

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



TESIS

**“INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE CHEMA PLAST EN
EL ASENTAMIENTO Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL
CONCRETO CEMENTO-ARENA ELABORADO SOLAMENTE
CON AGREGADO FINO, IQUITOS- 2022”**

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Bach. Arévalo Díaz, Manuel Enrique Jhunior

ASESOR: Ing. Caleb Ríos Vargas, Dr.

**Línea de Investigación: “Ingeniería de los materiales y construcción de
infraestructura”**

**IQUITOS - PERÚ
2023**

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Arévalo Díaz', written in a cursive style.

DEDICATORIA

A mis padres Manuel y Viviana que han sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores lo cual me ha ayudado a seguir adelante en los momentos difíciles.

También dedico a mi compañera de vida Sheley, a mis hijos Liam y Noah, quienes han sido mi mayor motivación para nunca rendirme.

AGRADECIMIENTO

El principal agradecimiento a Dios quien me ha guiado y me ha dado la fortaleza para seguir adelante.

A mi familia por su comprensión y estímulo constante, además su apoyo incondicional a lo largo de mis estudios.

Y a todas las personas que de una y otra forma me apoyaron en la realización de este trabajo.

“Año de la Unidad, la paz y el desarrollo”

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

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

Hace constar que:

La Tesis titulada:

**“INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE CHEMA PLAST EN EL
ASENTAMIENTO Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL
CONCRETO CEMENTO-ARENA ELABORADO SOLAMENTE CON
AGREGADO FINO, IQUITOS- 2022”**

Del alumno: **MANUEL ENRIQUE JHUNIOR ARÉVALO DÍAZ** de la Facultad de Ciencias e Ingeniería, pasó satisfactoriamente la revisión por el Software Antiplagio, con un porcentaje de **19% de similitud**.

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

San Juan, 27 de Noviembre del 2023.



Mgr. Arq. Jorge L. Tapullima Flores
Presidente del Comité de ética - UCP

resultados_manuel arevalo_v2

INFORME DE ORIGINALIDAD

19%

INDICE DE SIMILITUD

17%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

13%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	core.ac.uk Fuente de Internet	2%
2	repositorio.unheval.edu.pe Fuente de Internet	1%
3	Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego Trabajo del estudiante	1%
4	www.dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	www.researchgate.net Fuente de Internet	1%
6	idoc.tips Fuente de Internet	1%
7	renati.sunedu.gob.pe Fuente de Internet	1%
8	repositorioacademico.upc.edu.pe Fuente de Internet	1%
9	Submitted to uni Trabajo del estudiante	



Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Manuel Enrique Jhuniór Arevalo Díaz
Título del ejercicio: Quick Submit
Título de la entrega: resultados_manuel arevalo_v2
Nombre del archivo: TESIS_FINAL-WORD-JHUNIOR_AREVALO_DIAZ_25-11-23_-_JAD...
Tamaño del archivo: 608.72K
Total páginas: 48
Total de palabras: 9,815
Total de caracteres: 48,243
Fecha de entrega: 28-nov.-2023 10:48a. m. (UTC-0500)
Identificador de la entrega... 2240896001

RESUMEN

En esta investigación de nivel descriptivo y diseño no experimental, se examina los efectos del aditivo mejorador de trabajabilidad del concreto y reductor de agua "Plastificante Chema Plast", en el peso unitario y asentamiento del concreto cemento - arena en estado fresco, y en las propiedades de resistencia a la compresión, flexión, tracción, módulo de elasticidad y módulo de poisson.

Se utilizaron tres relaciones agua/cemento: 0.55, 0.65 y 0.75; asimismo, correspondientemente se utilizó 9.19 l/m³, 7.70 l/m³ y 6.91 l/m³ de aditivo chema plast; el cemento usado fue APU tipo GU y arena de 1.40 de módulo de finesa y superficie específica de 69.735.

Los resultados encontrados indican que la relación A/C de 0.55 incrementó el slump en 1/8" frente a los 3/8" de la relación 0.75. Sin embargo, la resistencia a la compresión a los 28 días de curado se incrementó de 285 kg/cm² a 287 kg/cm², de 171 kg/cm² a 192 kg/cm² y de 144 kg/cm² a 159 kg/cm², respectivamente.

En las otras propiedades no existió variación significativa, pero si se pudo concluir que siendo mínimo el incremento de los valores de trabajabilidad y resistencia, no existe eficacia del uso del aditivo chema plast en la elaboración del concreto cemento - arena.

Palabras clave: Cemento - arena, aditivo Chema Plast, agregado fino marginal.

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

Con Resolución Decanal N°964-2022-UCP-FCEI de fecha 17 de Octubre de 2022, La FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP designa como Jurado Evaluador de la sustentación de tesis a los señores:

- | | |
|---|------------|
| • Ing. Ulises Octavio Irigoin Cabrera, M. Sc. | Presidente |
| • Ing. Juan Jesús Ocaña Aponte, M. Sc. | Miembro |
| • Ing. Jeffrey Stefano Arévalo Flores, Mg. | Miembro |

Como Asesor: Ing. Caleb Ríos Vargas, M. Sc.

En la ciudad de Iquitos, siendo las 19:30 horas del día Miércoles 06 de Diciembre del 2023, de manera presencial supervisado por el secretario académico del programa académico de Ingeniería civil de la facultad de Ciencias e Ingeniería de la Universidad Científica del Perú, se constituyó el Jurado para escuchar la sustentación y defensa de la Tesis: **"INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE CHEMA PLAST EN EL ASENTAMIENTO Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO, IQUITOS- 2022"**.

Presentado por el Sustentante:



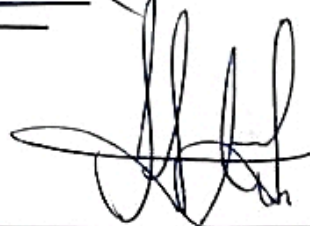
MANUEL ENRIQUE JHUNIOR ARÉVALO DÍAZ

Como requisito para optar el título profesional de: **INGENIERO CIVIL**

Luego de escuchar la sustentación y formuladas las preguntas las que fueron: **ABSUELTAS**
El Jurado después de la deliberación en privado llegó a la siguiente conclusión:

La sustentación es: **APROBADA POR UNANIMIDAD**

En fe de lo cual los miembros del Jurado firman el acta.

 _____ Miembro	 _____ Presidente	 _____ Miembro
---	---	--

HOJA DE APROBACIÓN

Tesis sustentada en acto publico el día Miércoles 06 de Diciembre del 2023, a las 19:30 Horas, en las instalaciones de la UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ.




PRESIDENTE DEL JURADO

Ing. Ulises Octavio Irigoien Cabrera, M. Sc.



MIEMBRO DEL JURADO

Ing. Juan Jesús Ocaña Aponte, M. Sc.



MIEMBRO DEL JURADO

Ing. Jefree Stefano Arévalo Flores, Mg.



ASESOR

Ing. Caleb Rios Vargas, M. Sc.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
RESUMEN	7
SUMMARY	8
CAPITULO I: MARCO TEÓRICO	9
1.1. Antecedentes de Estudio	9
1.2. Bases Teóricas	13
1.2.1. Aditivo Plastificante CHEMA PLAST	13
1.2.2. El Cemento	13
1.2.3. Agregados	15
1.2.4. Agua	22
1.2.5. Diseño de Mezclas	22
1.2.6. El Concreto	23
2.1. Definición de Términos Básicos.	26
CAPITULO II: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	28
2.1. Descripción del Problema.	28
2.2. Formulación del Problema	30
2.2.1. Problema General.	30
2.2.2. Problemas Específicos	30
2.3. Objetivos	30
2.3.1. Objetivo General	30
2.3.2. Objetivos Específicos	31
2.4. Hipótesis	31
2.4.1. Hipótesis general	31
2.4.2. Hipótesis específicas.	31
2.5. Variables	32
2.5.1. Identificación de las variables.	32
2.5.2. Definición conceptual y operacionalización de variables ...	32
CAPITULO III: METODOLOGÍA	35
2.1. Tipo y diseño de la Investigación	35
2.1.1. Tipo de Investigación	35
2.1.2. Diseño de Investigación	35
3.2. Población y muestra	36

3.2.1. Población	36
3.2.2. Muestra	36
3.3. Técnicas, Instrumentos y procedimientos de recolección de datos	
37	
3.3.1. Técnicas	37
3.3.2. Instrumentos de recolección de datos	38
3.4. Procesamiento para el análisis de datos	38
CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	43
4.1. Resultados	43
4.1.1. Propiedades del agregado fino	43
4.1.2. Propiedades del concreto en estado fresco	43
4.1.3. Propiedades del concreto en estado endurecido	44
4.2. Discusión de resultados	49
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	50
5.1. Conclusiones	50
5.2. Recomendaciones	51
BIBLIOGRAFIA	52
Anexos	57
Anexo 1: Matriz de consistencia	57
Anexo 2: Instrumento de recolección de datos	59

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Requisitos para clasificar agregados gruesos y finos ASTM C-33	17
Tabla 2. Límites granulométricos según normas NTP 400.037y ASTM C — 33	20
Tabla 3. Operacionalización de Variables e indicadores	34
Tabla 4. Diseño de la Investigación.....	35
Tabla 5. Muestra Patrón	36
Tabla 6. Ensayos de agregados y normativa aplicada	40
Tabla 7. Propiedades del concreto en estado fresco y normativa aplicada	41
Tabla 8. Propiedades del concreto en estado endurecido y normativa aplicada	41

RESUMEN

En esta investigación de nivel descriptivo y diseño no experimental, se examina los efectos del aditivo mejorador de trabajabilidad del concreto y reductor de agua “Plastificante Chema Plast”, en el peso unitario y asentamiento del concreto cemento – arena en estado fresco, y en las propiedades de resistencia a la compresión, flexión, tracción, módulo de elasticidad y módulo de poisson.

Se utilizaron tres relaciones agua/cemento: 0.55, 0.65 y 0.75; asimismo, correspondientemente se utilizó 9.19 lt/m³, 7.70 lt/m³ y 6.91 lt/m³ de aditivo chema plast; el cemento usado fue APU tipo GU y arena de 1.40 de módulo de fineza y superficie específica de 69.735.

Los resultados encontrados indican que la relación A/C de 0.55 incrementó el slump en 1/8” frente a los 3/8” de la relación 0.75. Sin embargo, la resistencia a la compresión a los 28 días de curado se incrementó de 285 kg/cm² a 287 kg/cm², de 171 kg/cm² a 192 kg/cm² y de 144 kg/cm² a 159 kg/cm², respectivamente.

En las otras propiedades no existió variación significativa, pero si se pudo concluir que siendo mínimo el incremento de los valores de trabajabilidad y resistencia, no existe eficacia del uso del aditivo chema plast en la elaboración del concreto cemento – arena.

Palabras clave: Cemento – arena, aditivo Chema Plast, agregado fino marginal.

SUMMARY

In this descriptive level investigation and non-experimental design, the effects of the concrete workability improving and water reducing additive “Chema Plast Plasticizer” are examined on the unit weight and settlement of cement-sand concrete in the fresh state, and on the properties of compressive strength, bending, tensile, modulus of elasticity and Poisson's modulus.

Three water/cement ratios were used: 0.55, 0.65 and 0.75; Likewise, 9.19 lt/m³, 7.70 lt/m³ and 6.91 lt/m³ of chema plast additive were used correspondingly; The cement used was APU type GU and sand with a fineness modulus of 1.40 and a specific surface area of 69.735.

The results found indicate that the A/C ratio of 0.55 increased the slump by 1/8” compared to 3/8” for the 0.75 ratio. However, the compressive strength at 28 days of curing increased from 285 kg/cm² to 287 kg/cm², from 171 kg/cm² to 192 kg/cm² and from 144 kg/cm² to 159 kg/cm², respectively.

In the other properties there was no significant variation, but it could be concluded that the increase in workability and resistance values being minimal, there is no effectiveness in the use of the chema plast additive in the preparation of cement-sand concrete.

Keywords: Cement - sand, Chema Plast additive, marginal fine aggregate.

CAPITULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes de Estudio

La investigación “Influencia del aditivo plastificante CHEMA PLAST Y ZETA FLUIDIZANTE R.E en Concreto de alta resistencia para pilares de puente, Lima” de tipo experimental, buscó determinar la influencia de los aditivos plastificantes en la resistencia de concreto $f'c=420$ kg/cm², elaborado con cemento tipo I uso estructural de la marca Quisqueya. Para ello se elaboró probetas cilíndricas con un diseño de mezcla patrón y con la aplicación de aditivo plastificante Chema Plast y zeta fluidizante. Las probetas se ensayaron a los 7, 14 y 28 días después de su fabricación. Los ensayos permitieron concluir que la dosis óptima para obtener una buena resistencia es de 0.5% con el aditivo Z Fluidizante a la vez que reduce el agua en 15.8%. Así mismo, se reduce el cemento en 115 Kg por metro cubico, se mantiene el asentamiento en 9 ¼”, y lo más importante reduce el fraguado inicial y final del concreto. Por otro lado, de acuerdo al Diseño de mezcla de concreto con aditivo Chemaplast 0.5% del método ACI 211, obtuvieron un asentamiento de 8 ¾ pulgadas, factor de cemento de 14.4 bolsa/m³, con una relación agua cemento de 0.35, con rendimiento de 1.00 m³, y contenido de aire de 1.8%. Con Chemaplast 1.0% obtuvieron un asentamiento de 9 ¼ pulgadas, factor de cemento de 12.9 bolsa/m³, con una relación agua cemento de 0.35, con rendimiento de 1.02 m³, y contenido de aire de 3.9% (10).

En el mismo sentido, Ccahuana (2021) en su trabajo de investigación “Análisis de la resistencia del concreto adicionando aditivo superplastificante para construcción de reservorios en la ciudad de Andahuaylas- Apurímac – 2021”, estudió el comportamiento del concreto de resistencia a la compresión $f'c=210$ kg/cm² elaborado con aditivo superplastificante, llegando a concluir que la mezcla de concreto con 145.00 ml de aditivo superplastificante supera a los veintiocho días en 114.52% al concreto convencional, la mezcla de concreto con aditivo 252.50 ml de aditivo supera en 118.84% al concreto convencional y el concreto con 360.00 ml de aditivo superplastificante supera a los veintiocho días en un 121.26%, estos resultados se muestran tras las tres muestras de concreto

con aditivo superplastificantes, con tres probetas de cada una, en la mezcla con adición de 145.00 ml de superplastificante CHEMA PLAST (11).

Saldivar (2021), en su trabajo de tesis “Comportamiento de las propiedades físicas y mecánicas del Concreto $f'_c=210$ kg/cm² con aditivos plastificantes en edificaciones, distrito de Huaro, Quispicanchi, Cusco 2021”, demostró que en un concreto normal el slump sin aditivo es de 3”; sin embargo, al adicionar el 0.7% del aditivo Chema Plast, se obtuvo un asentamiento de 3.5”, y adicionando el 0.7% del aditivo SikaMent Plast tuvo un asentamiento de 3.8” y finalmente adicionando 0.7% del aditivo CMR PLAST, tuvo un asentamiento de 3.9”. Con respecto a la resistencia a la compresión, la muestra sin aditivo tuvo 227.83 kg/cm², y adicionando el 0.7% del aditivo Chema plast tuvo una resistencia a la compresión de 229.03 kg/cm² y adicionando el 0.7% del aditivo sikament plast tuvo una resistencia a la compresión de 229.10 kg/cm², y finalmente adicionado el 0.7% del aditivo CMR PLAST tuvo una resistencia a la compresión de 220.56 kg/cm² (12).

Del mismo modo, Quispe (2021), en su trabajo de investigación “Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de un concreto convencional, con aditivos superplastificantes de las marcas, Sika, Chema y Z aditivos”, comprobó que al aplicar aditivos a una muestra de concreto, hacen que ésta se vuelva más trabajable, mostrando un mayor asentamiento, permitiendo que la mezcla se traslade a mayores distancias en caso del premezclado. En cuanto a la resistencia a la compresión, estos aditivos logran que aumente la resistencia patrón en el mejor de los casos en un 30%, sin requerir aumento de cemento; asimismo, el tiempo de fraguado tiende a ser más lento compensando con trabajabilidad y la resistencia a edades tempranas (13).

Sánchez (2020), en su trabajo de denominada “Resistencia a la compresión del concreto $f'_c= 210$ kg/cm², utilizando los aditivos Sika superplastificante Viscoflow 50 y Chema Plast con canteras de cerro y río-Cajamarca 2020”, logró encontrar que el concreto elaborado con cantera de río y utilizando el aditivo superplastificante Sika Viscoflow 50 adquiere resistencias a la compresión promedios en los tiempos de 7, 14 y 28 días de curado: 294.05 kg/cm², 324.18 kg/cm² y 391.27 kg/cm², respectivamente, superando a los

concretos patrón y concretos elaborados con aditivo plastificante Chema Plast y el aditivo superplastificante Sika Viscoflow 50 en cantera de cerro, cumpliendo la hipótesis formulada en esta investigación (14).

