condición		Curado en poza durante 28 días	

Nº Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 280N	11/07/2025	08/08/2025	28	9.78	230.6	23,515	75.0453	313	300
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 280N	11/07/2025	08/08/2025	28	10.13	225.9	23,032	80.5156	288	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 280N	11/07/2025	08/08/2025	28	10.09	230.4	23,490	79.8807	294	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 280N	11/07/2025	08/08/2025	28	10.10	236.5	24,117	80.1185	301	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 280N	11/07/2025	08/08/2025	28	10.15	239.1	24,385	80.834	302	
6	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 280N	11/07/2025	08/08/2025	28	10.08	238.5	24,321	79.8015	305	
7	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 280N	11/07/2025	08/08/2025	28	10.11	234.2	23,879	80.2772	297	

DESVIACIÓN ESTNDAR
8.56

VARIANZA
73.24

COEF. DE VARIACION
2.85

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Adición de Sikament 290N	0.90%	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte HS MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.60	Peso específico	2.95 gr/cc
Temperatura del agua		45°C	
Condición		Curado en poza durante 3 días	

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.20	117.6	11,993	81.7128	147	144
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.22	113.7	11,592	81.9533	141	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.12	112.4	11,458	80.4361	142	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.09	110.5	11,285	79.8807	141	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.18	116.6	11,888	81.3927	146	
6	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.17	115.5	11,775	81.153	145	
7	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.16	116.0	11,824	81.0732	146	

DESVIACIÓN ESTNDAR
2.58

VARIANZA
6.67

COEF. DE VARIACION
1.79

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Adición de Sikament 290N	0.90%	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte HS MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.60	Peso específico	2.95 gr/cc
Temperatura del agua		45°C	
Condición		Curado en poza durante 7 días	

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.20	153.0	15,605	81.6327	191	191
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.23	153.8	15,682	82.1942	191	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.27	155.4	15,842	82.8382	191	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.28	150.1	15,310	82.9996	184	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.21	155.4	15,842	81.8731	193	
6	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.24	154.3	15,736	82.355	191	
7	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.23	158.5	16,159	82.1139	197	

DESVIACIÓN ESTNDAR
3.85

VARIANZA
14.81

COEF. DE VARIACION
2.01

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M.Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Adición de Sikament 290N	0.90%	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte H5 MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.60	Peso específico	2.95 gr/cc
Temperatura del agua		45°C	
Condición		Curado en poza durante 28 días	

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	08/08/2025	28	9.78	252.6	25,758	75.0453	343	329
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	08/08/2025	28	10.13	247.9	25,276	80.5156	314	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	08/08/2025	28	10.21	272.3	27,769	81.8731	339	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	08/08/2025	28	10.24	255.1	26,017	82.2746	316	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	08/08/2025	28	10.26	260.4	26,549	82.677	321	
6	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	08/08/2025	28	10.17	269.3	27,460	81.2329	338	
7	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	08/08/2025	28	10.14	262.2	26,732	80.6747	331	

DESVIACIÓN ESTNDAR
11.82

VARIANZA
139.81

COEF. DE VARIACION
3.59

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Adición de Sikament 290N	0.90%	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte H5 MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.60	Peso específico	2.95 gr/cc
Temperatura del agua		60°C	
Condición		Curado en poza durante 3 días	

Nº Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.19	102.0	10,396	81.4727	128	142
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.22	125.5	12,800	81.9533	156	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.14	110.4	11,254	80.6747	139	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.13	109.3	11,148	80.5951	138	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.12	108.1	11,025	80.4361	137	
6	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.12	117.0	11,926	80.4361	148	
7	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.13	117.5	11,980	80.5951	149	

DESVIACIÓN ESTANDAR
9.37

VARIANZA
87.81

COEF. DE VARIACION
6.60

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2026.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Adición de Sikament 290N	0.90%	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte H5 MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.60	Peso específico	2.95 gr/cc
Temperatura del agua		60°C	
Condición		Curado en poza durante 7 días	

Nº Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm²)	Res. Obt. (Kg/cm²)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.30	153.4	15,637	83.242	188	187
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.22	148.8	15,174	81.9533	185	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.19	150.4	15,332	81.4727	188	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.16	148.0	15,087	80.9934	186	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.16	154.7	15,776	81.0732	195	
6	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.17	148.4	15,132	81.153	186	
7	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.14	145.3	14,813	80.7543	183	

DESVIACIÓN ESTNDAR
3.82

VARIANZA
14.57

COEF. DE VARIACION
2.04

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Adición de Sikament 290N	0.90%	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte HS MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.60	Peso específico	2.95 gr/cc
Temperatura del agua		60°C	
Condición		Curado en poza durante 28 días	

Nº Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	08/08/2025	28	10.15	232.3	23,687	80.9137	293	306
2	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	08/08/2025	28	10.07	249.1	25,399	79.6432	319	
3	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	08/08/2025	28	10.12	239.6	24,433	80.4361	304	
4	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	08/08/2025	28	10.11	237.0	24,162	80.2772	301	
5	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	08/08/2025	28	10.13	239.2	24,389	80.5156	303	
6	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	08/08/2025	28	10.11	245.2	25,001	80.2772	311	
7	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	08/08/2025	28	10.11	243.3	24,808	80.2772	309	

DESVIACIÓN ESTANDAR
8.26

VARIANZA
68.24

COEF. DE VARIACION
2.70

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Adición de Sikament 290N	0.90%	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte HS MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.60	Peso específico	2.95 gr/cc
Temperatura del agua		75°C	
Condición		Curado en poza durante 3 días	

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.23	118.9	12,119	82.1139	148	147
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.18	118.9	11,920	81.3927	146	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.02	112.4	11,458	78.8543	145	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.03	119.7	12,201	78.933	155	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.03	113.4	11,565	79.0118	146	
6	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.02	110.8	11,300	78.8543	143	
7	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	9.95	110.0	11,220	77.6783	144	

DESVIACIÓN ESTNDAR
3.99

VARIANZA
15.90

COEF. DE VARIACION
2.71

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Adición de Sikament 290N	0.90%	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte HS MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.60	Peso específico	2.95 gr/cc
Temperatura del agua		75°C	
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	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.21	152.3	15,533	81.793	190	188
2	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.19	149.0	15,196	81.5527	186	
3	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.01	148.3	15,124	78.697	192	
4	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.05	146.4	14,927	79.2483	188	
5	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	9.98	145.3	14,815	78.226	189	
6	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.04	144.0	14,679	79.1694	185	
7	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.08	146.1	14,902	79.7223	187	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.41

VARIANZA
5.81

COEF. DE VARIACION
1.28

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, QUITO - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M.Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Adición de Sikament 290N	0.90%	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte HS MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.60	Peso específico	2.95 gr/cc
Temperatura del agua		75°C	
Condición		Curado en poza durante 28 días	