López (2020), por su parte en su investigación “Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto incorporando el aditivo CHEMA plast para pavimento rígido en Villa el Salvador, Lima, 2019”, trato de comprobar lo que otras investigaciones lograron con la adición de aditivo Sikacem 2% y 3% al concreto y otra que adiciona el aditivo chemaplast impermeabilizante en 200ml, 300ml y 400ml al concreto patrón en los ensayos de asentamiento, peso unitario y resistencia a compresión. Como resultados encontró un aumento en resistencia a la compresión de 44.76% y 49.05% con la dosificación de 2% y 3% de adición de aditivo Sikacem, con respecto al concreto patrón respectivamente. Por otro lado, el aditivo chemaplast impermeabilizante aumentó la resistencia en 3.02%, 6.58% y 17.19 % con la dosificación 200ml, 300ml y 400ml, aumentando así ambos aditivos, las propiedades mecánicas del concreto convencional para pavimento rígido. Llegó a concluir que el aditivo sikacem impermeable y chemaplast impermeabilizante influyen positivamente en el asentamiento, peso unitario y resistencia a la compresión en la edad de 28 días (15).

En el mismo sentido, Torres (2018), estudió la “Influencia de los aditivos plastificantes chema-plast y plastiment HE-98 en las propiedades del concreto para la obtención de concreto de alta resistencia, Trujillo-2018”; para lo cual realizó ensayos para lograr obtener concreto de alta resistencia $f'c$ 380 kgf/cm², fabricando probetas cilíndricas con un diseño de mezcla patrón y probetas con aditivo. Los resultados demostraron que las probetas con aditivo Plastiment HE-98 aumentaron su trabajabilidad hasta en un 500% respecto al patrón y su resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días con la adición de aditivo en un 0.5%, no presenta un aumento significativo. Por otro lado, las probetas con aditivo Chema-Plast reducen su trabajabilidad hasta en un 60% respecto al patrón. Este investigador, al no poder determinar la resistencia a la compresión con la adición desde el 1% al 2.5% de aditivo, aumentó en un 20% la relación A/C, logrando obtener el asentamiento adecuado; con lo cual demostró que, no hay aumento en su resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días respecto al concreto patrón, y que el aditivo Plastiment HE-98, para el tratamiento en

cuestión, es mejor que el Chema-Plast (16).

Alarcón y Tantaleán (2019), sin embargo, al realizar el “Estudio comparativo del concreto alta resistencia con aditivos chema plast y chema estruct para estructuras especiales, Lambayeque.2018”, para lo cual usaron dos aditivos: aditivo plastificante CHEMA PLAST como reductor de agua y aditivo acelerante CHEMA ESTRUCT. El plastificante fue dosificado en cantidades de 145 ml, 250ml y 360 ml y en tanto la dosificación del aditivo acelerante CHEMA ESTRUCT fue es entre 260ml, 350ml, 500ml. Al finalizar los diseños de mezcla y ensayos pertinentes los resultados se encuentran dentro de los intervalos de la Norma Técnica Peruana y la ASTM. Después de comparar las propiedades físicas y mecánicas del concreto patrón y del concreto experimental, concluyeron que ambos aditivos plastificantes elevaron su resistencia a la compresión utilizado la primera dosificación y la segunda a los 3, 7 y 14 días (17).

En otros aspectos, Vergara (2018), al estudiar la “Influencia de los aditivos plastificantes tipo a sobre la compresión, peso unitario y asentamiento en el concreto estructural”. Las dosificaciones de los aditivos plastificantes fueron de: 0.4%, 0.8%, 1.2%, 1.6%, 2.0% y 2.4%. Para su realización se usaron tres muestras para las mezclas patrón y para los ensayos de asentamiento del concreto, tomando como referencia la norma ASTM C143, para el ensayo de peso unitario del concreto fresco, según la norma ASTM C138 y para el ensayo de resistencia a compresión con el uso de la norma ASTM C39, a edades 7 y 28 días de curado. Tras los ensayos, el investigador concluyó que los plastificantes tipo A de las marcas Sika, Chema y Euco dan resultados óptimos y favorables sobre el asentamiento, resistencia a compresión y peso unitario en el concreto, destacando a la marca Euco WR91, al 0.4% de dosificación respecto al cemento. Por otro lado, el aditivo de la marca Chema plast tuvo una resistencia de 280 kg/cm², a edad de 28 días, al 1.6% de dosificación, y el aditivo de marca Euco WR91 se obtuvo una resistencia de 305 kg/cm² a la misma edad y a una dosis del 0.4% de aditivo plastificante. Cumpliendo ambos con el rango de asentamiento generado por los aditivos plastificantes tipo A (18).

1.2. Bases Teóricas

1.2.1. Aditivo Plastificante CHEMA PLAST

Aditivo reductor de agua y plastificante de color marrón de uso universal, que hace posible diseñar mezclas de concreto de fácil colocación. Permite una reducción de agua hasta 10%, generando aumento en la resistencia a la compresión y durabilidad del concreto. Tiene además propiedades de reducir la permeabilidad del concreto (19). Cumple con los requerimientos de la norma ASTM C-494 tipo A (20).

Figura 1. Imagen de Aditivo Chema Plast



1.2.2. El Cemento

El cemento es un conglomerante, que su historia remonta a los tiempos del antiguo Egipto, seguido por griegos y romanos [...], aplicándose a todo tipo de producto o mezcla que presenta propiedades adhesivas, compuesto de una o varias sustancias capaces de endurecer al reaccionar con otros productos (agua en el caso de los cementos portland), a corto o largo plazo (26).

Se obtiene de la pulverización del Clinker (producto que es producido por la calcinación y fusión de materiales cálcicos y arcillosos. (27). El agregado fino o arena debe ser durable, fuerte, limpio, duro y libre de materias impuras como

polvo, limo, pizarra, álcalis y materias orgánicas (28).

Diversos autores afirman que el más conocido y el más utilizado de todos los cementos es el cemento portland (26).

Según afirma (29), Rivva López (1992), el cemento portland es el más usado y el más versátil de los materiales de construcción, permitiendo su uso en todo tipo de formas estructurales y en climas variados (29).

La Norma de Estructura, E.060 Concreto Armado - 2009, define al Cemento portland como “un producto obtenido por la pulverización del Clinker portland con la adición eventual de sulfato de calcio. Se admite la adición de otros productos que no excedan del 1% en peso del total siempre que la norma correspondiente establezca que su inclusión no afecta las propiedades del cemento resultante. Todos los productos adicionados deberán ser pulverizados conjuntamente con el clinker. El cemento por adición de una cantidad conveniente de agua forma una pasta aglomerante capaz de endurecer, tanto bajo el agua como en el aire” (24).

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 (30, p. 150). Presenta 8 tipos de designación:

- “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” (30, 31).

Por otro lado, los materiales cementantes, los mismos que al ser incorporados al cemento portland (mezclas ternarias) presenta grandes ventajas, debido a que

desarrolla excelentes propiedades mecánicas y características de larga durabilidad (28).

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) (32).

El cemento Portland Puzolánico es el cemento Portland que presenta un porcentaje adicionado de puzolana. (24, p. 60).

1.2.3. Agregados

Aquellos materiales que, aunque poseen resistencia propia y suficiente (resistencia al grano) no perturban ni afectan el proceso de endurecimiento del cemento, son llamados agregados (33).

En este sentido la NTP 400.037 2018 (34), define el agregado para concreto, como conjunto de partículas de origen natural o artificial que pueden ser tratadas o elaboradas y cuyas dimensiones están comprendidas entre los límites fijados en la presente norma. Establece, además, los requisitos de granulometría y calidad de los agregados finos y gruesos para uso en concreto (34).

El agregado según diámetro de las partículas, se divide en agregados grueso y fino. Así mismo, su muestreo, es una operación fundamental en el proceso de control de calidad, se realiza según la NTP 400.010 (35), concordante con la Norma ASTM 702 (36).

Es preciso mencionar que para efectos de realización de este proyecto, mencionaremos que al no existir agregados grueso en la selva baja para la construcción de estructuras, se utiliza la mezcla de cemento, arena cuarzosa blanca, (de granulometría uniforme y módulo de finura inferior a 2), agua y opcionalmente aditivos, cuyo material en la academia, para diferenciarlo del mortero de uso universalmente no estructural, se le conoce como “Concreto

Cemento Arena” o simplemente “Concreto de Arena”. A sabiendas que el uso de este material para construcción de sistemas y elementos estructurales no está permitido, en las ciudades de Loreto se lo está usando como material estructural y para la determinación de las propiedades de la arena se viene empleando las disposiciones de la Norma Técnica Peruana NTP y Norma ASTM, como también las recomendaciones del ACI y ASOCEM (37); (38); (39)

La (ASTM C33-03 2015) presenta los requisitos para clasificar los agregados gruesos y finos (40).

El muestreo de los agregados es una operación fundamental en el proceso de control de calidad, se realiza según la Norma Técnica NTP 400.010 (35), concordante con la Norma ASTM C 702 (36).

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"	%"	%"	3/8"	N°4	N°8	N°16	N°50
1	3 1/2" a 11/2"	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	r a N°4				100	95 a 100		35 a 70		10 a 30		0 a 5			
4	1 1/2" a					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						100	90 a 100	20 a 55	0 a 10	0 a 5				
56	r 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	a 3/8"							100	90 a 10	20 a 55	0 a 15	0 a 5			
67	%' a N°4							100	90 a 100		20 a 55	0 a 10	0 a 5		
7	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*	3/8" a N°8										100	85 a 100	10 a 40	0 a 10	0 a 5

1.2.3.1. Características de agregado fino

1.2.3.1.1. Peso Unitario o Peso Aparente: (NTP 400.017), (ASTM C-29)

Es el peso que alcanza un determinado volumen unitario, el cual se expresa en kg/m³. Su valor depende de condiciones intrínsecas de los agregados, tales como su forma, tamaño y granulometría y contenido de humedad; también depende de factores externos como el grado de compactación

aplicado, el tamaño máximo del agregado en relación con el volumen del recipiente, la forma de consolidación, etc. Se identifican los dos tipos siguientes:

Peso Unitario Suelto (P.U.S.)

Es el peso unitario que se obtiene al llenar el recipiente en una sola capa y sin ninguna presión.

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

Es el peso unitario que se obtiene cuando se ejerce presión (compactación) al llenar el recipiente en tres capas, dando 25 golpes en cada capa con una varilla de 5/8" y 60 cm de longitud y de extremo redondeado.

1.2.3.1.2. Peso Específico y Absorción Agregados finos

El peso específico, gravedad específica o densidad real es la relación entre el peso del material y su volumen. Su diferencia con el peso unitario está en que este no toma en cuenta el volumen que ocupan los vacíos del material. El peso específico de las arenas varía entre 2.5 y 2.7 g/cm³; las arenas húmedas con igual volumen aparente, pesan menos que las secas debido a que recubren de una película de agua que la hace ocupar mayor volumen. El volumen de huecos de una arena natural oscila entre un mínimo de 26% para las arenas de granos uniformes y hasta de 55% para las de granos finos (Benites, 2011).

Su valor se toma en cuenta para realizar la dosificación de la mezcla, así como para verificar que el agregado corresponda al material de peso normal.

Según Ari (2002), en esta definición se toma en cuenta tres relaciones a usar:

- a) **Peso Específico de Masa (PEmasa):** Relación entre el peso de la masa del agregado y el volumen total (incluyendo los poros permeables e impermeables, naturales del material).

- b) **Peso Específico de Masa Saturado- Superficialmente Seco (PEsse):** Relación entre el peso de la masa del agregado saturado superficialmente seco y el volumen mismo.

- c) **Peso Específico Aparente (PEaparente):** Relación entre el peso de la masa del agregado y el volumen impermeable de la masa del mismo.

Porcentaje de Absorción:

Diferencia en el peso del agregado fino superficialmente seco y el peso del material secado al horno a 100 -110°C por un periodo de 24 horas, dividido entre el peso seco y todo multiplicado por 100.

Físicamente, es la capacidad del agregado fino de absorber el agua en contacto con éste. Al igual que el contenido de humedad, esta propiedad influye en la cantidad de agua para la relación agua/cemento en el concreto.

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

Diferencia entre el peso del agregado fino natural y el peso del agregado secado en horno a 100 - 110 °C por un periodo de 24 horas, multiplicado por 100. Físicamente es la cantidad de agua que contiene el agregado fino.

1.2.3.1.4. Granulometría del agregado fino: (NTP 400.012)

Ésta se refiere a la distribución de las partículas de arena. El análisis granulométrico divide la muestra en fracciones de granos de arena del mismo tamaño, según la abertura de los tamices utilizados: N° 4, 8, 16, 30, 50, 100 y 200 de la serie Tyler; correspondiendo a la fracción que pasa la N° 200 la que tiene trascendencia entre el agregado y la pasta, por afectar a la resistencia. La granulometría deberá ser preferentemente continua, con valores retenidos en las mallas entre la N° 4 y la 100 de la serie Tyler; y, no debiéndose retener más del 45 % en dos tamices consecutivos cualesquiera.

La calidad del concreto depende básicamente de las propiedades del mortero, especialmente de la granulometría y otras características de la arena; y, como no se puede modificar la granulometría de la arena a diferencia de lo que sucede con el agregado grueso, que se puede cribar y almacenar separadamente sin dificultad, la atención principal, entonces, se dirige al control de su homogeneidad (Ari, 2002). El ensayo de granulometría del agregado fino se efectuará bajo la Norma Técnica NTP 400.012.

Los límites de distribución granulométrica según la Norma Técnica NTP 400.037 y la Norma ASTM C - 33, se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 2. Límites granulométricos según normas NTP 400.037y 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 pm (N° 30)	25 a 60
300 pm (N° 50)	10 a 30
150 pm (N° 100)	2 a 10

Fuente: ASTM C33-03 (40).

1.2.3.1.5. Módulo de Finura (NTP. 400.011)

Índice aproximado que representa el tamaño promedio de las partículas de la muestra de arena; se usa para controlar la uniformidad de los agregados. Según la Norma Técnica NTP.400.011 se calcula como la suma de los porcentajes acumulados retenidos en las mallas: N° 4, 8, 16, 30, 50, 100 dividido entre 100.

En la interpretación del módulo de finura, se estima que las arenas comprendidas entre los módulos 2.2 y 2.8 producen concretos de buena trabajabilidad y reduce segregación y que las que se encuentran entre 2.8 y 3.2 son las más favorables para los concretos de alta resistencia; además, la norma establece que la arena debe tener un Módulo de Finura no menor de 2.35 ni mayor que 3.15 (Ari, 2002). Según la Norma Técnica NTP 400.011, se considera que el módulo de finura de una arena adecuada para producir concreto debe estar entre 2.3 y 3.1, donde 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. De acuerdo a la ASOCEM, en la apreciación del módulo de finura, se estiman que las arenas comprendidas entre los módulos 2.2 y 2.8 producen concretos de buena trabajabilidad y

reducida segregación; y las que se encuentran entre 2.8 y 3.2 son las más favorables para los concretos de alta resistencia (Benites, 2011).

1.2.3.1.6. Superficie Específica

Es la suma de las áreas superficiales de las partículas del agregado fino por unidad de peso; en su determinación se consideran dos supuestos: que todas las partículas son esféricas y que el tamaño medio de las partículas que pasan por un tamiz y quedan retenidas en el otro es igual al promedio de las aberturas.

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

Material constituido por arcilla y limo que se presenta recubriendo el agregado grueso o en forma de partículas sueltas mezclado con la arena. En el primer caso, afecta la adherencia del agregado y la pasta, en el segundo, incrementa los requerimientos de agua de mezcla; en consecuencia, el ensayo permite determinar, en porcentaje, la cantidad de materiales finos que se pueden presentar en el agregado pétreo.

La ASTM C-33 establece límites para las sustancias perjudiciales; así, por ejemplo, con relación al material más fino que pasa la malla N° 200 indica que éste tiene trascendencia entre el agregado y la pasta, afectando la resistencia; por otro lado, las mezclas requieren una mayor cantidad de agua, por lo que se acostumbra limitarlos entre el 3% al 5%, aunque valores superiores hasta del orden del 7% no necesariamente causarán un efecto pernicioso notable que no pueda contrarrestarse mejorando el diseño de mezclas, bajando la relación agua/cemento y/o optimizando la granulometría (Benites, 2011).