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max. (KN)	Carga Max. (Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	08/08/2025	28	10.14	257.7	26,276	80.6747	326	321
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	08/08/2025	28	10.15	251.0	25,504	80.9137	316	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	08/08/2025	28	9.95	245.3	25,016	77.7564	322	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	08/08/2025	28	9.92	240.3	24,506	77.2103	317	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	08/08/2025	28	10.00	243.2	24,794	78.4613	316	
6	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	08/08/2025	28	10.04	253.4	25,839	79.1694	326	
7	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.60 con Sikament 290N	11/07/2025	08/08/2025	28	10.04	249.4	25,431	79.0908	322	

DESVIACIÓN ESTNDAR
4.42

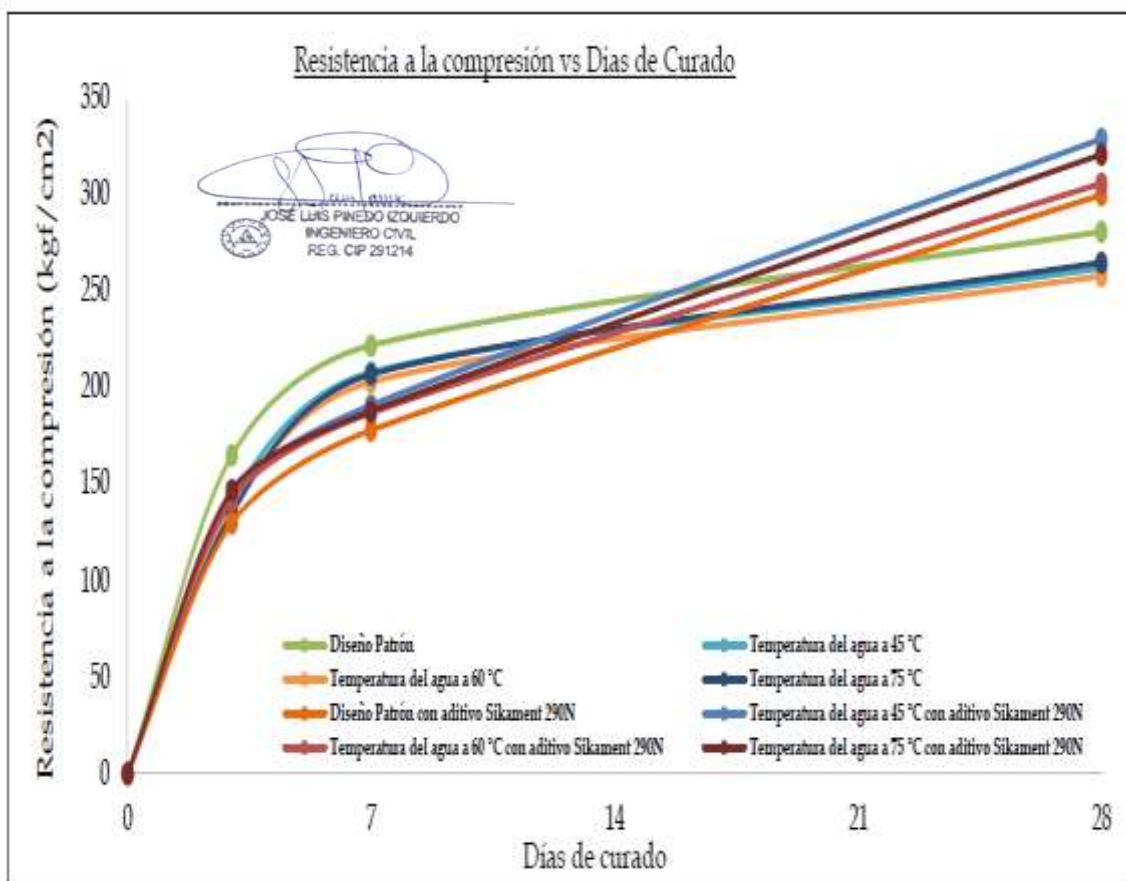
VARIANZA
19.57

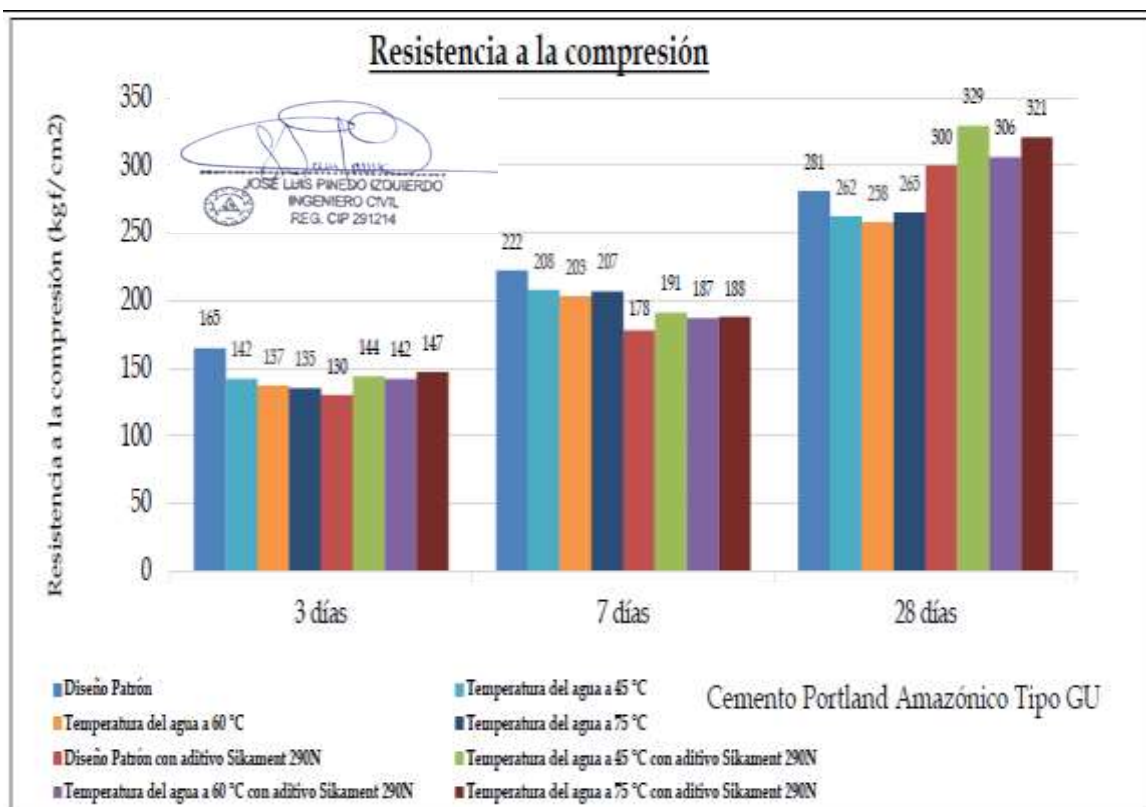
COEF. DE VARIACION
1.38

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F/C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Inq. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M.Sc.