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 μ m (N° 200), en el agregado emplearse en la elaboración de concretos y morteros. Las partículas de arcilla y otras partículas de agregado que son dispersadas por el agua, así como los materiales solubles en agua, serán removidas del agregado durante el ensayo.

$$\% \text{ que pasa la malla N}^\circ 200 = \frac{\text{Peso de muestra lavada y secada}}{\text{Peso de la muestra}} \times 100$$

1.2.4. Agua

1.2.5. Diseño de Mezclas

“El Diseño y Control de Mezclas de Concreto es la principal referencia de la tecnología de concreto de la industria de cemento y concreto desde su primera edición en los años 20. En 2002, se ha publicado la decimocuarta edición, totalmente revisada, para reflejar las informaciones más actualizadas 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” (ACI) (23).

El diseño de mezclas incluye, entre otras, la determinación del peso unitario (densidad), rendimiento de materiales y contenido de aire.

Se basa en ciertos criterios en los que intervienen la relación arena / piedra y las relaciones agua/cemento; siendo necesario contar con 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).

Método de mezclado

El proceso de mezclado de los diseños de mezcla será el siguiente:

- Se humedecerá la mezcladora, de capacidad de 40 litros.
- El agua de mezclado se dividirá en dos partes: la primera parte, en un litro y la segunda parte, el agua restante que será añadida al inicio de la mezcla.

- Luego, se incorporará la piedra y en seguida se le dará un número de cinco revoluciones a la mezcladora.
- Seguidamente se añadirá la arena con el cemento, tapando la boca de la mezcladora para evitar pérdida de material, se dejará mezclando los materiales durante un minuto.
- Después del periodo de mezcla de los materiales, se observará la condición de la mezcla resultante, como ésta se encuentra en una condición seca y se le irá añadiendo el agua restante del litro de agua separada inicialmente, incorporándola poco a poco durante el periodo de mezclado.
- El periodo de mezclado comprenderá 5 minutos para todos los diseños de mezcla.

1.2.6. El Concreto

Concreto, proviene del inglés concrete, (a su vez del latín concretus, «agregado, condensado») u hormigón (de hormigo 'gachas de harina'), siendo un material compuesto empleado en construcción, formado esencialmente por un aglomerante al que se añade áridos (agregado), agua y aditivos específicos (21).

Mientras que, algunos refieren que el concreto es un material multicomponente (22) , otros hablan de su composición, mencionando que está formado por: agregados y pasta. La pasta, compuesta de cemento portland y agua, une a los agregados (arena y grava o piedra triturada) para formar una masa semejante a una roca. (23)

En la Norma E.060 Concreto Armado se define al concreto como Mezcla de cemento Portland o cualquier otro cemento hidráulico, agregado fino, agregado grueso y agua, con o sin aditivos (24).

En este sentido, podemos decir que es una mezcla artificial.

La pasta, resultante de la combinación química del material cementante con el agua, está compuesta de cemento portland y agua, une los agregados

pétreos (arena: agregado fino y piedra chancada: agregado grueso), los cuales conforman el cuerpo del material, creando una masa que al endurecer forma una roca artificial (Ríos, 2011).

La pasta constituye la fase continua del concreto y los agregados la fase discontinua, pues éstos no se encuentran unidos y en contacto sino, se hallan separados por espesores diferentes de pasta endurecida.

En la actualidad, el concreto es el material de construcción más importante y de frecuente utilización en las grandes construcciones de infraestructura: complejos industriales, vías de comunicación y edificaciones en todo el mundo. Se pueden obtener concretos en un amplio rango de propiedades ajustando apropiadamente las proporciones de los materiales constitutivos, y/o utilizando agregados especiales (diversos agregados ligeros o pesados), aditivos (plastificantes, micro sílice, ceniza volante) (Nilson A.H. ,1999) (25).

1.2.6.1. Propiedades del Concreto en estado fresco

1.2.6.1.1. Peso Unitario: (NTP. 339.046), (ASTM C-138)

Es el peso varillado por unidad de volumen de una muestra representativa de concreto. Se expresa en kg/m³. Depende del tipo de agregado empleado, resultando de ello concretos livianos, normales y pesados, cuando el peso unitario está entre 400 a 1700, 1800 a 2500 y mayor de 2500 kg/m³, respectivamente. Se emplea principalmente para comprobar el rendimiento de la mezcla, al comparar el peso unitario del diseño con el real de obra.

El ensayo del peso unitario determina el grado de densidad del concreto. El peso unitario de una mezcla depende del tipo de agregado empleado, si se utilizan agregados gruesos se alcanzan valores de peso unitario de hasta 5200 kg/m³.

1.2.6.1.2. Consistencia-Asentamiento: (NTP. 339.035), (ASTM C-143)

La consistencia del concreto fresco es la capacidad de la masa de

concreto para adaptarse al encofrado o molde con facilidad, manteniéndose homogéneo con un mínimo de vacíos. La consistencia se modifica fundamentalmente por la variación del contenido de agua en la mezcla. En los concretos bien proporcionados, el contenido de agua necesario para producir un asentamiento determinado depende de varios factores; se requiere más agua con agregados de forma angular y textura rugosa, reduciéndose su contenido al incrementarse el tamaño máximo del agregado. El ensayo para medir la consistencia del cemento se denomina ensayo slump y consiste en consolidar una muestra de concreto fresco en un molde troncocónico (Cono de Abrams), midiendo el asentamiento de la mezcla luego de desmoldado (Ari, 2002).

1.2.6.1.3. Contenido de Aire: (NTP. 339.046)

El ensayo de contenido de aire se realiza para determinar qué cantidad de vacíos tiene internamente el concreto en toda su masa. Cuanto más aire tenga internamente la resistencia del concreto en la compresión disminuye.

1.2.6.1.4. Exudación: (NTP. 339.077)

Es la propiedad por la cual una parte del agua de mezcla se separa de la masa y sube hacia la superficie del concreto. El fenómeno está gobernado por las leyes físicas del flujo, de un líquido en un sistema capilar, antes que el efecto de la viscosidad y la diferencia de densidades del agua y la masa plástica del concreto. La exudación se produce inevitablemente en el concreto, pues es una propiedad inherente a su estructura, luego la importancia es evaluarla y controlarla en cuanto a los efectos negativos que pudiera tener. Se expresa en porcentaje. 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).

1.2.6.2. Propiedades del Concreto en estado endurecido

1.2.6.2.1. Resistencia a la Compresión: (NTP.339.034)

Es la capacidad de soportar cargas y esfuerzos de compresión; depende principalmente de la concentración de la pasta de cemento, expresada en

términos de relación agua /cemento en peso. A esta característica mecánica afectan además 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, permite el desarrollo o alcance de las características del concreto.

2.1. Definición de Términos Básicos.

Aditivo: Material distinto del agua, de los agregados o del cemento hidráulico, utilizado como componente del concreto, y que se añade a éste antes o durante su mezclado a fin de modificar sus propiedades. (R.N.E., 2012)

Aditivo acelerante: Sustancia que al ser añadida el concreto, mortero o lechada, acorta el tiempo de fraguado, incrementando la velocidad de desarrollo inicial de resistencia. (R.N.E., 2012)

Aditivo plastificante: Aumenta la manejabilidad de las pastas de cemento, capaces de mejorar sus propiedades. “Los aditivos reductores de agua, retardantes, acelerantes, reductores de agua y retardantes, y reductores de agua y acelerantes, deben cumplir con la NTP 334.088 ó con “Standard Specification for Chemical Admixtures for Use in Producing Flowing Concrete” (ASTM C 1017 M)” (R.N.E., 2012).

Agregado Fino: Agregado proveniente de la desintegración natural o artificial, que pasa el tamiz 9,5 mm (3/8"). (R.N.E., 2012).

Arena: Agregado fino, proveniente de la desintegración natural de las rocas.

Cemento: Material pulverizado que por adición de una cantidad conveniente de aglomerante capaz de endurecer, tanto bajo el agua como en el aire. Quedan excluidas las cales hidráulicas, las cales aéreas y los yesos. (R.N.E., 2012).

Cemento Portland: Producto obtenido por la pulverización del Clinker portland

con la adición eventual de otros productos que no excedan del 1% en peso del total siempre que la norma correspondiente establezca que su inclusión no afecta las propiedades del cemento resultante. Todos los productos adicionados deberán ser pulverizados conjuntamente con el Clinker. (R.N.E., 2012)

Cemento Portland Puzolánico: Es el cemento Portland que presenta un porcentaje adicionado de puzolana. (R.N.E., 2012)

Concreto: Mezcla de cemento Portland o cualquier otro cemento hidráulico, agregado fino, agregado grueso y agua, con o sin aditivos. (R.N.E., 2012).

Resistencia especificada a la compresión del concreto ($f'c$): Resistencia a la compresión del concreto empleado en el diseño y evaluada de acuerdo con las consideraciones del Capítulo 5, expresada en MPa. Cuando dicha cantidad esté bajo un signo radical, se quiere indicar sólo la raíz cuadrada del valor numérico, por lo que el resultado está en MPa. A menos se especifique lo contrario, $f'c$ debe basarse en los resultados de ensayos realizados a los 28 días. (R.N.E., 2012)

CAPITULO II: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

2.1. Descripción del Problema.

Según Mobasher (2014), “El concreto es el material de construcción más utilizado en todo el mundo; por lo tanto, existe una demanda asombrosa para su utilización” (1, p. 73).

Algunos investigadores, tratan de ser más discretos sobre la importancia del concreto en la industria de la construcción, como Jaimes, García y Rondón (2020, (2)), quienes indican que “Es fácil suponer que el concreto es tan básico como cualquier cosa, pero en un análisis más a detalle se podrá evidenciar que el concreto es un compuesto con el cual se puede jugar y experimentar para cumplir diferentes tareas y objetivos”. (2, p.1).

La ciudad de Iquitos es una de las ciudades más grandes ubicada en el noreste del país, su desarrollo urbano demográfico ha sufrido metamorfosis a través de los años, iniciando como, “[...] una ciudad administrativo - militar; luego entre 1980 y 1930 devino en una ciudad predominantemente comercial - financiera; después, entre 1930 y 1950 por obra de los conflictos fronterizos con Ecuador y Colombia y por la crisis económica volvió a ser administrativo - militar” (6).

La problemática del crecimiento urbano de Iquitos, es una de sus principales características en los últimos años, implicando un importante desafío para su sostenibilidad (7), puesto que su constante aumento poblacional, trae consigo la necesidad de construcción de nuevas viviendas y el mejoramiento de las ya existentes. Sin embargo, en esta ciudad, las construcciones se ejecutan con un tipo de concreto “cemento-arena”, que en su composición tiene materiales que predominan en la zona, como los sedimentos arena fina y arcilla. “No se observa en la zona, afloramientos rocosos, ni sedimentos del tipo de agregados gruesos. En la secuencia estratigráfica de la región se reconoce que los estratos se adelgazan y aumentan de potencia y los entrecruzamientos son frecuentes. Estas manifestaciones en los estratos muestran oscilaciones de un ambiente

continental inestable, donde las oscilaciones han sido variables y el relieve deposicional algo irregular” (8).

En este sentido, el uso del concreto “cemento -arena” se hizo frecuente en la ciudad, que además está en una zona sísmica de tipo 2. Este concreto es de características diferentes al concreto convencional preparado en el resto del país, quien es “ [...] heterogéneo y discontinuo, por tanto, expuesto al ingreso de agentes agresivos que producen su deterioro físico y químico afectando su durabilidad’ (9). Por lo que su mejoramiento es su composición es uno de los principales objetivos en esta investigación. Presentando en este sentido una alternativa de obtener un elemento constructivo para ciudad, con mejores propiedades y duraderos en el tiempo.

El proyecto de investigación denominado “Influencia del aditivo plastificante Chema Plast en el asentamiento y resistencia a la compresión del concreto cemento-arena elaborado solamente con agregado fino, Iquitos- 2022” se justifica por presentar una propuesta de investigación donde se estudie la adición de un aditivo plastificante que podría variar el comportamiento de las propiedades en estado fresco y endurecido del concreto que se usa comúnmente en la ciudad metropolitana de Iquitos, favoreciendo su estructura. En este sentido presenta un valor agregado la evaluación costo/beneficio del producto final.

Por lo tanto, si los resultados favorecen las hipótesis planteadas, el estudio servirá para presentar una nueva forma de elaborar el concreto cemento -arena en la ciudad de Iquitos, presentando valores óptimos y permisibles que pueden ser obtenidos con facilidad. El producto final, podría ser parte de una innovación en el método constructivo de la ciudad, tras la obtención de un concreto cemento -arena con propiedades que resultarían fáciles de trabajar.

Para resolver esta realidad problemática se formuló el problema de la siguiente manera.

2.2. Formulación del Problema

2.2.1. Problema General.

¿Cómo influye el aditivo plastificante Chema Plast en el asentamiento y resistencia a la compresión del concreto cemento-arena elaborado solamente con agregado fino?

2.2.2. Problemas Específicos

1. ¿Cómo es el comportamiento del asentamiento del concreto cemento-arena elaborado solamente con agregado fino, tras la adición del aditivo plastificante Chema Plast?
2. ¿Cómo es el comportamiento de la resistencia del concreto cemento-arena elaborado solamente con agregado fino, tras la adición del aditivo plastificante Chema Plast?
3. ¿Existe relación entre la adición del plastificante Chema Plast y el asentamiento y resistencia a la compresión del concreto cemento-arena elaborado solamente con agregado fino?
4. ¿Cuál es el costo- beneficio de la adición del plastificante Chema Plast del concreto cemento-arena elaborado solamente con agregado fino?

2.3. Objetivos

2.3.1. Objetivo General

Determinar la influencia del plastificante Chema Plast en el asentamiento y resistencia a la compresión del concreto cemento- arena elaborado solamente con agregado fino.

2.3.2. Objetivos Específicos

1. Determinar el comportamiento del asentamiento del concreto cemento-arena elaborado solamente con agregado fino, tras la adición del aditivo plastificante Chema Plast.
2. Determinar el comportamiento de la resistencia del concreto cemento-arena elaborado solamente con agregado fino, tras la adición del aditivo plastificante Chema Plast.
3. Establecer la relación entre la adición del plastificante Chema Plast y el asentamiento y resistencia a la compresión del concreto cemento-arena elaborado solamente con agregado fino.
4. Determinar el costo- beneficio de la adición del plastificante Chema Plast del concreto cemento-arena elaborado solamente con agregado fino.

2.4. Hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

El plastificante Chemas Plast influye en el asentamiento y resistencia a la compresión del concreto cemento-arena elaborado solamente con agregado fino.

Para la prueba estadística de la Hipótesis se plantea:

2.4.2. Hipótesis específicas.

- **Hipótesis Alterna (H1):** El comportamiento del asentamiento del concreto cemento-arena elaborado solamente con agregado fino, mejora tras la adición del aditivo plastificante Chema Plast.

- **Hipótesis Alternativa (H2):** El comportamiento de la resistencia del concreto cemento-arena elaborado solamente con agregado fino, se manifiesta en aumento, tras la adición del aditivo plastificante Chema Plast.
- **Hipótesis Alternativa (H3):** Existe relación entre la adición del plastificante Chema Plast y el asentamiento y resistencia a la compresión del concreto cemento-arena elaborado solamente con agregado fino.
- **Hipótesis Alternativa (H4):** Existe rentabilidad al determinar el costo-beneficio de la adición del plastificante Chema Plast del concreto cemento-arena elaborado solamente con agregado fino.

2.5. Variables

2.5.1. Identificación de las variables.

Variable independiente:

X1: Uso en diferentes proporciones de plastificante Chema Plast

Variable dependiente:

Y1: Asentamiento y resistencia a la compresión del concreto cemento- arena elaborado solamente con agregado fino.

2.5.2. Definición conceptual y operacionalización de variables

2.5.2.1. Definición Conceptual de variables

- **Variable independiente:** Plastificante Chema Plast en tres dosificaciones: 250 ml, 300ml y 350ml en la elaboración del concreto. hace que éste cambie sus propiedades en estado fresco y endurecido.
- **Variable dependiente:** Propiedades del concreto en estado fresco y endurecido, importantes: Asentamiento o slump del concreto en

estado fresco; y, resistencia a la compresión, flexión, tracción indirecta y módulo elástico y módulo de Poisson.

El asentamiento y resistencia a la compresión del concreto cemento-arena elaborado solamente con agregado fino – Concreto patrón; y, otros elaborado usando 250 ml, 300ml y 350ml de plastificante Chema Plast, difieren.

2.5.2.2. Operacionalización de las variables

Tabla 3. Operacionalización de Variables e indicadores

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión operacional	Indicadores	Índices
X: Diferente dosificación del plastificante Chema Plast.	Sustancia química que hace que su adición al concreto modifique sus componentes.	Investigación basada en la influencia de la adición del aditivo plastificante Chema Plas al concreto cemento-arena, de Iquitos.	Chema Plast	Dosis de aditivo por bolsa de cemento:	250 ml 300 ml 350 ml
Y: Asentamiento y resistencia a la compresión del concreto cemento-arena elaborado sin y con aditivo plastificante Chema Plast	Propiedades del concreto fresco y endurecido que adquieren un comportamiento ante la adición de un elemento.	Medible mediante ensayos	Estado fresco y endurecido del concreto	- Relación agua cemento - Asentamiento - Concreto diseño - Resistencia a la Compresión. - Otras	0.60. 5" 210 kg/c m2 kg/c m2 ó Mpa

CAPITULO III: METODOLOGÍA

2.1. Tipo y diseño de la Investigación

2.1.1. Tipo de Investigación

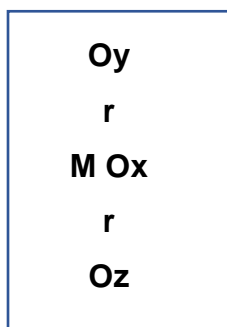
Esta investigación se considera de nivel explicativo y correlacional. Explicativo, porque a partir del concreto cemento arena elaborado con el agregado fino existente en Iquitos se explica la influencia del aditivo Chema Plast en la relación agua cemento. Correlacional porque se trató de establecer la relación entre las propiedades mecánicas de un concreto cemento arena sin aditivo con otro al que se le incorporó un aditivo plastificante.

2.1.2. Diseño de Investigación

El tipo de estudio es Experimental.

La investigación pertenece al diseño experimental, transeccional correlacional.

Tabla 4. Diseño de la Investigación



Donde:

M: Muestra que representa al universo de las propiedades de arena y aditivo

O: Información relevante de interés recogidas de la muestra.

X1: Adición de 250 ml de aditivo plastificante

X2: Adición de 300 ml de aditivo plastificante

X3: Adición de 350 ml de aditivo plastificante

Y1: Propiedades físicas y mecánicas de concreto cemento-arena en

estado fresco y endurecido

Y2: Propiedades físicas y mecánicas de concreto cemento-arena en estado fresco y endurecido

Y3: Propiedades físicas y mecánicas de concreto cemento-arena en estado fresco y endurecido

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

La población está conformada por el universo de muestras de concreto cemento-arena con aditivo plastificante de Chema Plast.

3.2.2. Muestra

Las muestras estarán separadas en dos grupos.

Muestra 1: Conformada por 32 unidades de probetas cilíndricas con el diseño de la muestra patrón. Estas muestras no tendrán adición del aditivo plastificante Chema Plast y su diseño será de 210 kg/cm².

Relación A/C=0.60.

Tabla 5. Muestra Patrón

Muestra Patrón		
Dosificación	Unidad	Días
Sin aditivo	8	7
	8	14
	8	21
	8	28
Total	32	

Muestra 2: Conformada por 96 unidades de probetas cilíndricas.

Relación A/C=0.60.

Muestra 2-A		
Dosificación	Unidad	Días
250ml	8	7
	8	14
	8	21
	8	28
Total	32	

Muestra 2-B		
Dosificación	Unidad	Días
300ml	8	7
	8	14
	8	21
	8	28
Total	32	

Muestra 2-C		
Dosificación	Unidad	Días
350ml	8	7
	8	14
	8	21
	8	28
Total	32	

3.3. Técnicas, Instrumentos y procedimientos de recolección de datos

3.3.1. Técnicas

Para la recolección de datos se empleó fuentes secundarias como Textos, Libros, folletos, Internet y otros (consultas a profesionales); y se complementó

con el uso de información primaria, básicamente prospección de canteras, ensayo granulométricos de la arena y ciertos ensayos especificados al concreto en estado fresco y endurecido.

3.3.2. Instrumentos de recolección de datos

Los instrumentos que se emplearon para la obtención de la información fueron las fichas de registro (tablas de toma de datos proporcionadas por el laboratorio).

3.4. Procesamiento para el análisis de datos

La información obtenida de los ensayos de laboratorio se procesó en los paquetes estadísticos del programa Excel. Los resultados obtenidos se presentan y tratan en cuadros estadísticos como gráfico de barra, gráficos lineales, entre otros: Asimismo, se usó el programa Excel y Word, para el análisis, interpretación y redacción del informe final.

La recolección de datos se dividió en dos etapas:

Trabajo de gabinete: Consistió en la elaboración del proyecto y la implementación de fichas y otros instrumentos de registro de información.
Trabajo de Campo: Consistió en la recolección de muestras de agregado fino desde la cantera “Mera”, frente al Km 25 de la carretera Iquitos - Nauta, hasta su traslado a laboratorio de Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales de la UCP.

Trabajo de gabinete o Laboratorio:

Consistió en la realización de los ensayos respectivos para la elaboración de Concreto cemento -Arena con y sin adición de aditivo plastificante Chema Plast.

Después de los diseños de mezclas y elaboración de mezclas, se realizaron los ensayos de asentamiento y posteriormente se sometieron al ensayo de compresión a los 7, 14, 21 y 28 días, para evaluar su resistencia a la compresión. Información a partir de la cual se verificó la

hipótesis.

Finalmente se elaboraron tablas e informe de los resultados, con lo cual se formularon las conclusiones del trabajo de investigación.

NORMAS USADAS:

Tabla 6. Ensayos de agregados y normativa aplicada

ENSAYO	Norma Técnica Peruana: NTP	Norma Técnica ASTM:
Muestreo de los agregados	NTP 400.010	ASTM C 702 ASTM D-75
Requisitos para clasificación de agregados		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	
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

Fuente: Repositorio Tesis diversas Universidad Científica del Perú

ENSAYO DE PROPIEDADES DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO

Tabla 7. Propiedades del concreto en estado fresco y normativa aplicada

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

ENSAYO DE PROPIEDADES DEL CONCRETO EN ESTADO ENDURECIDO

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

El procesamiento de la información se realizó de forma computarizada

Para el registro de los resultados, tras las observaciones, se usó fichas de registro o formatos de laboratorio, los mismos que fueron digitados para ser transformados en información digital.

Los procesadores de datos serán los siguientes:

- Word: Para elaboración de informe
- Excel: Procesamiento de datos y gráficos de información obtenida de laboratorio
- SPSS: Prueba estadística

Técnicas de procesamiento: El procesamiento de datos se realizó mediante la formulación de organizadores visuales: Tablas y gráficos.

Análisis de datos

Las variables de respuesta se evaluaron estadísticamente mediante la aplicación del análisis de varianza (ANOVA) para un nivel de significancia de $\alpha=0.05$ (5%) y un intervalo de confianza $(1 - \alpha) = 0.95$ (95%).

CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1. Resultados

4.1.1. Propiedades del agregado fino

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO AGREGADO FINO

ASTM C-136, NTP 400.011, NTP 400.012

MÓDULO DE ENSAYO	FINEZA PROMEDIO	SUPERFICIE ENSAYO	ESPECIFICA PROMEDIO	PUS	PUC	% QUE PASA LA MALLA N°200
1.39	1.40	69.98	69.735	1425	1594	3.51
1.41		69.49				

PROPIEDADES FÍSICAS DEL AGREGADO FINO

ASTM C-127, NTP 400.022

PROMEDIO PESO ESPECÍFICO [gr/cm ³]	PROMEDIO % DE ABSORCIÓN
3.51 %	0.38

4.1.2. Propiedades del concreto en estado fresco

PESO UNITARIO Y ASENTAMIENTO

ASTM C-138 Y NTP 339.046

ASTM C-143 Y NTP 339.035

A/C	PESO UNITARIO		ASENTAMIENTO	
	SIN ADITIVO	CON ADITIVO	SIN ADITIVO	CON ADITIVO
0.55	2050.47	2052.35	3 3/8"	3 1/2"
0.65	1994.58	2027.71	3 5/8"	3 1/2"
0.75	2013.33	2015.56	3 1/8"	3 1/2"

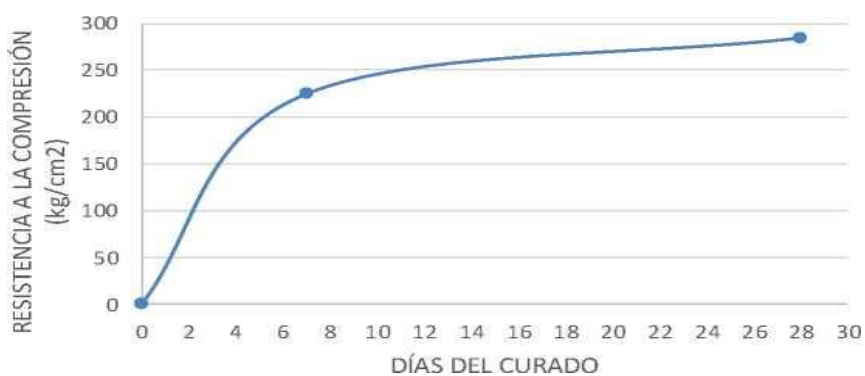
4.1.3. Propiedades del concreto en estado endurecido

ENSAYO A LA COMPRESIÓN SEGÚN NORMA ASTM C-39

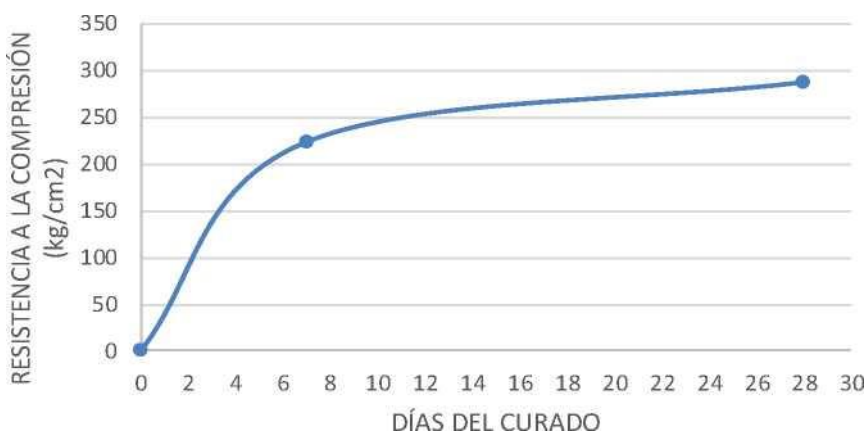
RELACIÓN A/C = 0.55

DÍAS DE CURADO	RESISTENCIA PROMEDIO			
	SIN ADITIVO [kg/cm ²]	%	CON ADITIVO [kg/cm ²]	%
7	225	79	223	78
28	285	100	287	100

RELACIÓN A/C = 0.55 SIN ADITIVO



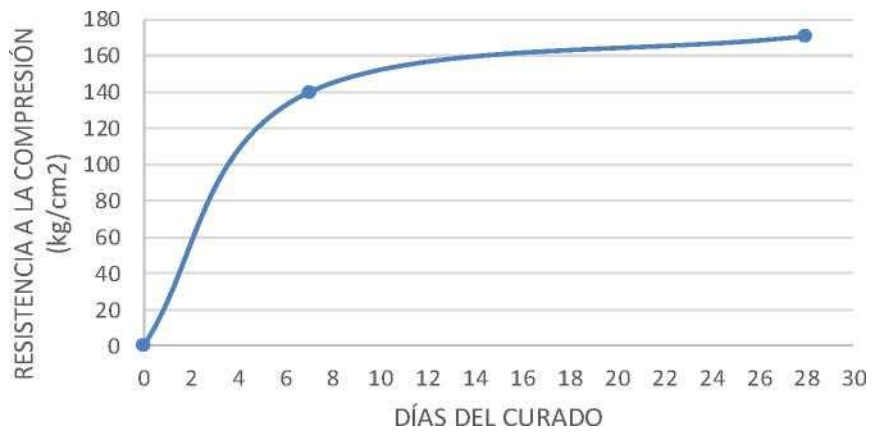
RELACIÓN A/C = 0.55 CON ADITIVO



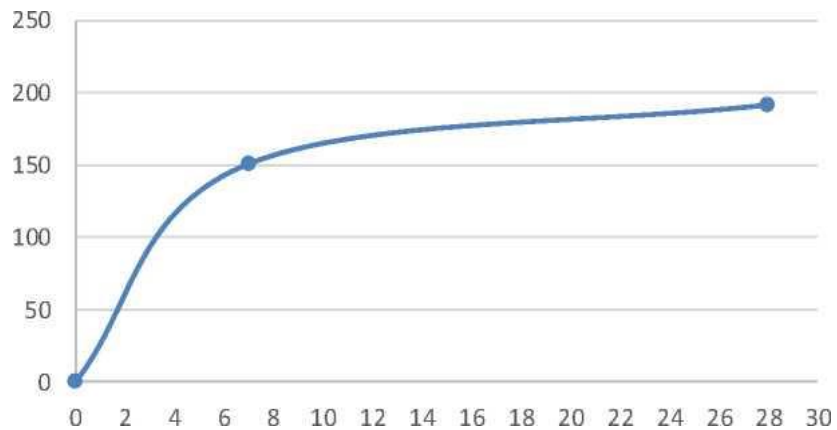
ENSAYO A LA COMPRESIÓN SEGÚN NORMA ASTM C-39
RELACIÓN A/C = 0.65

DÍAS DE CURADO	RESISTENCIA PROMEDIO			
	SIN ADITIVO [kg/cm ²]	%	CON ADITIVO [kg/cm ²]	%
7	140	82	151	79
28	171	100	192	100

RELACIÓN A/C = 0.65 SIN ADITIVO



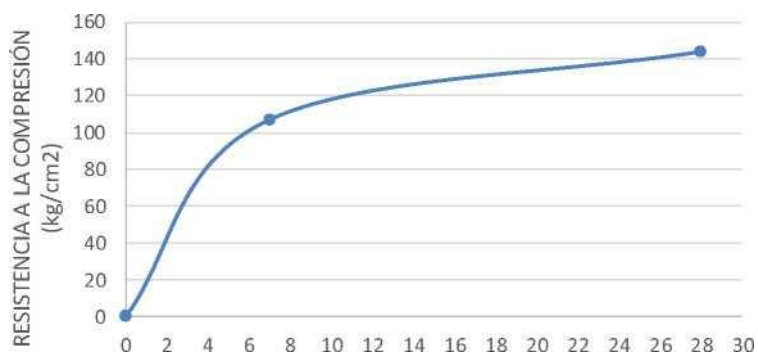
RELACIÓN A/C = 0.65 CON ADITIVO



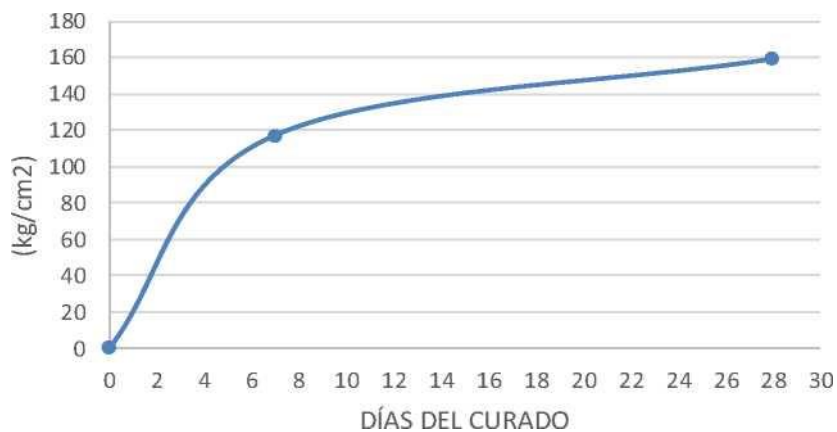
ENSAYO A LA COMPRESIÓN SEGÚN NORMA ASTM C-39
RELACIÓN A/C = 0.75

DÍAS DE CURADO	RESISTENCIA PROMEDIO			
	SIN ADITIVO [kg/cm ²]	%	CON ADITIVO [kg/cm ²]	%
7	107	74	117	74
28	144	100	159	100

RELACIÓN A/C = 0.75 SIN ADITIVO



RELACIÓN A/C = 0.75 CON ADITIVO



ENSAYO A LA FLEXIÓN SEGÚN NORMA ASTM C-78

RELACIÓN A/C = 0.55

DÍAS DE CURADO	RESISTENCIA PROMEDIO			
	SIN ADITIVO [kg/cm ²]	%	CON ADITIVO [kg/cm ²]	%
28	42	100	43	100

ENSAYO A LA FLEXIÓN SEGÚN NORMA ASTM C-78

RELACIÓN A/C = 0.65

DÍAS DE CURADO	RESISTENCIA PROMEDIO			
	SIN ADITIVO [kg/cm ²]	%	CON ADITIVO [kg/cm ²]	%
28	25	100	28	100

ENSAYO A LA FLEXIÓN SEGÚN NORMA ASTM C-78

RELACIÓN A/C = 0.75

DÍAS DE CURADO	RESISTENCIA PROMEDIO			
	SIN ADITIVO [kg/cm ²]	%	CON ADITIVO [kg/cm ²]	%
28	21	100	24	100

ENSAYOS DE TRACCIÓN

ESFUERZOS DE TRACCIÓN INDIRECTA ASTM C-496

RELACIÓN A/C	ESFUERZOS DE TRACCIÓN INDIRECTA PROMEDIO [kg/cm ²]	
	SIN ADITIVO	CON ADITIVO
0.55	18.9	22.3
0.65	15.5	16.7
0.75	9.4	10.7

MODULO ELÁSTICO ESTÁTICO
ASTM C-469

ENSAYO A LOS 28 DÍAS DE CURADO

ENSAYOS	MODULO ELASTICO ESTATICO PROMEDIO (kg/cm2)			
	SIN ADITIVO		CON ADITIVO	
	MÓDULO ELÁSTICO	MÓDULO DE POISSON	MÓDULO ELÁSTICO	MÓDULO DE POISSON
A/C = 0.55				
ENSAYO 1	186,488	0.229	191,397	0.229
ENSAYO 2	186,837	0.237	181,498	0.232
ENSAYO 3	178,660	0.242	184,919	0.234
PROMEDIO A/C = 0.55	183,995	0.236	185,938	0.232
A/C = 0.65				
ENSAYO 1	145,273	0.260	146,025	0.267
ENSAYO 2	145,999	0.261	158,731	0.262
ENSAYO 3	149,365	0.244	160,167	0.247
PROMEDIO A/C = 0.65	146,879	0.255	154,974	0.259
A/C = 0.75				
ENSAYO 1	133,014	0.317	146,368	0.2051
ENSAYO 2	131,650	0.281	138,561	0.2451
ENSAYO 3	132,262	0.248	118,090	0.2611
PROMEDIO A/C = 0.75	132,309	0.282	134,340	0.2371

4.2. Discusión de resultados

Evaluación de las propiedades del agregado fino.