PROGRESIÓN DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DURANTE 28 DÍAS (Kg/cm ²)								
Cemento Portland/ Agregado de cantera arena blanca_ a/c=0.60								
días de curado	Diseño Patrón	Temperatura del agua a 45 °C	Temperatura del agua a 60 °C	Temperatura del agua a 75 °C	Diseño Patrón con aditivo Sikament 290N	Temperatura del agua a 45 °C con aditivo Sikament 290N	Temperatura del agua a 60 °C con aditivo Sikament 290N	Temperatura del agua a 75 °C con aditivo Sikament 290N
3 días	165	142	137	135	130	144	142	147
7 días	222	208	203	207	178	191	187	188
28 días	281	262	258	265	300	329	306	321

COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)								
Cemento Portland/ Agregado de cantera arena blanca_ a/c=0.60								
días de curado	Diseño Patrón	Temperatura del agua a 45 °C	Temperatura del agua a 60 °C	Temperatura del agua a 75 °C	Diseño Patrón con aditivo Sikament 290N	Temperatura del agua a 45 °C con aditivo Sikament 290N	Temperatura del agua a 60 °C con aditivo Sikament 290N	Temperatura del agua a 75 °C con aditivo Sikament 290N
3 días	1.85	3.15	1.76	1.75	2.54	1.79	6.60	2.71
7 días	1.46	1.79	0.68	1.04	2.34	2.01	2.04	1.28
28 días	1.42	2.27	2.74	3.44	2.85	3.59	2.70	1.38





Resistencia a la Compresión_0.62

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 280 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Temperatura del agua	30 °C	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte H5 MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.62	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	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	08/07/2025	3	10.23	125.1	12,760	82.1942	155	151
2	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	08/07/2025	3	10.25	119.0	12,130	82.5159	147	
3	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	08/07/2025	3	10.17	120.4	12,273	81.153	151	
4	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	08/07/2025	3	10.18	117.4	11,967	81.3927	147	
5	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	08/07/2025	3	10.16	124.9	12,731	80.9934	157	
6	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	08/07/2025	3	10.17	121.0	12,334	81.2329	152	
7	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	08/07/2025	3	10.18	116.9	11,915	81.3128	147	

DESVIACIÓN ESTNDAR
4.10

VARIANZA
16.81

COEF. DE VARIACION
2.72

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 280 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Temperatura del agua	30 °C	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte HS MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.62	Peso específico	2.95 gr/cc

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

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	12/07/2025	7	10.21	186.2	18,991	81.793	232	231
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	12/07/2025	7	10.21	184.5	18,810	81.8731	230	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	12/07/2025	7	10.12	180.4	18,395	80.4361	229	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	12/07/2025	7	10.19	189.5	19,325	81.4727	237	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	12/07/2025	7	10.28	189.5	19,326	82.9996	233	
6	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	12/07/2025	7	10.22	186.5	19,022	82.0336	232	
7	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	12/07/2025	7	10.25	181.5	18,505	82.5159	224	

DESVIACIÓN ESTNDAR
4.00

VARIANZA
16.00

COEF. DE VARIACION
1.73

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 280 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Temperatura del agua	30 °C	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte HS MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.62	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	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	02/08/2025	28	10.11	237.0	24,166	80.1978	301	296
2	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	02/08/2025	28	10.08	226.5	23,092	79.7223	290	
3	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	02/08/2025	28	10.14	235.5	24,016	80.7543	297	
4	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	02/08/2025	28	10.18	234.6	23,924	81.3927	294	
5	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	02/08/2025	28	10.18	238.5	24,318	81.3128	299	
6	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	02/08/2025	28	10.19	233.4	23,796	81.5527	292	
7	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	02/08/2025	28	10.20	238.3	24,295	81.7128	297	

DESVIACIÓN ESTANDAR
3.90

VARIANZA
15.24

COEF. DE VARIACION
1.32

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 280 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Temperatura del agua	45 °C
Relación agua/cemento (a/c)	0.62

Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte H5 MH (R)
Peso específico	2.95 gr/cc

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

Nº Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	08/07/2025	3	10.05	75.5	7,700	79.3272	97	102
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	08/07/2025	3	10.04	82.1	8,389	79.0908	106	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	08/07/2025	3	10.05	76.4	7,790	79.2483	98	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	08/07/2025	3	10.04	84.6	8,629	79.0908	109	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	08/07/2025	3	10.06	80.2	8,175	79.4851	103	
6	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	08/07/2025	3	10.06	78.7	8,024	79.4851	101	
7	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	08/07/2025	3	10.05	76.0	7,748	79.3272	98	

DESVIACIÓN ESTANDAR
4.54

VARIANZA
20.57

COEF. DE VARIACION
4.45

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 280 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Temperatura del agua	45 °C
Relación agua/cemento (a/c)	0.62

Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte 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, a/c=0.62	05/07/2025	12/07/2025	7	9.98	133.6	13,622	78.1476	174	168
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	12/07/2025	7	9.98	124.2	12,667	78.1476	162	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	12/07/2025	7	10.15	129.6	13,219	80.834	164	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	12/07/2025	7	10.15	134.2	13,682	80.9137	169	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	12/07/2025	7	10.16	133.7	13,629	80.9934	168	
6	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	12/07/2025	7	10.17	131.0	13,353	81.2329	164	
7	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	12/07/2025	7	10.14	137.7	14,036	80.6747	174	

DESVIACIÓN ESTANDAR
4.85

VARIANZA
23.48

COEF. DE VARIACION
2.88

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 280 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Temperatura del agua	45 °C	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte H5 MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.62	Peso específico	2.95 gr/cc

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

Nº Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	02/08/2025	28	9.83	171.1	17,451	75.815	230	233
2	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	02/08/2025	28	9.75	172.7	17,610	74.5854	236	
3	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	02/08/2025	28	10.14	184.4	18,799	80.7543	233	
4	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	02/08/2025	28	10.15	184.4	18,799	80.834	233	
5	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	02/08/2025	28	10.14	180.2	18,379	80.6747	228	
6	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	02/08/2025	28	10.13	186.6	19,030	80.5951	236	
7	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	02/08/2025	28	10.20	189.5	19,328	81.7128	237	

DESVIACIÓN ESTNDAR
3.35

VARIANZA
11.24

COEF. DE VARIACION
1.44

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 280 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Temperatura del agua	60 °C
Relación agua/cemento (a/c)	0.62

Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte HS MH (R)
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	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	08/07/2025	3	10.07	87.5	8,918	79.6432	112	115
2	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	08/07/2025	3	10.07	90.9	9,270	79.5642	117	
3	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	08/07/2025	3	10.16	98.4	10,030	80.9934	124	
4	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	08/07/2025	3	10.18	91.3	9,312	81.3128	115	
5	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	08/07/2025	3	10.17	94.3	9,620	81.153	119	
6	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	08/07/2025	3	10.16	86.4	8,811	80.9934	109	
7	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	08/07/2025	3	10.15	85.5	8,716	80.834	108	

DESVIACIÓN ESTNDAR
5.70

VARIANZA
32.48

COEF. DE VARIACION
4.96

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 280 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Temperatura del agua	60 °C
Relación agua/cemento (a/c)	0.62

Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte 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	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	12/07/2025	7	9.98	132.3	13,493	78.1478	173	175
2	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	12/07/2025	7	9.98	134.6	13,728	78.1478	176	
3	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	12/07/2025	7	10.16	130.4	13,293	80.9934	164	
4	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	12/07/2025	7	10.16	137.0	13,965	81.0732	172	
5	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	12/07/2025	7	10.13	140.2	14,293	80.5951	177	
6	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	12/07/2025	7	10.14	143.6	14,645	80.6747	182	
7	Tectigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	12/07/2025	7	10.12	142.0	14,478	80.3568	180	

DESVIACIÓN ESTNDAR
5.96

VARIANZA
35.48

COEF. DE VARIACION
3.40

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 280 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Temperatura del agua	60 °C
Relación agua/cemento (a/c)	0.62

Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte 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, a/c=0.62	05/07/2025	02/08/2025	28	9.93	176.3	17,978	77.3661	232	240
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	02/08/2025	28	9.78	182.0	18,563	75.0453	247	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	02/08/2025	28	10.10	183.6	18,724	80.1185	234	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	02/08/2025	28	10.08	188.3	19,203	79.8015	241	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	02/08/2025	28	10.07	186.4	19,009	79.6432	239	
6	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	02/08/2025	28	10.08	188.0	19,167	79.7223	240	
7	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	02/08/2025	28	10.07	190.3	19,407	79.6432	244	

DESVIACIÓN ESTNDAR
5.26

VARIANZA
27.62

COEF. DE VARIACION
2.19

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 280 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Temperatura del agua	75 °C	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte HS MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.62	Peso específico	2.95 gr/cc

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

Nº Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	08/07/2025	3	9.99	92.1	9,388	78.3828	120	112
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	08/07/2025	3	10.27	84.4	8,608	82.8382	104	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	08/07/2025	3	10.10	80.3	8,190	80.1185	102	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	08/07/2025	3	10.16	94.4	9,622	80.9934	119	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	08/07/2025	3	10.13	90.3	9,211	80.5951	114	
6	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	08/07/2025	3	10.19	89.7	9,142	81.5527	112	
7	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	08/07/2025	3	10.20	91.1	9,294	81.7128	114	

DESVIACIÓN ESTNDAR
6.89

VARIANZA
47.48

COEF. DE VARIACION
6.15

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 280 N, IQUITOS - 2026.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Temperatura del agua	75 °C	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte H5 MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.62	Peso específico	2.95 gr/cc

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

Nº Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	12/07/2025	7	10.20	137.3	13,998	81.6327	171	176
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	12/07/2025	7	10.18	143.9	14,670	81.3927	180	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	12/07/2025	7	10.12	140.4	14,316	80.4361	178	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	12/07/2025	7	10.14	138.7	14,148	80.7543	175	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	12/07/2025	7	10.16	142.5	14,532	81.0732	179	
6	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	12/07/2025	7	10.18	136.4	13,908	81.3128	171	
7	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	12/07/2025	7	10.16	140.2	14,293	81.0732	176	

DESVIACIÓN ESTNDAR
3.64

VARIANZA
13.24

COEF. DE VARIACION
2.07

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 280 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Temperatura del agua	75 °C	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte HS MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.62	Peso específico	2.95 gr/cc

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

Nº Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	02/08/2025	28	10.06	189.1	19,286	79.4061	243	249
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	02/08/2025	28	10.05	197.5	20,135	79.3272	254	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	02/08/2025	28	9.98	190.3	19,409	78.1476	248	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	02/08/2025	28	9.97	194.2	19,807	77.991	254	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	02/08/2025	28	10.00	188.4	19,207	78.5398	245	
6	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	02/08/2025	28	9.98	190.0	19,372	78.226	248	
7	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62	05/07/2025	02/08/2025	28	9.88	188.5	19,221	76.6662	251	

DESVIACIÓN ESTNDAR
4.24

VARIANZA
18.00

COEF. DE VARIACION
1.70

Resistencia a la Compresión_0.62 con aditivo SIKAMENT 290N

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Adición de Sikament 290N	0.90%	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte H5 MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.62	Peso específico	2.95 gr/cc
Temperatura del agua		30°C	
Condición		Curado en poza durante 3 días	

Nº Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	9.98	90.6	9,243	78.1476	118	118
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	9.99	89.6	9,136	78.3828	117	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	9.93	88.3	8,999	77.3661	116	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	9.90	93.4	9,520	76.8991	124	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	9.93	87.4	8,913	77.4441	115	
6	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	9.93	89.4	9,112	77.4441	118	
7	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.01	90.1	9,190	78.697	117	

DESVIACIÓN ESTNDAR
2.91

VARIANZA
8.48

COEF. DE VARIACION
2.47

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 280 N, IQUITOS - 2026.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Adición de Sikament 280N	0.90%	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte HS MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.62	Peso específico	2.95 gr/cc
Temperatura del agua		30°C	
Condición		Curado en poza durante 7 días	

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 280N	11/07/2025	18/07/2025	7	9.95	130.8	13,341	77.6783	172	176
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 280N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.04	138.5	14,127	79.0906	179	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 280N	11/07/2025	18/07/2025	7	9.78	131.3	13,384	75.1221	178	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 280N	11/07/2025	18/07/2025	7	9.80	128.5	13,104	75.3527	174	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 280N	11/07/2025	18/07/2025	7	9.77	129.4	13,191	74.9685	176	
6	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 280N	11/07/2025	18/07/2025	7	9.77	132.6	13,518	74.9685	180	
7	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 280N	11/07/2025	18/07/2025	7	9.76	129.5	13,202	74.8151	176	

DESVIACIÓN ESTANDAR
2.82

VARIANZA
7.95

COEF. DE VARIACION
1.60

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 280 N, QUITO 3 - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Adición de Aditivo	0.90%	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte H5 MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.62	Peso específico	2.95 gr/cc
Temperatura del agua		30°C	
Condición		Curado en poza durante 28 días	

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 280N	11/07/2025	08/08/2025	28	9.83	200.5	20,447	75.815	270	270
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 280N	11/07/2025	08/08/2025	28	9.78	199.0	20,290	75.0453	270	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 280N	11/07/2025	08/08/2025	28	10.03	211.4	21,552	78.933	273	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 280N	11/07/2025	08/08/2025	28	9.97	202.4	20,636	78.0893	264	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 280N	11/07/2025	08/08/2025	28	9.97	204.2	20,821	78.0893	267	
6	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 280N	11/07/2025	08/08/2025	28	9.98	208.3	21,241	78.228	272	
7	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 280N	11/07/2025	08/08/2025	28	9.97	209.5	21,361	78.0893	274	

DESVIACIÓN ESTANDAR
3.51

VARIANZA
12.33

COEF. DE VARIACION
1.30

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Adición de Sikament 290N	0.90%	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte HS MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.62	Peso específico	2.95 gr/cc
Temperatura del agua		45°C	
Condición		Curado en poza durante 3 días	

Nº Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	9.98	102.6	10,466	78.1476	134	133
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	9.99	100.6	10,257	78.3828	131	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.14	102.4	10,438	80.7543	129	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.14	106.4	10,845	80.7543	134	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.13	103.2	10,528	80.5951	131	
6	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.19	109.3	11,143	81.5527	137	
7	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.12	107.0	10,914	80.4361	136	

DESVIACIÓN ESTNDAR
2.91

VARIANZA
8.48

COEF. DE VARIACION
2.19

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 280 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Adición de Sikament 290N	0.90%	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte H5 MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.62	Peso específico	2.95 gr/cc
Temperatura del agua		45°C	
Condición		Curado en poza durante 7 días	

Nº Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	9.95	143.8	14,667	77.6783	189	192
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.04	150.5	15,351	79.0906	194	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.19	149.3	15,226	81.5527	187	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.16	151.4	15,434	81.0732	190	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.16	155.3	15,831	80.9934	195	
6	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.21	157.4	16,046	81.793	196	
7	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.17	154.4	15,743	81.153	194	

DESVIACIÓN ESTNDAR
3.44

VARIANZA
11.81

COEF. DE VARIACION
1.79

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2026.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Adición de Sikament 290N	0.90%	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte HS MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.62	Peso específico	2.95 gr/cc
Temperatura del agua		45°C	
Condición		Curado en poza durante 28 días	

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	08/08/2025	28	9.83	221.5	22,589	75.815	298	301
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	08/08/2025	28	9.78	224.0	22,840	75.0453	304	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	08/08/2025	28	10.04	230.4	23,490	79.1894	297	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	08/08/2025	28	10.06	239.6	24,436	79.4851	307	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	08/08/2025	28	10.06	229.5	23,405	79.4061	295	
6	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	08/08/2025	28	10.05	231.6	23,616	79.3272	298	
7	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	08/08/2025	28	10.04	236.7	24,141	79.1694	305	

DESVIACIÓN ESTANDAR
4.65

VARIANZA
21.62

COEF. DE VARIACION
1.54

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Adición de Sikament 290N	0.90%	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte HS MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.62	Peso específico	2.95 gr/cc
Temperatura del agua		60°C	
Condición		Curado en poza durante 3 días	

Nº Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	9.98	108.7	11,088	77.8345	142	136
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	9.92	98.8	10,070	77.2103	130	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	9.95	105.3	10,740	77.7564	138	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.03	102.4	10,437	78.933	132	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.05	103.7	10,569	79.2483	133	
6	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.02	107.5	10,963	78.8543	139	
7	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.03	105.4	10,744	78.933	136	

DESVIACIÓN ESTANDAR
4.27

VARIANZA
18.24

COEF. DE VARIACION
3.14

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2026.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Adición de Sikament 290N	0.90%	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte H5 MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.62	Peso específico	2.95 gr/cc
Temperatura del agua		60°C	
Condición		Curado en poza durante 7 días	

Nº Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max. (KN)	Carga Max. (Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.00	141.2	14,402	78.5398	183	183
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.22	146.3	14,913	82.0336	182	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	9.78	140.4	14,313	75.0453	191	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	9.80	135.6	13,829	75.4296	183	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	9.76	130.7	13,327	74.8151	178	
6	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	9.77	136.3	13,894	74.9685	185	
7	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	9.82	134.7	13,735	75.6607	182	

DESVIACIÓN ESTNDAR
3.95

VARIANZA
15.62

COEF. DE VARIACION
2.16

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 280 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Adición de Sikament 290N	0.90%	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte HS MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.62	Peso específico	2.95 gr/cc
Temperatura del agua		60°C	
Condición		Curado en poza durante 28 días	

Nº Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	08/08/2025	28	9.76	223.8	22,817	74.8151	305	297
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	08/08/2025	28	9.92	217.8	22,207	77.2103	288	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	08/08/2025	28	9.98	230.2	23,478	78.1476	300	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	08/08/2025	28	10.01	229.4	23,388	78.697	297	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	08/08/2025	28	9.98	225.5	22,992	78.1476	294	
6	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	08/08/2025	28	9.97	236.3	24,095	78.0893	309	
7	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	08/08/2025	28	10.03	220.1	22,448	79.0118	284	

DESVIACIÓN ESTNDAR
8.90

VARIANZA
79.24

COEF. DE VARIACION
3.00

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSE LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Adición de Sikament 290N	0.90%	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte HS MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.62	Peso específico	2.95 gr/cc
Temperatura del agua		75°C	
Condición		Curado en poza durante 3 días	

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.22	108.4	11,055	82.0336	135	132
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.24	103.3	10,530	82.355	128	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.02	105.3	10,740	78.8543	136	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.03	100.1	10,211	78.933	129	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.03	99.6	10,160	79.0118	129	
6	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	10.02	105.1	10,721	78.8543	136	
7	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	14/07/2025	3	9.95	100.7	10,268	77.6783	132	

DESVIACIÓN ESTNDAR
3.53

VARIANZA
12.48

COEF. DE VARIACION
2.68

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 291214

Adición de Sikament 290N	0.90%	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte H5 MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.62	Peso específico	2.95 gr/cc
Temperatura del agua		75°C	
Condición		Curado en poza durante 7 días	

Nº Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.20	133.2	13,588	81.7128	166	174
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.09	141.6	14,438	79.9599	181	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.01	139.6	14,237	78.897	181	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.05	133.6	13,625	79.2483	172	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	9.98	130.2	13,274	78.226	170	
6	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.04	137.0	13,965	79.1694	176	
7	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 290N	11/07/2025	18/07/2025	7	10.08	134.7	13,737	79.7223	172	

DESVIACIÓN ESTNDAR
5.63

VARIANZA
31.67

COEF. DE VARIACION
3.23

Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'c= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 280 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39


 JOSÉ LUIS PINEDO IZQUIERDO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CP 291214

Adición de Sikament 280N	0.90%	Marca y Tipo de Cemento	Andino Forte H5 MH (R)
Relación agua/cemento (a/c)	0.62	Peso específico	2.95 gr/cc
Temperatura del agua		75°C	
Condición		Curado en poza durante 28 días	

Nº Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 280N	11/07/2025	08/08/2025	28	10.13	228.5	23,295	80.5156	289	278
2	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 280N	11/07/2025	08/08/2025	28	10.13	210.7	21,489	80.5156	267	
3	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 280N	11/07/2025	08/08/2025	28	9.95	212.4	21,654	77.7564	278	
4	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 280N	11/07/2025	08/08/2025	28	9.92	215.4	21,964	77.2103	284	
5	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 280N	11/07/2025	08/08/2025	28	10.00	211.5	21,564	78.4613	275	
6	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 280N	11/07/2025	08/08/2025	28	10.04	216.4	22,082	79.1694	279	
7	Testigo de concreto cemento - arena, a/c=0.62 con Sikament 280N	11/07/2025	08/08/2025	28	10.04	210.4	21,454	79.0908	271	