Rango aceptable del módulo de fineza, según la norma ASTM C- 33 está en el rango 2.3 - 3.1. El agregado fino presenta el módulo de fineza de 1.02, muy por debajo del límite mínimo. El requisito de la dicha norma con respecto al material fino que pasa la malla 200 tampoco se cumple. La arena presenta porcentaje de material fino de 3.51%, mientras el valor máximo es de 5.0%. A pesar de este incumplimiento de la norma, fue posible producir concreto de resistencias aceptables, aunque con requerimiento del agua y cemento elevados.

Para la mezcla 0.55 sin aditivo se obtuvo el asentamiento de 3 3/8" y con aditivo 3 1/2", el aumento fue de 4% (1/8").

Para la mezcla 0.65 sin aditivo se obtuvo el asentamiento de 3 5/8" y con aditivo 3 5/8", no hubo aincremento.

Para la mezcla 0.75 sin aditivo se obtuvo el asentamiento de 3 1/8" y con aditivo 3 %", el aumento fue de 3.75% (3/8").

Cambios en resistencia a la compresión.

Para la mezcla 0.55 la resistencia con aditivo a los 28 días fue de 287 kg/cm² y sin aditivo 285 kg/cm². Resistencia incrementó en 0.7%.

Para la mezcla 0.65 la resistencia con aditivo a los 28 días resultó ser 192 kg/cm² y sin aditivo 171 kg/cm². Resistencia aumentó en 12.28%.

Para la mezcla 0.75 la resistencia con aditivo a los 28 días resultó ser 159 kg/cm² y sin aditivo 144 kg/cm². Resistencia aumentó en 10.42%.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

A la luz de los resultados, se concluye:

La adición del aditivo plastificante Chema Plast sí influye, aunque no significativamente, en el asentamiento y resistencia a la compresión del concreto cemento-arena elaborado solamente con agregado fino. El asentamiento se incrementa al incluirse el plastificante Chema Plast; y la resistencia a la compresión a los 28 días de curado, también aumenta, con lo cual ha quedado confirmada la hipótesis.

El comportamiento del asentamiento del concreto cemento-arena elaborado solamente con agregado fino, tras la adición del aditivo plastificante Chema Plast, para relaciones A/C de 0.55, 0.65 y 0.75 se incrementó de 3 3/8" a 3 5/8", de 3 5/8" a 3 5/8" y de 3 1/8" a 3 5/8", respectivamente.

La resistencia del concreto cemento-arena elaborado solamente con agregado fino, tras la adición del aditivo plastificante Chema Plast, para relaciones A/C de 0.55, 0.65 y 0.75 medidas a los 28 días de curado, se incrementó de 285 Kg/cm² a 287kg/cm², de 171kg/cm² a 192kg/cm² y de 144 kg/cm² a 159 kg/cm², respectivamente.

Existe una relación entre la adición del plastificante Chema Plast y el asentamiento y la resistencia a la compresión del concreto cemento-arena elaborado solamente con agregado fino, en el sentido de que a un incremento de la relación agua cemento, corresponde un mayor asentamiento y una menor resistencia.

Por el incremento mínimo de los valores de trabajabilidad y resistencia, no existe beneficio significativo por el incremento del costo que representa la adición del plastificante Chema Plast en la elaboración, solamente con agregado fino, del concreto cemento- arena.

5.2. Recomendaciones

Se recomienda:

1. Para la fiabilidad del uso del aditivo Chema Plast, proseguir con la investigación usando este aditivo para la elaboración del concreto cemento-arena, manteniendo constante la relación Agua/Cemento e incrementando al doble la dosificación del aditivo señalada en la presente tesis. La relación A/C se sugiere mantenerla constante e igual a 0.55.
2. Investigar en las mismas condiciones el uso de otro aditivo plastificante de diferente marca.

BIBLIOGRAFIA

1. MOBASHER, Barzin. USA-CONCRETE CONSTRUCTION INDUSTRY-CEMENT BASED MATERIALS AND CIVIL INFRASTRUCTURE (CBM & CI). 2014. A
2. JAIMES ESTUPIÑAN, Diego Fernando, GARCÍA CABALLERO, Jhonatan Javier García and RONDÓN PEÑARANDA, Juan José. Importancia del concreto en el campo de la construcción. Formación Estratégica. 2020. Vol. 2, no. 1, p. 1–13.
3. SOLANO-ORTEGA, Mario Alberto. Diseño de mezclas de concreto con agregado grueso del tajo Chopo. . 2012.
4. ASOCEM, Asociación de Productores de Cemento. Panorama Mundial de la Industria del Cemento. . 2018. P. 10.
5. ASOCEM, Asociación de Productores de Cemento. Reporte Estadístico Mensual: Industria del cemento en Perú. . May 2022. P. 17.
6. RODRÍGUEZ ACHUNG, Martha. Crecimiento urbano de Iquitos: condicionamientos estructurales en la década del'70 y sus perspectivas. . 1994.
7. MOSCHELLA, Paola. El desafío del crecimiento urbano sostenible en la ciudad amazónica de Iquitos. CASA [Ciudades Auto-Sostenibles Amazónicas]| HOME [Self-Sustainable Amazonian Cities], Fondo Editorial PUCP, Lima. 2019. P. 304–317.
8. CHACÓN, A. Bustamente and HURTADO, JE Alva. CARACTERÍSTICAS GEOTECNICAS DEL SUELO DE IQUITOS, PERU.
9. BAUTISTA SERPA, Liliana. LA PERMEABILIDAD AL AGUA EN EL CONCRETO CEMENTO-ARENA. INDICADOR DURABILIDAD, IQUITOS

- 2019.14 December 2020.

10. <http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/1227Accepted>: 2021-04-08T17:37:38Z.
11. PEREYRA BERNAL, Luis Antonio. Influencia del aditivo plastificante Chema Plast y Zeta Fluidizante RE en concreto de alta resistencia para pilares de puente, Lima 2021.
12. CCAHUANA PUCA, Deniss Lazaro and CISNEROS INCA, Ivan Edison. Análisis de la resistencia del concreto adicionando aditivo superplastificante para construcción de reservorios en la Ciudad de Andahuaylas- Apurímac – 2021. Repositorio Institucional - UCV.
13. SALDIVAR NAOLA, Alexander. Comportamiento de las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con aditivos plastificantes en edificaciones, distrito de Huaró, Quispicanchi, Cusco 2021. 2021
14. QUISPE GUEVARA, Javier Orlando. Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de un concreto convencional, con aditivos superplastificantes de las marcas, Sika, Chema y Z aditivos. 2021.
15. SANCHEZ CHAVEZ, Herlin Noe. Resistencia a la compresión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ utilizando los aditivos Sika superplastificante Viscoflow 50 y Chema Plast con canteras de cerro y río-Cajamarca 2020. . 2020.
16. LOPEZ PÉREZ, Kevin Hiald. Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto incorporando el aditivo CHEMA plast para pavimento rígido en Villa el Salvador, Lima, 2019. . 2020.
17. TORRES BALDODANO, Julio Alexander. Influencia de los aditivos plastificantes chema-plast y plastiment HE-98 en las propiedades del

- concreto para la obtención de concreto de alta resistencia, Trujillo-2018. . 2019.
18. ALARCÓN ORTIZ, Rubén Rolando and TANTALEÁN URIARTE, Jesús Alberto. Estudio comparativo del concreto de alta resistencia con aditivos chema plast y chema estruct para estructuras especiales, Lambayeque. 2018. 2019.
19. VERGARA POLO, Brayan David. Influencia de los aditivos plastificantes tipo a sobre la Compresion, peso unitario y asentamiento en el concreto Estructural. . 2018.
20. CHEMA. CHEMA PLAST. Hoja Técnica. 2018.
21. ASTM C494/C494M-11. Especificación Normalizada de Aditivos Químicos para Concreto. 2003.
22. MEHTA, P. K. and MONTEIRO, Paulo J. M. Concrete: Structure, Properties, and Materials. . Englewood Cliffs, N.J, 1992. ISBN 978-0-13-175621-2.
23. KJELLENSEN, Knut O. and JUSTNES, Harald. Revisiting the microstructure of hydrated tricalcium silicate—a comparison to Portland cement. Cement and Concrete Composites. November 2004. Vol. 26, no. 8, p. 947–956.. DOI 10.1016/j.cemconcomp.2004.02.030.
24. 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.
25. NORMA E. 060. CONCRETO ARMADO. 2009. NORMA TÉCNICA DE EDIFICACIÓN.
26. NILSON, Arthur H. and DARWIN, David. Diseño de estructuras de

- concreto. . McGraw-Hill Colombia, 1999.
27. SANJUÁN BARBUDO, Miguel Ángel and CHINCHÓN YEPES, Servando. Introducción a la fabricación y normalización del cemento portland. . Universidad de Alicante, 2014.
28. MCCORMAC, Jack C. and BROWN, Russell. Diseño de concreto reforzado. . Alfaomega Grupo Editor, 2011.
29. HARMSSEN, Teodoro E. Diseño de estructuras de concreto armado. . Fondo editorial PUCP, 2005.
30. RIVVA L., Enrique. Diseño de Mezclas. Online. Miraflores, Lima-Perú, 1992.
31. ASTM C150. Especificación Normalizada para Cemento Portland| Designación C 150 07. Online. 2007.
32. 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. Online. November 2014. Vol. 65, p. 85–95. [. DOI 10.1016/j.cemconres.2014.07.009.
33. GOMÁ, F. El cemento Portland y otros aglomerantes. . Reverte, 1979. ISBN 978-84-7146-192-6. Google-Books-ID: XDTMOk4Ggd0C
34. GUZMAN, Diego Sanchez de. TECNOLOGIA DEL CONCRETO Y DEL MORTERO. Pontificia Universidad Javeriana, 2001. ISBN 978-958-9247-04-4.
35. NTP 400.037. Agregados de Concreto. In: NORMA TÉCNICA PERUANA. Online. 2018. [Accessed 3 July 2021]. Available from: <https://es.scribd.com/doc/315424056/NTP-400-037-2002-AGREGADOS-DE-CONCRETO>

36. NTP 400.010. GREGADOS. Extracción y preparación de las muestras. In: NORMA TÉCNICA PERUANA. Online. 2016. [Accessed 3 July 2021]. Available from: <https://servicios.inacal.gob.pe/cidalerta/biblioteca-detalle.aspx?id=22882>
37. ASTM C 702. Ensayos y trabajos de investigación. 2015.
38. NEVILLE, Adam M. and BROOKS, Jeffrey John. Concrete technology. . Longman Scientific & Technical England, 1987.
39. DARWIN, David, DOLAN, Charles William and NILSON, Arthur H. Design of concrete structures. . McGraw-Hill Education New York, NY, USA: 2016.
40. NILSON, Arthur H. Design of prestressed concrete. . 1978.
41. ASTM C33-03. Especificación Normalizada de Agregados para Concreto. In: 2015.
42. RIVVA LÓPEZ, Enrique. Supervisión del concreto en obra. . Fondo Editorial del Instituto de la Construcción y Gerencia. Perú, 2004.
43. JIMÉNEZ, P., GARCÍA, A. and MORÁN, F. Hormigón armado. Barcelona: Gustavo Gili. 2000.
44. RIVVA LÓPEZ, Enrique. Diseño de mezclas. Lima. Perú. 2007.

Anexos

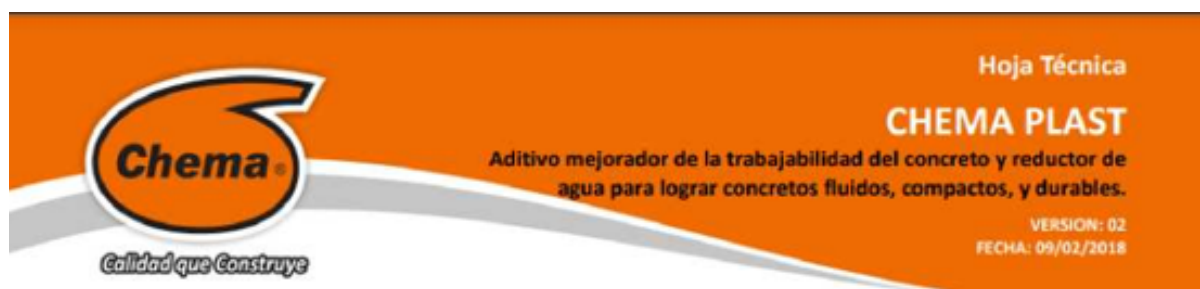
Anexo 1: Matriz de consistencia

Título: "INFLUENCIA DEL PLASTIFICANTE CHEMA PLAST EN EL ASENTAMIENTO Y RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO, IQUITOS, PERÚ - 2022"

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Indicadores	Índices	Metodología
<p>Problema General: ¿Cómo influye el plastificante Chema Plast en el asentamiento y resistencia a la compresión del concreto cemento-arena elaborado solamente con agregado fino, Iquitos- 2022?</p> <p>Problemas Específicos:</p> <p>1. ¿Cómo es el comportamiento del asentamiento del concreto cemento-arena elaborado solamente con agregado fino, Iquitos- 2022 tras la adición del aditivo plastificante Chema Plast?</p> <p>2. ¿Cómo es el comportamiento de la resistencia del concreto cemento-arena elaborado solamente con agregado fino, Iquitos- 2022 tras la adición del aditivo plastificante Chema Plast?</p> <p>3. ¿Existe relación entre la adición del plastificante Chema Plast y el asentamiento y resistencia a la compresión del concreto cemento-arena elaborado solamente con agregado fino, Iquitos- 2022?</p> <p>4. ¿Cuál es el costo- beneficio de la adición del plastificante Chema Plast del concreto</p>	<p>Objetivo General: Determinar la influencia del plastificante Chema Plast en el asentamiento y resistencia a la compresión del concreto cemento-arena elaborado solamente con agregado fino, Iquitos- 2022.</p> <p>Objetivos Específicos:</p> <p>1. Determinar el comportamiento del asentamiento del concreto cemento- arena elaborado solamente con agregado fino, Iquitos- 2022 tras la adición del aditivo plastificante Chema Plast.</p> <p>2. Determinar el comportamiento de la resistencia del concreto cemento-arena elaborado solamente con agregado fino, Iquitos- 2022 tras la adición del aditivo plastificante Chema Plast.</p> <p>3. Establecer la relación entre la adición del plastificante Chema Plast y el asentamiento y resistencia a la compresión del concreto cemento-arena elaborado solamente con agregado fino, Iquitos- 2022.</p> <p>4. Determinar el costo- beneficio de la adición del plastificante Chema Plast del concreto cemento-arena elaborado solamente con agregado fino, Iquitos- 2022.</p>	<p>H0: El plastificante Chema Plast influye en el asentamiento y resistencia a la compresión del concreto cemento-arena elaborado solamente con agregado fino, Iquitos- 2022.</p> <p>Hipótesis alternas:</p> <p>•Hipótesis Alterna (H1): El comportamiento del asentamiento del concreto cemento-arena elaborado solamente con agregado fino, Iquitos- 2022, mejora tras la adición del aditivo plastificante Chema Plast.</p> <p>•Hipótesis Alterna (H2): El comportamiento de la resistencia del concreto cemento-arena elaborado solamente con agregado fino, Iquitos- 2022, se manifiesta en aumento, tras la adición del aditivo plastificante Chema Plast.</p> <p>•Hipótesis Alterna (H3): Existe relación entre la adición del plastificante Chema Plast y el asentamiento y resistencia a la</p>	<p>Variable independiente: X1: Influencia del plastificante Chema Plast</p> <p>Variable dependiente: Y1: Asentamiento y resistencia a la compresión del concreto cemento-arena elaborado solamente con agregado fino, Iquitos, 2022</p>	<p>Dosis de aditivo por bolsa de cemento: 250ml 300ml 350ml</p> <p>- Relación agua cemento - Asentamiento - Concreto diseño - Resistencia a la Compresión</p>	<p>0.60. 5" 210 kg/cm² kg/cm² \hat{a} Mpa</p>	<p>El presente proyecto de investigación es de tipo EXPERIMENTAL</p> <p>Diseño experimental, transeccional correlacional</p> <p>Diseño: Oy r M Ox r Oz</p> <p>Trabajo de Gabinete</p> <p>Trabajo de Campo.</p> <p>Trabajo de Gabinete.</p>