DESVIACIÓN ESTNDAR
7.48

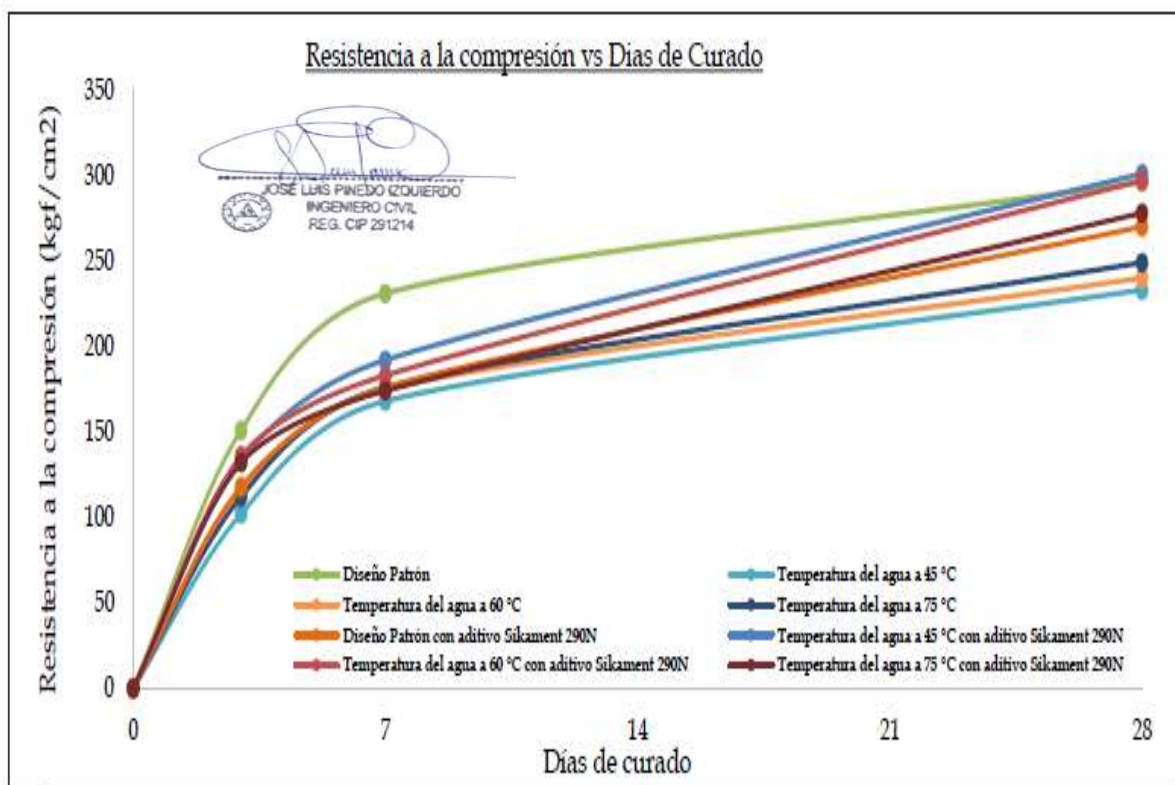
VARIANZA
55.95

COEF. DE VARIACION
2.69

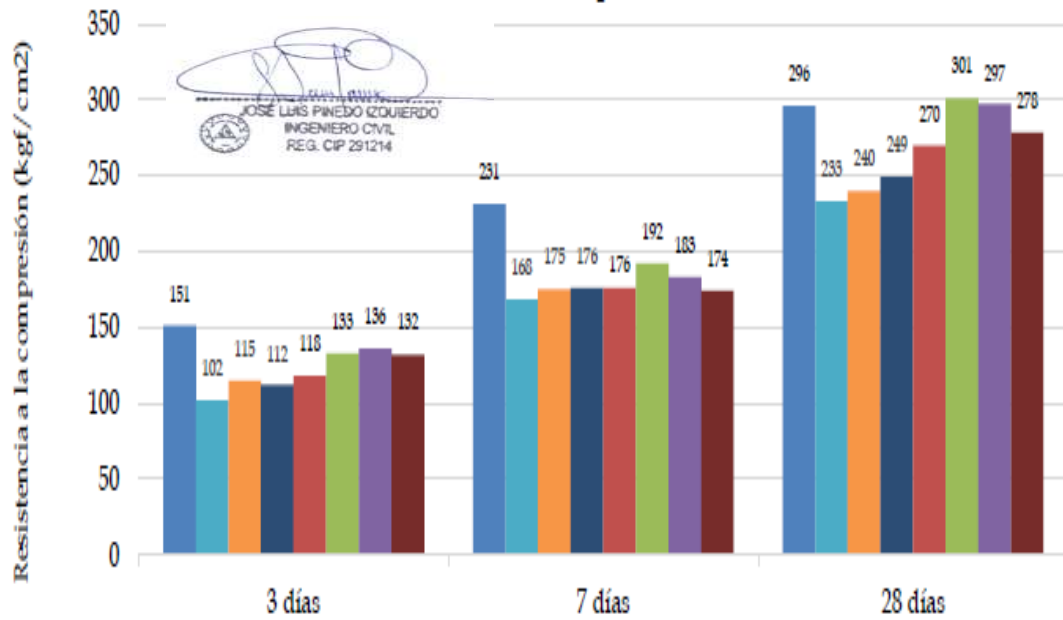
Institución:  Universidad Científica del Perú	Investigación: INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE MEZCLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA DE F'C= 280 KG/CM2 UTILIZANDO SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT 290 N, IQUITOS - 2025.	
	Realizado en: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES - UCP	Realizado por: Br. ACEVEDO GONZALES, Carlos Rolando. Br. ESTRADA ASTO, Jaime Samuel. Asesor: Ing. OCAÑA APONTE, Juan Jesús. M Sc.

PROGRESIÓN DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DURANTE 28 DÍAS (Kg/cm ²)								
Cemento Portland/ Agregado de cantera arena blanca_ a/c=0.62								
días de curado	Diseño Patrón	Temperatura del agua a 45 °C	Temperatura del agua a 60 °C	Temperatura del agua a 75 °C	Diseño Patrón con aditivo Sikament 290N	Temperatura del agua a 45 °C con aditivo Sikament 290N	Temperatura del agua a 60 °C con aditivo Sikament 290N	Temperatura del agua a 75 °C con aditivo Sikament 290N
3 días	151	102	115	112	118	133	136	132
7 días	231	168	175	176	176	192	183	174
28 días	296	233	240	249	270	301	297	278

COEFICIENTE DE VARIACIÓN (0%)								
Cemento Portland/ Agregado de cantera arena blanca_ a/c=0.62								
días de curado	Diseño Patrón	Temperatura del agua a 45 °C	Temperatura del agua a 60 °C	Temperatura del agua a 75 °C	Diseño Patrón con aditivo Sikament 290N	Temperatura del agua a 45 °C con aditivo Sikament 290N	Temperatura del agua a 60 °C con aditivo Sikament 290N	Temperatura del agua a 75 °C con aditivo Sikament 290N
3 días	2.72	4.45	4.96	6.15	2.47	2.19	3.14	2.68
7 días	1.73	2.88	3.40	2.07	1.60	1.79	2.16	3.23
28 días	1.32	1.44	2.19	1.70	1.30	1.54	3.00	2.69



Resistencia a la compresión



Cemento Portland Andino Forte HS MH (R)

- Diseño Patrón
- Temperatura del agua a 60 °C
- Diseño Patrón con aditivo Sikament 290N
- Temperatura del agua a 60 °C con aditivo Sikament 290N
- Temperatura del agua a 45 °C
- Temperatura del agua a 75 °C
- Temperatura del agua a 45 °C con aditivo Sikament 290N
- Temperatura del agua a 75 °C con aditivo Sikament 290N

Ficha técnica Cemento Tipo MH (R)



FICHA TÉCNICA
CEMENTO
ANDINO FORTE

DESCRIPCIÓN:

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

BENEFICIOS:

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

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

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

APLICACIONES:

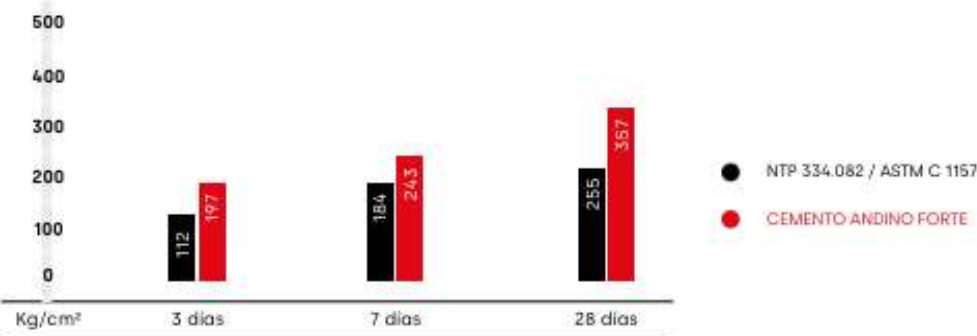
- > Ideal para obras hidráulicas y sanitarias.
- > Estructuras y construcciones en general, con facilidad de colocación en encofrados, cimentaciones, asentamiento de ladrillos y tarrajeo.
- > Debido a su moderado calor de hidratación, trabaja perfectamente en climas cálidos propios de la sierra y selva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

FORMATO DE DISTRIBUCIÓN:

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

REQUISITOS MECÁNICOS:

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



PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

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

RECOMENDACIONES GENERALES

DOSIFICACIÓN:

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

MANIPULACIÓN:

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

ALMACENAMIENTO:

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



HOJA DE DATOS DEL PRODUCTO

Sikament®-290 N

ADITIVO POLIFUNCIONAL E IMPERMEABILIZANTE PARA CONCRETO

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Sikament®-290N es un aditivo polifuncional (plastificante o superplastificante) e impermeabilizante. Sikament®-290N no contiene cloruros y no ejerce ninguna acción corrosiva sobre las armaduras.

USOS

- Sikament®-290N está particularmente indicado para:
- Todo tipo de concretos fabricados en plantas concretas con la ventaja de poder utilizarse como plastificante o superplastificante con sólo variar la dosificación.
 - En concretos bombeados porque permite obtener consistencias adecuadas sin aumentar la relación agua/cemento.
 - Transporte a largas distancias sin pérdidas de trabajabilidad.
 - Concretos fluidos que no presentan segregación ni exudación.

CARACTERÍSTICAS / VENTAJAS

- Aumento de las resistencias mecánicas.
- Terminación superficial de alta calidad.
- Mayor adherencia a las armaduras.
- Permite obtener mayores tiempos de manejabilidad de la mezcla a cualquier temperatura.
- Permite reducir hasta el 20% del agua de la mezcla.
- Aumenta considerablemente la impermeabilidad y durabilidad del concreto.
- Facilita el bombeo del concreto a mayores distancias y alturas.
- Proporciona una gran manejabilidad de la mezcla evitando segregación y la formación de cangrejas.
- Reductor de agua.

CERTIFICADOS / NORMAS

Como plastificante cumple con la Norma ASTM C 494, tipo D y como superplastificante con la Norma ASTM C 494, tipo G.

INFORMACIÓN DEL PRODUCTO

Empaques	• Dispenser x 1000 L • Cilindro x 200 L • Balde x 20 L • PET x 4 L
Apariencia / Color	Líquido pardo oscuro
Vida Útil	1 año
Condiciones de Almacenamiento	El producto debe de ser almacenado en su envase original bien cerrado y bajo techo en lugar fresco resguardado de heladas. Para el transporte debe tomarse las precauciones normales para el manejo de un producto químico.
Densidad	1.20 +/- 0.02

INFORMACIÓN DE APLICACIÓN

- Dosificación Recomendada**
- Como plastificante: del 0,3 % – 0,7 % del peso del cemento.

- Como superplastificante: del 0,7 % - 1,2 % del peso del cemento.

NOTAS

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

ECOLOGÍA, SALUD Y SEGURIDAD

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

INSTRUCCIONES DE APLICACIÓN

Como Plastificante impermeabilizante

Debe incorporarse junto con el agua de amasado.

Como Superplastificante impermeabilizante

Debe incorporarse preferentemente una vez amasado el concreto y haciendo un re-amasado de al menos 1 minuto por cada m³ de carga de la amasadora o camión concretero.

RESTRICCIONES LOCALES

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

NOTAS LEGALES

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

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

Hoja De Datos Del Producto
Sikament®-290 N
Junio 2025, Versión 03.03
021302011000000115



Hoja de Seguridad SIKAMET 290N

Hoja de Seguridad no sujeta a control de actualización
Edición N°10

Revisión : 27/10/20
Impresión : 27/10/20
Sikament 290N 1/5

Hoja de Seguridad

según Directiva 91/155/EEC y Norma ISO 11014-1
(ver instrucciones en Anexo de 93/112/EEC)

Construcción

1. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO Y DE LA EMPRESA

Identificación del producto

Nombre comercial:

Sikament® 290N

Usos recomendados:

Aditivo para concreto / Superplastificante

Información del Fabricante / Distribuidor

Fabricante / Distribuidor	Sika Perú S.A.C.
Dirección	Habilitación Industrial El Lúcumo Mz. B Lote 6, Lurin, Lima – Perú
Código postal y ciudad	Lima 16 – Lurin
País	Perú
Número de teléfono	(51 1) 618 –6060
Telefax	(51 1) 618-6070

2. COMPOSICIÓN / INFORMACIÓN DE LOS COMPONENTES

Descripción Química

Solución acuosa conteniendo un polímero nafténico

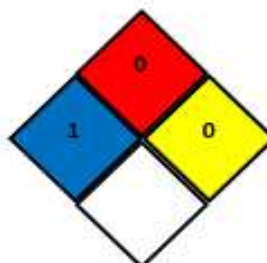
Componentes Peligrosos

Designación según Directiva 67/548/EEC

Número CAS	Concentración	Símbolo de Peligro	Frases R
Formaldehído 50-00-0	< 2%	T	23/24/25/34/37/40/ 43
			Frases S
			2/20/21/24/26/28/3 6/37/39/45/46/51

3. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

Identificación de Riesgos de Materiales según NFPA



Salud: 1

Inflamabilidad: 0

Reactividad :0

Ver capítulo 11 y 12

Sika Perú S.A.C., Habilitación Industrial El Lúcumo Mz. B Lote 6, Lurin, Lima – Perú
Tel: (51-1) 618-6060 / Fax: (51-1) 618-6070 / Web: www.sika.com.pe

BUILDING TRUST



4. PRIMEROS AUXILIOS

Instrucciones Generales

Facilitar siempre al médico la hoja de seguridad.