<p>cemento-arena elaborado solamente con agregado fino, Iquitos- 2022?</p>		<p>compresión del concreto cemento- arena elaborado solamente con agregado fino, Iquitos- 2022.</p> <p>•Hipótesis Alterna (H4): Existe rentabilidad al determinar el costo-beneficio de la adición del plastificante Chema Plast del concreto cemento-arena elaborado solamente con agregado fino, Iquitos- 2022.</p>				
--	--	---	--	--	--	--

Anexo 2: Instrumento de recolección de datos



DESCRIPCIÓN	CHEMA PLAST es un aditivo reductor de agua y plastificante de color marrón de uso universal, que hace posible diseñar mezclas de concreto de fácil colocación. Permite una reducción de agua hasta 10%, generando aumento en la resistencia a la compresión y durabilidad del concreto. Tiene además propiedades de reducir la permeabilidad del concreto. Cumple con los requerimientos de la norma ASTM C-494 tipo A.
VENTAJAS	<p>El concreto tratado con CHEMAPLAST tiene las siguientes ventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mejor acabado: La plasticidad permite un mejor acabado, por lo tanto, aumenta la durabilidad. - Aumenta la trabajabilidad y facilita la colocación del concreto en elementos con alta densidad de armadura sin necesidad de aumentar la relación agua / cemento. - Disminuye la contracción debido a la mejor retención de <u>agua</u> así como mayor aglomeración interna del concreto en estado plástico. - Aumenta la hermeticidad al agua impermeabilizándolo y produciendo mayor resistencia a la penetración de la humedad y por consiguiente al ataque de sales. - Aumenta la durabilidad debido a su alto grado de resistencia al salitre, sulfatos y cloruros. - No contiene cloruros. - Aumenta la resistencia a la compresión y flexión a todas las edades; mejora la adherencia al acero de construcción. - No transmite olor ni sabor al agua potable, ni la contamina. Cuenta con certificado
USOS	<p>Como reductor de agua y plastificante en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En concretos estructurales de edificaciones y en elementos esbeltos. - En concreto caravista. - En concretos pretensados y post-tensados. - En obras hidráulicas. - En concretos para elementos pre fabricados: postes, buzones, cajas, tuberías, etc. - En concretos para pavimentos y puentes. - En concretos que deben ser desencofrados a temprana edad. * En concretos de reparación en general. - En construcciones frente al mar se recomienda utilizarlo desde los cimientos, en el concreto de techos, vigas, columnas, pisos, en el mortero de asentado y en el tarrajeo. - En esculturas de concreto.
DATOS TÉCNICOS	<p>* Apariencia: Líquido</p> <ul style="list-style-type: none"> - Color : Marrón oscuro - Densidad: 1.2 g/ml ± 0.06 - pH : 9.00 -12.50 - VOC : 0 g/L



CHEMA PLAST

Aditivo mejorador de la trabajabilidad del concreto y reductor de agua para lograr concretos fluidos, compactos, y durables.

VERSION: 02
FECHA: 09/13/2019

PREPARACIÓN Y APLICACIÓN DEL PRODUCTO Agregar de 145 **ml** a 360 **ml** de CHEMA PLAST por bolsa de cemento al agua de amasado de acuerdo al efecto deseado, sin combinarlo con otros aditivos. Dosificar por separado cuando se usen otros aditivos en la misma mezcla. Se sugiere realizar pruebas previas con los materiales, tipo de cemento y condiciones de obra.
Para morteros impermeables usar diseño 1:3 (1 de cemento* 3 de arena fina) utilizando la mayor dosis de aditivo.
Es indispensable realizar el curado del concreto con agua o alguno de

RENDIMIENTO La dosis sugerida es de 145 **ml** a 360 **ml** de CHEMAPLAST por bolsa de cemento. La dosis óptima se debe determinar mediante ensayos con los materiales, tipo de cemento y en las condiciones de obra.

PRESENTACIÓN Envase de 1 gal.
Envase de 5 gal.
Envase de 55 gal.

ALMACENAMIENTO 1 año almacenado en su envase original, sellado en lugar fresco, ventilado y bajo techo.

PRECAUCIONES Y RECOMENDACIONE En caso de emergencia, llame al CETOX (Centro Toxicológico).

Durante su manipulación no beber ni comer alimentos. Lavarse las manos luego de manipular el producto. Utilizar guantes, gafas protectoras y ropa de trabajo. En caso de contacto con los ojos y la piel, lávese con abundante agua. Es tóxico si es ingerido, no provocar vómitos; procurar ayuda médica inmediata.

TESIS: "Estudio de suelos para la determinación de la Unidad Básica de Saneamiento en el Caserío San José, carretera Iquitos - Nauta, Km 22, distrito de San Juan Bautista, provincia de Maynas, región de Loreto - 2022"

CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS

FECHA: 23 de noviembre de 2022

CALICATA	MUESTRA	PROFUNDIDAD	DIMENCIONES	TIPO DE SUELO	COLOR	NIVEL FREATICO
01	M-1	0.20 - 2.00	1.00 x 1.00 m	ARENA FINA	BLANCO	NO PRESENTA
01	M-2	1.50 - 2.00	1.00 x 1.00 m	ARENA FINA	MARRON	NO PRESENTA
02	M-1	0.20 - 2.00		ARENA FINA	BLANCO	NO PRESENTA
03	M-1	0.20 - 2.00	1.00 x 1.00 m	ARENA FINA	BEIGE	NO PRESENTA
03	M-2	1.50 - 2.00		ARENA FINA	BEIGE	NO PRESENTA
04	M-1	0.20 - 2.00	1.00 x 1.00 m	ARENA FINA	BEIGE	NO PRESENTA
05	M-1	0.20 - 2.00	1.00 x 1.00 m	ARENA FINA	BEIGE	NO PRESENTA
06	M-1	0.20 - 2.00	1.00 x 1.00 m	ARENA FINA	BEIGE	NO PRESENTA
07	M-1	0.20 - 2.00	1.00 x 1.00 m	ARENA FINA	BEIGE	NO PRESENTA
08	M-1	0.20 - 2.00	1.00 x 1.00 m	ARENA FINA	BEIGE	NO PRESENTA

TAMIZADO DE LAS MUESTRAS SECAS EN LABORATORIO



ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Relación agua/cemento:

0.55

CON ADITIVO

7 días de curado

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaclado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area Area (cm ²)	Res. Obt. Obt. (Kg/cm ²)	Res. Res. Promedio
1	TESTIGO	15/02/2023	22/02/2023	7	9.93	169.9	17,322	77.366	224	223
2	TESTIGO	15/02/2023	22/02/2023	7	9.99	164.2	16,741	78.304	214	
3	TESTIGO	15/02/2023	22/02/2023	7	9.98	175.1	17,859	78.226	228	
4	TESTIGO	15/02/2023	22/02/2023	7	9.95	162.3	16,551	77.756	213	
5	TESTIGO	15/02/2023	22/02/2023	7	10.03	172.2	17,556	78.933	222	
6	TESTIGO	15/02/2023	22/02/2023	7	9.99	181.5	18,505	78.304	236	
7	TESTIGO	15/02/2023	22/02/2023	7	10.00	165.8	16,908	78.54	215	
8	TESTIGO	15/02/2023	22/02/2023	7	10.01	178.5	18,199	78.618	231	

DESVIACIÓN ESTANDAR

8.49

VARIANZA

72.13

COEF. DE VARIACION

3.81

▲ ENSAYO DE COMPRESION

SEGUN NORMA ASTM C - 39

Relación agua/cemento:

0.55

CON ADITIVO

28 días de curado

N° Mat.	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	15/02/2023	15/03/2023	28	10.00	220.2	22,453	78.461	286	287
2	TESTIGO	15/02/2023	15/03/2023	28	9.98	211.4	21,556	78.148	276	
3	TESTIGO	15/02/2023	15/03/2023	28	9.93	220.3	22,465	77.366	290	
4	TESTIGO	15/02/2023	15/03/2023	28	9.98	231.2	23,577	78.148	302	
5	TESTIGO	15/02/2023	15/03/2023	28	9.92	237.1	24,181	77.288	313	
6	TESTIGO	15/02/2023	15/03/2023	28	9.98	215.3	21,956	78.148	281	
7	TESTIGO	15/02/2023	15/03/2023	28	9.99	203.4	20,740	78.383	265	
8	TESTIGO	15/02/2023	15/03/2023	28	9.99	218.4	22,268	78	285	

DESVIACIÓN ESTANDAR 14.91

VARIANZA

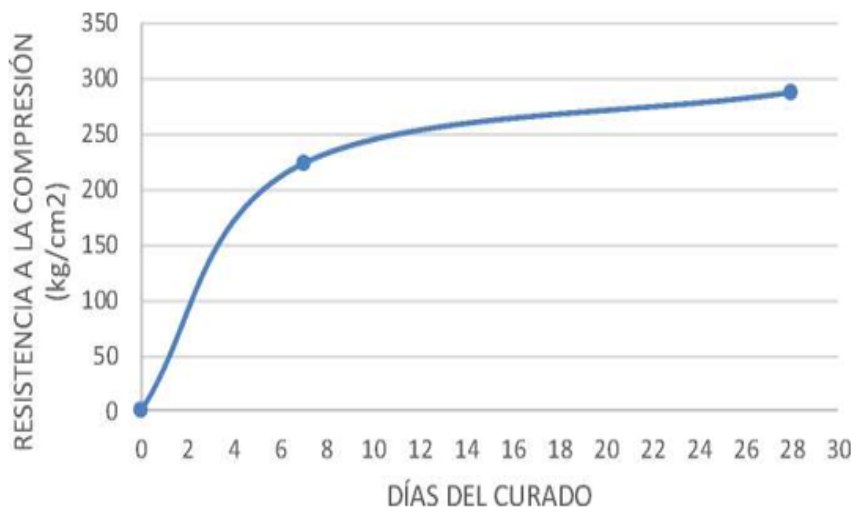
222.21

COEF. DE VARIACION

5.19

RELACIÓN A/C = 0.55		
	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm ²)	
7 DÍAS	223	78%
28 DÍAS	287	100%

RELACIÓN A/C = 0.55 CON ADITIVO



ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Relación agua/cemento:

0.55

SIN ADITIVO

7 días de curado

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	15/02/2023	22/02/2023	7	9.89	171.4	17,474	76.744	228	225
2	TESTIGO	15/02/2023	22/02/2023	7	9.94	160.0	16,310	77.6	210	
3	TESTIGO	15/02/2023	22/02/2023	7	9.90	171.1	17,442	76.899	227	
4	TESTIGO	15/02/2023	22/02/2023	7	9.90	166.0	16,926	76.977	220	
5	TESTIGO	15/02/2023	22/02/2023	7	10.03	171.6	17,502	79.012	222	
6	TESTIGO	15/02/2023	22/02/2023	7	9.99	175.0	17,841	78.383	228	
7	TESTIGO	15/02/2023	22/02/2023	7	9.95	182.2	18,583	77.756	239	
8	TESTIGO	15/02/2023	22/02/2023	7	10.00	175.9	17,937	78.54	228	

DESVIACIÓN ESTANDAR

VARIANZA

COEF. DE VARIACION

8.33

69.36

3.70

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Relación agua/cemento:

0.55

SIN ADITIVO

28 días de curado

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	15/02/2023	15/03/2023	28	9.87	209.4	21,355	76.511	279	285
2	TESTIGO	15/02/2023	15/03/2023	28	9.97	215.3	21,951	77.991	281	
3	TESTIGO	15/02/2023	15/03/2023	28	9.90	208.8	21,294	76.899	277	
4	TESTIGO	15/02/2023	15/03/2023	28	10.03	230.3	23,486	78.933	298	
5	TESTIGO	15/02/2023	15/03/2023	28	9.90	236.5	24,113	76.977	313	
6	TESTIGO	15/02/2023	15/03/2023	28	9.97	212.7	21,691	77.991	278	
7	TESTIGO	15/02/2023	15/03/2023	28	10.02	203.5	20,749	78.854	263	
8	TESTIGO	15/02/2023	15/03/2023	28	9.99	219.8	22,416	78	287	

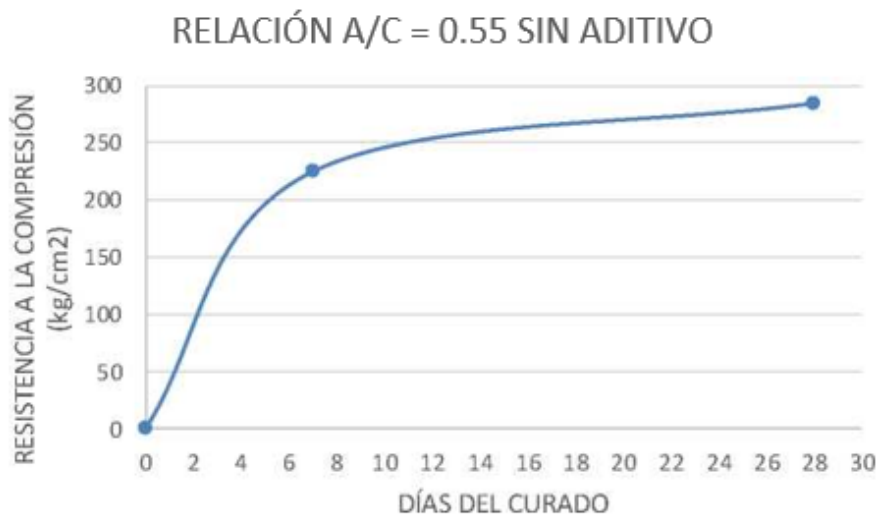
COEF. DE VARIACION

5.31

DESVIACIÓN ESTANDAR 15.14

VARIANZA 229.14

RELACIÓN A/C = 0.55		
	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm ²)	
7 DÍAS	225	79%
28 DÍAS	285	100%



ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Relación agua/cemento:

0.65

CON ADITIVO

7 días de curado

Nº Mat.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Área (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	TESTIGO	16/02/2023	23/02/2023	7	9.93	117.0	11,927	77.366	154	151
2	TESTIGO	16/02/2023	23/02/2023	7	9.99	115.3	11,761	78.383	150	
3	TESTIGO	16/02/2023	23/02/2023	7	9.96	116.8	11,911	77.913	153	
4	TESTIGO	16/02/2023	23/02/2023	7	9.99	116.9	11,916	78.304	152	
5	TESTIGO	16/02/2023	23/02/2023	7	9.99	109.2	11,137	78.383	142	
6	TESTIGO	16/02/2023	23/02/2023	7	10.00	118.6	12,098	78.461	154	
7	TESTIGO	16/02/2023	23/02/2023	7	10.00	123.5	12,597	78.461	161	
8	TESTIGO	16/02/2023	23/02/2023	7	9.96	111.1	11,329	77.913	145	

DESVIACIÓN ESTANDAR

5.85

VARIANZA

34.27

COEF. DE VARIACION

3.88

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Relación agua/cemento:

0.65

CON ADITIVO

28 días de curado



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	16/02/2023	16/03/2023	28	9.99	152.6	15,563	78.383	199	192
2	TESTIGO	16/02/2023	16/03/2023	28	9.91	145.6	14,847	77.133	192	
3	TESTIGO	16/02/2023	16/03/2023	28	9.99	146.6	14,950	78.383	191	
4	TESTIGO	16/02/2023	16/03/2023	28	9.91	141.4	14,414	77.133	187	
5	TESTIGO	16/02/2023	16/03/2023	28	9.99	137.0	13,965	78.304	178	
6	TESTIGO	16/02/2023	16/03/2023	28	10.02	171.3	17,472	78.776	222	
7	TESTIGO	16/02/2023	16/03/2023	28	9.99	148.1	15,097	78.383	193	
8	TESTIGO	16/02/2023	16/03/2023	28	9.99	132.9	13,551	78	174	

DESVIACIÓN ESTANDAR

14.62

VARIANZA

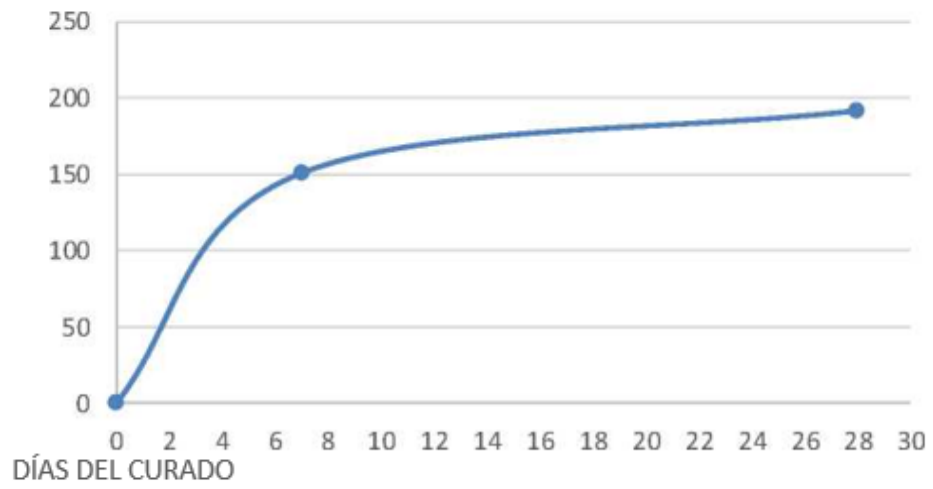
213.71

COEF. DE VARIACION

7.61

RELACIÓN A/C = 0.65		
	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm²)	
7 DÍAS	151	79%
28 DÍAS	192	100%

RELACIÓN A/C = 0.65 SIN ADITIVO



ENSAYO DE COMPRESION
SEGUN NORMA ASTM C - 39

0.65 SIN ADITIVO compresión

Relación agua/cemento:

0.65

SIN ADITIVO

7 días de curado



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	16/02/2023	23/02/2023	7	9.94	108.3	11,039	77.6	142	140
2	TESTIGO	16/02/2023	23/02/2023	7	9.97	108.3	11,043	77.991	142	
3	TESTIGO	16/02/2023	23/02/2023	7	9.98	106.3	10,840	78.226	139	
4	TESTIGO	16/02/2023	23/02/2023	7	9.97	103.2	10,524	78.069	135	
5	TESTIGO	16/02/2023	23/02/2023	7	10.01	100.5	10,246	78.618	130	
6	TESTIGO	16/02/2023	23/02/2023	7	9.96	109.9	11,206	77.835	144	
7	TESTIGO	16/02/2023	23/02/2023	7	9.97	116.9	11,924	77.991	153	
8	TESTIGO	16/02/2023	23/02/2023	7	9.97	104.5	10,651	78.069	136	

DESVIACIÓN ESTANDAR

6.92

VARIANZA

47.84

COEF. DE VARIACION

4.94

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Relación agua/cemento:

0.65

SIN ADITIVO

28 días de curado

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	16/02/2023	16/03/2023	28	9.99	137.7	14,040	78.383	179	171
2	TESTIGO	16/02/2023	16/03/2023	28	9.91	130.1	13,263	77.133	172	
3	TESTIGO	16/02/2023	16/03/2023	28	9.99	132.1	13,466	78.383	172	
4	TESTIGO	16/02/2023	16/03/2023	28	9.91	127.4	12,986	77.133	168	
5	TESTIGO	16/02/2023	16/03/2023	28	9.99	126.7	12,921	78.304	165	
6	TESTIGO	16/02/2023	16/03/2023	28	10.02	131.8	13,441	78.776	171	
7	TESTIGO	16/02/2023	16/03/2023	28	9.99	130.3	13,286	78.383	169	
8	TESTIGO	16/02/2023	16/03/2023	28	9.99	131.1	13,373	78	171	

DESVIACIÓN ESTANDAR 4.05

VARIANZA

16.41

COEF. DE VARIACION

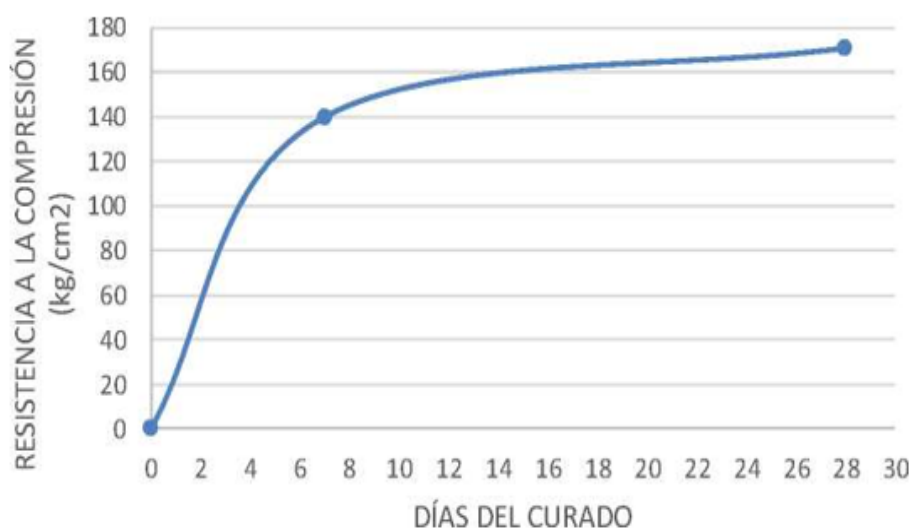
2.37

RELACIÓN A/C = 0.65

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm²)

7 DÍAS	140	82%
28 DÍAS	171	100%

RELACIÓN A/C = 0.65 SIN ADITIVO



Relación agua/cemento:

0.75

CON ADITIVO

7 días de curado

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	17/02/2023	24/02/2023	7	9.99	92.2	9,399	78.383	120	117
2	TESTIGO	17/02/2023	24/02/2023	7	9.99	90.4	9,217	78.383	118	
3	TESTIGO	17/02/2023	24/02/2023	7	9.98	95.5	9,734	78.148	125	
4	TESTIGO	17/02/2023	24/02/2023	7	10.00	89.5	9,123	78.461	116	
5	TESTIGO	17/02/2023	24/02/2023	7	10.01	90.7	9,253	78.618	118	
6	TESTIGO	17/02/2023	24/02/2023	7	9.98	85.7	8,736	78.148	112	
7	TESTIGO	17/02/2023	24/02/2023	7	10.03	89.5	9,123	78.933	116	
8	TESTIGO	17/02/2023	24/02/2023	7	10.00	85.7	8,738	78.54	111	

DESVIACIÓN ESTANDAR 4.44

19.71

VARIANZA

COEF. DE VARIACION

$\frac{4.44}{117}$
3.79

ENSAYO DE COMPRESIÓN

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Relación agua/cemento:

0.75

CON ADITIVO

28 días de curado

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	17/02/2023	17/03/2023	28	10.02	121.1	12,346	78.854	157	159
2	TESTIGO	17/02/2023	17/03/2023	28	10.02	116.4	11,866	78.776	151	
3	TESTIGO	17/02/2023	17/03/2023	28	10.00	126.7	12,920	78.461	165	
4	TESTIGO	17/02/2023	17/03/2023	28	9.98	121.2	12,360	78.148	158	
5	TESTIGO	17/02/2023	17/03/2023	28	9.99	116.2	11,846	78.383	151	
6	TESTIGO	17/02/2023	17/03/2023	28	9.99	121.3	12,370	78.304	158	
7	TESTIGO	17/02/2023	17/03/2023	28	9.97	125.4	12,783	78.069	164	
8	TESTIGO	17/02/2023	17/03/2023	28	9.97	129.4	13,192	78	169	

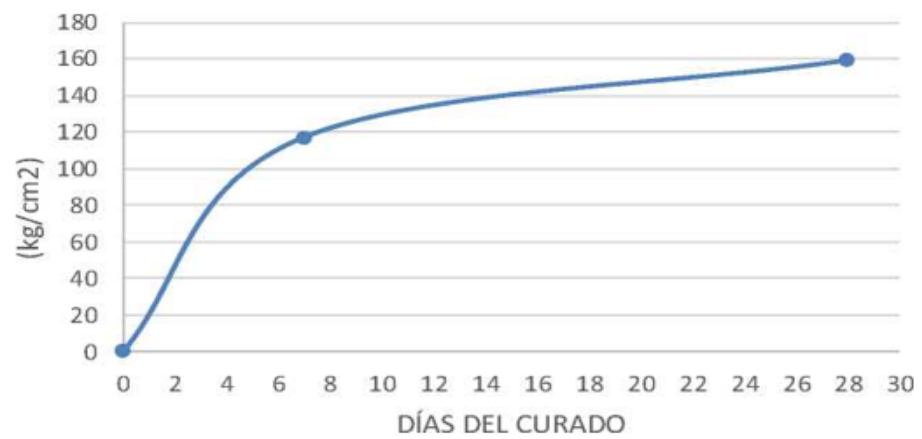
DESVIACIÓN ESTANDAR 6.49

VARIANZA 42.13

COEF. DE VARIACION 4.08

RELACIÓN A/C = 0.75		
	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm²)	
7 DÍAS	117	74%
28 DÍAS	159	100%

RELACIÓN A/C = 0.75 SIN ADITIVO



Relación agua/cemento:

0.75

SIN ADITIVO

7 días de curado

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	17/02/2023	24/02/2023	7	10.00	81.2	8,284	78.54	105	107
2	TESTIGO	17/02/2023	24/02/2023	7	9.99	83.5	8,519	78.383	109	
3	TESTIGO	17/02/2023	24/02/2023	7	9.98	90.2	9,199	78.148	118	
4	TESTIGO	17/02/2023	24/02/2023	7	9.99	82.2	8,379	78.304	107	
5	TESTIGO	17/02/2023	24/02/2023	7	10.00	83.7	8,534	78.54	109	
6	TESTIGO	17/02/2023	24/02/2023	7	9.96	78.2	7,977	77.913	102	
7	TESTIGO	17/02/2023	24/02/2023	7	10.00	79.2	8,072	78.54	103	
8	TESTIGO	17/02/2023	24/02/2023	7	9.98	80.2	8,175	78.226	105	

DESVIACIÓN ESTANDAR

5.04

VARIANZA

25.36

COEF. DE VARIACION

4.71

SEGÚN NORMA ASTM C - 39

Relación agua/cemento:

0.75

SIN ADITIVO

28 días de curado

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	17/02/2023	17/03/2023	28	10.01	107.1	10,918	78.697	139	144
2	TESTIGO	17/02/2023	17/03/2023	28	10.00	110.2	11,234	78.461	143	
3	TESTIGO	17/02/2023	17/03/2023	28	10.01	115.0	11,727	78.618	149	
4	TESTIGO	17/02/2023	17/03/2023	28	9.96	109.5	11,163	77.835	143	
5	TESTIGO	17/02/2023	17/03/2023	28	9.98	108.6	11,074	78.148	142	
6	TESTIGO	17/02/2023	17/03/2023	28	10.00	107.7	10,979	78.461	140	
7	TESTIGO	17/02/2023	17/03/2023	28	10.00	111.5	11,370	78.461	145	
8	TESTIGO	17/02/2023	17/03/2023	28	9.93	113.0	11,521	77	150	

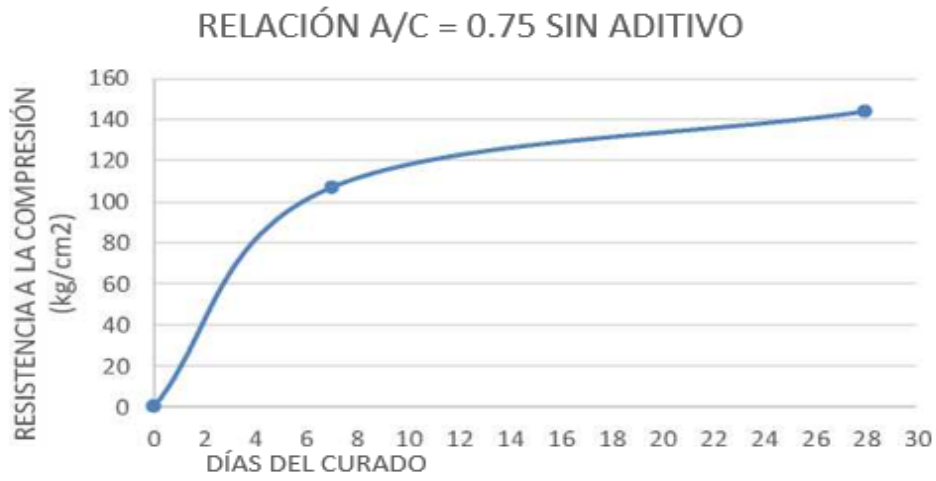
DESVIACIÓN ESTANDAR
3.94

2.74

VARIANZA
15.55

COEF. DE VARIACION

RELACIÓN A/C = 0.75		
	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm²)	
7 DÍAS	107	74%
28 DÍAS	144	100%



DISEÑO 0.55 CON ADITIVO

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

Marca y Tipo	:	APU TIPO GU
Peso Especifico	:	2.95 gr/cm ³
Peso Unitario	:	1500 kg/m ³

2. AGREGADOS

		AGREGADO FINO
Peso Especifico base seca	Peso	2.657
Especifico SSS	Porcentaje de	2.657
Absorción	Peso Unitario Suelto	0.38 %
Peso Unitario Compactado	Modulo de	1,327 kg/m ³
de Fineza		1,469 kg/m ³
Humedad para Diseño		1.02
		3.33 %

B. CARACTERÍSTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN

Estimación de Agua	:	290	U _s /m ³	Densidad del aditivo	:	1.08	kg/l
Relación Agua/Cemento (A/C)	:	0.55					
Factor Cemento	:	$C = A/R_{ap}$	290.00 / 0.55	=	527.3	=	12.41
Contenido de Aire Atrapado	:	8.50	%				
Relación Aditivo/Cemento	:	0.017					
Cantidad de aditivo	:	8954.1	gr	=	9	kg	Volumen = 8.3 litros

C. CALCULO

4. CALCULO DE VOLUMEN ABSOLUTO DE LA MEZCLA (SE

A SUME QUE ADITIVO ES PARTE DE AGUA)

Cemento	:	527.3 / 2950	=	0.178	m ³
Agua	:	290.00 / 1000	=	0.290	m ³
Aire Atrapado	:	8.50 / 100	=	0.085	m ³
				<u>0.553</u>	m ³
Volumen Absoluto de los agregados	:	1.000 - 0.553	=	0.447	m ³
Peso del Agregado Fino	:	0.447 x 2657	=	1187.3	kg

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento	:	527.3	Kg/m ³
Agua	:	281.7	U _s /m ³
Agregado Fino	:	1187.3	Kg/m ³
Aditivo Neoplax 8500 HP	:	9.0	Kg/m ³

6. CORRECCIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1187.33 x 1.0333	=	1226.89	Kg/m ³
Humedad Superficial A. Fino	:	3.33 - 0.38	=	2.95	%
Aporte de Humedad A. Fino	:	1187.33 x 0.0295224	=	35.05273	U _s
Agua Efectiva de Diseño	:	281.70 - 35.05	=	246.65	U _s

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD

Cemento	:	527.3	Kg/m ³
Agua	:	246.6	U _s /m ³
Agregado Fino	:	1226.9	Kg/m ³
Aditivo Neoplax 8500 HP	:	9.0	Kg/m ³

8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)

Cemento	:	527.30 / 527.30	=	1.00
Agregado Fino	:	1226.89 / 527.30	=	2.33
Agua	:	0.47 x 42.50	=	19.58

	C	A _u	Agua
DOSIFICACIÓN EN PESO	:	1	: 2.33 : 19.88
			U _s /m ³

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie³)