En caso de inhalación

Procurar aire fresco

Si se sienten molestias, acudir al médico

En caso de contacto con la piel

Si se presentan síntomas de irritación, acudir al médico.

En caso de contacto con los ojos

Lavar los ojos afectados inmediatamente con agua abundante durante 15 minutos.

Tratamiento médico necesario.

En caso de ingestión

No provocar el vómito

Requerir inmediatamente ayuda médica

5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

Medios de extinción adecuados

Elegir los medios de extinción según el incendio circundante.

Medios de extinción que no deben utilizarse por razones de seguridad

N.A.

Riesgos específicos que resultan de la exposición a la sustancia, sus productos de combustión y gases producidos

En caso de incendio puede(n) desprenderse:

- Dióxido de azufre (SO₂)
- Óxidos de nitrógeno (NO₂)
- Amoníaco (NH₃)

Equipo de protección para el personal de lucha contra incendios

Usar equipo respiratorio autónomo

Indicaciones adicionales

- Refrigerar con agua pulverizada los recipientes en peligro
- Los restos de incendio así como el agua de extinción contaminada, deben eliminarse según las normas locales en vigor.

6. MEDIDAS A TOMAR EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

Precauciones individuales

Procurar ventilación suficiente.

Medidas de protección del medio ambiente

- En caso de penetración en cursos de agua, el suelo o los desagües, avisar a las autoridades competentes.

Métodos de limpieza

- Recoger con materiales absorbentes adecuados.
- Tratar el material recogido según se indica en el apartado "eliminación de residuos".
- Eliminar los residuos con agua.

7. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Manipulación

Indicaciones para manipulación sin peligro

Ver capítulo 8 / Equipo de protección personal

Indicaciones para la protección contra incendios y explosión

No aplicable.

Almacenamiento

Exigencias técnicas para almacenes y recipientes

- Mantener los recipientes herméticamente cerrados y guardarlos en un sitio fresco y bien ventilado.

Indicaciones para el almacenamiento conjunto

- 1 Manténgalo alejado de alimentos, bebidas y comida para animales.

Información adicional relativa al almacenamiento

- 1 Proteger de las heladas
- 1 Proteger de temperaturas elevadas y de los rayos solares directos.

8. LÍMITES DE EXPOSICIÓN Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Protección personal

Medidas generales de protección e higiene

- No respirar los vapores.
- Prever una ventilación suficiente o escape de gases en el área de trabajo.
- No fumar, ni comer o beber durante el trabajo.
- Lavarse las manos antes de los descansos y después del trabajo.

Protección respiratoria

N.A.

Protección de las manos

- Guantes de caucho.

Protección de los ojos

- Gafas protectoras.

Protección corporal

- Ropa de trabajo.



9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Aspecto

Estado Físico	Líquido
Color	Pardo
Olor	Característico

Datos significativos para la seguridad

		Método
Punto de ebullición	> 100°C	
Punto de Inflamación	N.A.	

Temperatura autoinflamación	N.A.	
Presión de Vapor a 20°C	N.A.	
Densidad a 20°C	1.20 +/- 0.02 g/cm ³	
Solubilidad en agua a 20°C	El producto es miscible	
pH a 20°C (c indefinida)	8.0	

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Condiciones que deben evitarse

No se conocen

Materias que deben evitarse / Reacciones peligrosas

Almacenado y manipulado el producto adecuadamente, no se producen reacciones peligrosas.

Descomposición Térmica y Productos de descomposición peligrosos

Utilizando el producto adecuadamente, no se descompone.

11. INFORMACIONES TOXICOLÓGICAS

Sensibilización

No se conocen efectos sensibilizantes a largo plazo.

Experiencia sobre personas

Contacto con la piel

- Puede causar irritación

Contacto con los ojos

- Irritación

Inhalación

- Puede causar irritación

Ingestión

- Puede causar perturbaciones en la salud.

12. INFORMACIONES ECOLÓGICAS

Indicaciones adicionales

Sustancia líquida potencialmente peligrosa para el medio ambiente, evitar derrames en tierra y agua.

13. ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

Producto

Recomendaciones

Observadas las norma en vigor, debe ser tratado en un centro de eliminación de residuos industriales.

Envases / embalajes sin limpiar

Recomendaciones

Envases / Embalajes totalmente vacíos pueden destinarse a reciclaje.

14. INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE

ADR / RID

Información Complementaria

Mercancía no peligrosa

IMO / IMDG

Información Complementaria

Mercancía no peligrosa

IATA / ICAO

Información Complementaria

Mercancía no peligrosa

15. DISPOSICIONES DE CARÁCTER LEGAL

Etiquetado según 88/379/EEC

Según Directivas CE y la legislación nacional correspondiente, el producto no requiere etiqueta.

16. OTRAS INFORMACIONES

Definición de abreviaturas:

CAS: Chemical Abstract Number

NA: No aplica

ND: No disponible

ONU: Organización de Naciones Unidas

ADR: Acuerdo Europeo concerniente a la carga de materiales peligrosos por carretera.

RID: Acuerdo Europeo Concerniente a la carga de materiales peligrosos por ferrocarril.

IMO: Organización Marítima Internacional

IATA: Asociación Internacional de Transporte Aéreo

ICAO: Organización Internacional de Aviación Civil.

En caso de emergencia consultar a Aló EsSalud

Teléfono: 472-2300 ó 0801-10200

**"La presente Edición anula y reemplaza la Edición N°9
la misma que deberá ser destruida"**

Advertencia:

La información contenida en esta Hoja de Seguridad corresponde a nuestro nivel de conocimiento en el momento de su publicación. Quedan excluidas todas las garantías. Se aplicarán nuestras Cláusulas Generales de Contratación para la Venta de Productos de Sika Perú S.A.C. Por favor, consulte la Hoja Técnica del producto antes de su utilización. Los usuarios deben remitirse a la última edición de las Hojas de Seguridad de los productos; cuyas copias se entregarán a solicitud del interesado o a las que pueden acceder en Internet a través de nuestra página web www.sika.com.pe

Aprobado por: CVS

Panel de fotos



Acopio de agregado fino



Secado de la arena con horno por 24 horas.



Distribución de moldes para vaciado de probetas.



Ensayo de consistencia.



Ensayo de peso unitario y contenido de aire.



Medición de la temperatura del concreto cemento – arena.



Curado de probetas.



Ensayo de rotura de probetas a compresión a edades de 3, 7 y 28 días.