Peso Unitario Suelto Agregado A. Fino	:	1371.22	Kg/m ³
---------------------------------------	---	---------	-------------------

	C	A _u	Agua
DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	1	: 2.63 : 19.88
			U _s /m ³

10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO

Cemento	:	42.5	Kg
Agregado Fino	:	99.0	Kg
Agua Efectiva	:	20.0	kg

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

Relación agua/cemento: 0.55 CON ADITIVO

DOBIFICACIÓN POR METRO CÚBICO DEL CONCRETO

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	: 527.30 kg	0.17814 m ³
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S')	: 1191.84 kg	0.44688 m ³
AGUA	: 281.70 kg	0.28170 m ³
ADITIVO NEOPLAST 8500 HP	9.00 kg	0.00833
TOTAL DE MATERIALES	2009.84 kg	0.915 m³

S.S.S.' - saturado superficialmente seco

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

$$\frac{2009.84 \text{ kg}}{0.915 \text{ m}^3} = 2196.42 \text{ kg/m}^3$$

PESO UNITARIO DEL CONCRETO

(A) PESO DE MUESTRA + MOLDE (g)	8721	8729	8704
(B) PESO DE MOLDE (g)	2916	2916	2916
(C=A-B) PESO DE MUESTRA (g)	5805	5813	5788
(D) VOLUMEN DE MOLDE (cm ³)	2827	2827	2827
(D/C) PESO UNITARIO (g/cm ³)	2.053	2.056	2.047
PESO UNITARIO PROMEDIO (g/cm ³)	2.05235		
PESO UNITARIO PROMEDIO (kg/m ³)	2052.35		

$$\text{RENDIMIENTO} = \frac{2009.84 \text{ kg}}{2052.35 \text{ kg/m}^3} = 0.979287 \text{ m}^3$$

$$\text{RENDIMIENTO RELATIVO} = \frac{0.979287 \text{ m}^3}{1 \text{ m}^3} = 0.979$$

$$\text{CONTENIDO DE CEMENTO REAL} = \frac{527.3 \text{ m}^3}{0.979287 \text{ m}^3} = 538.45 \text{ kg/m}^3 = 12.67 \text{ bolsas/}$$

CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO 6.56% Método gravimétrico
 ASENTAMIENTO (SLUMP) 3 1/2"
 TEMPERATURA DE LA MEZCLA 31.5 °C

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

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	: 538.45 kg	0.18191 m ³
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S')	: 1217.05 kg	0.45633 m ³
AGUA	: 287.66 kg	0.28766 m ³
ADITIVO CHEMPLAST	: 9.19	0.00851
AIRE ATRAPADO	: 0.00	0.06559 m ³
TOTAL	: 2052.35 kg	1.00000 m ³

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

INFORMACIÓN

A MATERIALES

1. CEMENTO

Marca y Tipo	:	APU TIPO GU
Peso Especifico	:	2.95 gr/cm ³
Peso Unitario	:	1500 kg/m ³

2. AGREGADOS

		AGREGADO FINO
Peso Especifico base seca	Peso	2.657
Especifico SSS	Porcentaje de	2.667
Absorción	Peso Unitario Suelto	0.38 %
Peso Unitario Compactado	Modulo de	1.327 t/m ³
Finura	Humedad para Diseño	1.499 t/m ³
		1.02
		3.33 %

B. CARACTERÍSTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN

Estimación de Agua	:	290	l/m ³	Densidad del aditivo	:	1.08	kg/l
Relación Agua/Cemento (A/C)	:	0.55					
Factor Cemento	:	$C = A/A_{rel}$		290.00 / 0.55	=	527.3	= 12.41
Contenido de Aire Atrapado	:	8.50	%				
Relación Aditivo/Cemento	:	0					
Cantidad de aditivo	:	0	gr	=	0	kg	Volumen: 0.0 litro

C. CALCULO

4. CALCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTO DE LA MEZCLA (SE

ASUME QUE ADITIVO ES PARTE DE AGUA)

Cemento	:	527.3 / 2980	=	0.178	m ³
Agua	:	290.00 / 1000	=	0.290	m ³
Aire Atrapado	:	8.50 / 100	=	0.085	m ³
				<hr/>	
				0.553	m ³
Volumen Absoluto de los agregados	:	1.000 - 0.553	=	0.447	m ³
Peso del Agregado Fino	:	0.447 x 2657	=	1187.3	kg

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento	:	527.3	Kg/m ³
Agua	:	290.0	l/m ³
Agregado Fino	:	1187.3	Kg/m ³
Aditivo l/m³ 8500 HP	:	0.0	Kg/m ³

6. CORRECIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso l/m³ del A. Fino	:	1187.33 x 1.0333	=	1226.89	Kg/m ³
Humedad Superficial A. Fino	:	3.33 - 0.38	=	2.95	%
Aporte de Humedad A. Fino	:	1187.33 x 0.0295224	=	35.05273	l/m ³
Agua Electiva de Diseño	:	290.00 - 35.05	=	254.95	l/m ³

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD

Cemento	:	527.3	Kg/m ³
Agua	:	254.9	l/m ³
Agregado Fino	:	1226.9	Kg/m ³
Aditivo l/m³ 8500 HP	:	0.0	Kg/m ³

8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)

Cemento	:	527.30 / 527.30	=	1.00
Agregado Fino	:	1226.89 / 527.30	=	2.33
Agua	:	0.48 x 42.50	=	20.40

	C	A ^o	Agua
DOSIFICACIÓN EN PESO	:	1	: 2.33 : 20.40

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (l/m³)

Peso Unitario Suelto l/m³ A. fino	:	1371.22	Kg/m ³
---	---	---------	-------------------

	C	A ^o	Agua
DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	:	1	: 2.55 : 20.40

10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO

Cemento	42.5	Kg
Agregado Fino	99.0	Kg
Agua Electiva	20.4	l

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

Relación agua/cemento: 0.55 SIN ADITIVO

DOSEIFICACIÓN POR METRO CÚBICO DEL CONCRETO

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	: 527.30 kg	0.17814 m ³
AGREGADO FINO (ESTADO S. S. S ^o)	: 1191.84 kg	0.44688 m ³
AGUA	: 290.00 kg	0.29000 m ³
ADITIVO NEOPLAST 8500 HP	0.00 kg	0.00000
TOTAL DE MATERIALES	2009.14 kg	0.915 m³

S.S.S. ^o - saturado superficialmente seco

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

$$\frac{2009.14 \text{ kg}}{0.915 \text{ m}^3} = 2195.73 \text{ kg/m}^3$$

PESO UNITARIO DEL CONCRETO

(A) PESO DE MUESTRA + MOLDE (g)	8703	8705	8730
(B) PESO DE MOLDE (g)	2916	2916	2916
(C=A-B) PESO DE MUESTRA (g)	5787	5789	5814
(D) VOLUMEN DE MOLDE (cm ³)	2827	2827	2827
(D/C) PESO UNITARIO (g/cm ³)	2.047	2.048	2.057
PESO UNITARIO PROMEDIO (g/cm ³)	2.05047		
PESO UNITARIO PROMEDIO (kg/m ³)	2050.47		

$$\text{RENDIMIENTO} = \frac{2009.14 \text{ kg}}{2050.466667 \text{ kg/m}^3} = 0.979845 \text{ m}^3$$

$$\text{RENDIMIENTO RELATIVO} = \frac{0.979845 \text{ m}^3}{1 \text{ m}^3} = 0.980$$

$$\text{CONTENIDO DE CEMENTO REAL} = \frac{527.3 \text{ m}^3}{0.979845 \text{ m}^3} = 538.15 \text{ kg/m}^3 = 12.66 \text{ bolsas/}$$

CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO 6.62 % Método gravimétrico
ASENTAMIENTO (SLUMP) 3 3/8"
TEMPERATURA DE LA MEZCLA 31.2 °C

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

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	538.15 kg	0.18181 m ³
AGREGADO FINO (ESTADO S. S. S ^o)	1216.35 kg	0.45607 m ³
AGUA	295.97 kg	0.29597 m ³
AIRE ATRAPADO	0.00	0.06616 m ³
TOTAL	2050.47 kg	1.00000 m³

DISEÑO 0.65 CON ADITIVO

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

Marca y Tipo	:	APU TIPO GU
Peso Especifico	:	2.96 gr/gr
Peso Unitario	:	1500 kg/m ³

2. AGREGADOS

	AGREGADO FINO
Peso Especifico base seca	2.657
Especifico SSS Porcentaje de	2.667
Absorción	0.38 %
Peso Unitario Suelto	1,327 Kg/m ³
Peso Unitario Compactado	1,499 Kg/m ³
Modulo de Fineza	1.02
Humedad para Diseño	3.33 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN

Estimación de Agua	:	295	Ue/m ³	Densidad del aditivo	:	1.08 kg/l
Relación Agua/Cemento (A/C)	:	0.65				
Factor Cemento	:	$C = A / R_{rel}$	295.00 / 0.65	=	453.8	= 10.68 Ue/m ³
Contenido de Aire Atrapado	:	8.50	%			
Relación Aditivo/Cemento	:	0.017				
Cantidad de aditivo	:	7714.6	gr	=	7.7 kg	Volumen: 7.1 litros

C. CALCULO

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

Cemento	:	453.8 / 2980	=	0.153 m ³
Agua	:	295.00 / 1000	=	0.295 m ³
Aire Atrapado	:	8.50 / 100	=	0.085 m ³
				0.533 m ³
Volumen Absoluto de los agregados	:	1.000 - 0.533	=	0.467 m ³
Peso del Agregado Fino	:	0.467 x 2657	=	1240.0 kg

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento	:	453.8 Kg/m ³
Agua	:	287.9 Ue/m ³
Agregado Fino	:	1240.0 Kg/m ³
Aditivo Neoplas 8500 HP	:	7.7 Kg/m ³

6. CORRECIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1240.02 x 1.0333	=	1281.338 Kg/m ³
Humedad Superficial A. Fino	:	3.33 - 0.38	=	2.95 %
Aporte de Humedad A. Fino	:	1240.02 x 0.0295224	=	36.60633 Ue
Agua Efectiva de Diseño	:	287.90 - 36.61	=	251.29 Ue

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD

Cemento	:	453.8 Kg/m ³
Agua	:	251.3 Ue/m ³
Agregado Fino	:	1281.3 Kg/m ³
Aditivo Neoplas 8500 HP	:	7.7 Kg/m ³

8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)

Cemento	:	453.80 / 453.80	=	1.00
Agregado Fino	:	1281.338 / 453.80	=	2.82
Agua	:	0.55 x 42.50	=	23.38

	C	Af	Agua
DOSIFICACIÓN EN PESO	1	2.82	23.38 Ue/m ³

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie³)

Peso Unitario Suelto Humedo A. fino	:	1371.22 Kg/m ³
-------------------------------------	---	---------------------------

	C	Af	Agua
DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	1	3.06	23.38 Ue/m ³

10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO

Cemento	:	42.5 Kg
Agregado Fino	:	119.9 Kg

PESO UNITARIO DE PRODUCCION Y CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO

ASTM C-138

Relación agua/cemento: 0.65 SIN ADITIVO

DO SIFICACIÓN POR METRO CÚBICO DEL CONCRETO

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	453.80 kg	0.15331 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	1244.73 kg	0.46671 m3
AGUA	287.90 kg	0.28790 m3
ADITIVO NEOPLAST 8500 HP	7.70 kg	0.00713
TOTAL DE MATERIALES	1994.13 kg	0.915 m3

S.S.S.* - saturado superficialmente seco

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

$$T = \frac{1994.13 \text{ kg}}{0.915 \text{ m}^3} = 2179.26 \text{ kg/m}^3$$

PESO UNITARIO DEL CONCRETO

(A) PESO DE MUESTRA + MOLDE (g)	8532	8550	8582
(B) PESO DE MOLDE (g)	2916	2916	2916
(C=A-B) PESO DE MUESTRA (g)	5616	5634	5666
(D) VOLUMEN DE MOLDE (cm3)	2827	2827	2827
(D/C) PESO UNITARIO (g/cm3)	1.987	1.993	2.004
PESO UNITARIO PROMEDIO (g/cm3)	1.99458		
PESO UNITARIO PROMEDIO (kg/m3)	1994.58		

$$\text{RENDIMIENTO} = \frac{1994.13 \text{ kg}}{1994.57667 \text{ kg/m}^3} = 0.999776 \text{ m}^3$$

$$\text{RENDIMIENTO RELATIVO} = \frac{0.999776 \text{ m}^3}{1 \text{ m}^3} = 1.000$$

$$\text{CONTENIDO DE CEMENTO REAL} = \frac{453.8 \text{ m}^3}{0.999776 \text{ m}^3} = 453.9 \text{ kg/m}^3 = 10.68 \text{ bolsas/}$$

CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO 8.47 % Método gravimétrico

ASENTAMIENTO (SLUMP) 3 5/8"

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	453.90 kg	0.15335 m3
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	1245.01 kg	0.46681 m3
AGUA	287.96 kg	0.28796 m3
ADITIVO CHEMAPLAST	7.70	0.00713
AIRE ATRAPADO	0.00	0.08474 m3
TOTAL	1994.58 kg	1.00000 m3

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

Marca y Tipo	:	APU TIPO GU
Peso Especifico	:	2.96 gr/cc
Peso Unitario	:	1500 kg/m ³

2. AGREGADOS

		AGREGADO FINO
Peso Especifico base seca	Peso	2.657
Especifico SSS	Porcentaje de	2.667
Absorción	Peso Unitario Suelto	0.38 %
Peso Unitario Compactado	Modulo de	1,327 Kg/m ³
Fineza		1,499 Kg/m ³
Humedad para Diseño		1.02
		3.33 %

B. CARACTERÍSTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN

Estimación de Agua	:	295	Lt/m ³	Densidad del aditivo	:	1.08	kg/l
Relación Agua/Cemento (A/C)	:	0.65					
Factor Cemento	:	$C = A / (A/C)$	295.00 / 0.65	=	453.8	=	10.68 Lt/m ³
Contenido de Aire Atrapado	:	8.50	%				
Relación Aditivo/Cemento	:	0					
Cantidad de aditivo	:	0	gr	=	0	kg	Volumen: 0.0 litros

C. CALCULO

4. CALCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTO DE LA MEZCLA (SE

ASUME QUE ADITIVO ES PARTE DE AGUA)

Cemento	:	453.8 / 2960	=	0.153	m ³
Agua	:	295.00 / 1000	=	0.295	m ³
Aire Atrapado	:	8.50 / 100	=	0.085	m ³
				0.533	m ³
Volumen Absoluto de los agregados	:	1.000 - 0.533	=	0.467	m ³
Peso del Agregado Fino	:	0.467 x 2657	=	1240.0	kg

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento	:	453.8	Kg/m ³
Agua	:	295.0	Lt/m ³
Agregado Fino	:	1240.0	Kg/m ³
Aditivo Neoplex 8500 HP	:	0.0	Kg/m ³

6. CORRECIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	:	1240.02 x 1.0333	=	1281.338	Kg/m ³
Humedad Superficial A. Fino	:	3.33 - 0.38	=	2.95	%
Aporte de Humedad A. Fino	:	1240.02 x 0.0295224	=	36.60833	Lt
Agua Efectiva de Diseño	:	295.00 - 36.61	=	258.39	Lt

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD

Cemento	:	453.8	Kg/m ³
Agua	:	258.4	Lt/m ³
Agregado Fino	:	1281.3	Kg/m ³
Aditivo Neoplex 8500 HP	:	0.0	Kg/m ³

8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)

Cemento	:	453.80 / 453.80	=	1.00
Agregado Fino	:	1281.338 / 453.80	=	2.82
Agua	:	0.57 x 42.50	=	24.23

DO SIFICACIÓN EN PESO	C	:	A+	1	:	2.82	:	Agua	24.23	Lt/m³
------------------------------	----------	---	-----------	----------	---	-------------	---	-------------	--------------	-------------------------

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie³)

Peso Unitario Suelto Humedo A. fino	:	1371.22	Kg/m ³
-------------------------------------	---	---------	-------------------

DO SIFICACIÓN EN VOLUMEN	C	:	A+	1	:	3.06	:	Agua	24.23	Lt/m³
---------------------------------	----------	---	-----------	----------	---	-------------	---	-------------	--------------	-------------------------

10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO

Cemento	:	42.5	Kg
Agregado Fino	:	119.9	Kg
Agua Efectiva	:	24.2	Lt

DISEÑO 0.65 SIN ADITIVO

DOSIFICACIÓN POR METRO CÚBICO DEL CONCRETO

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO :	463.80 kg	0.15331 m ³
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*) :	1244.73 kg	0.46671 m ³
AGUA :	295.00 kg	0.29500 m ³
ADITIVO NEOPLAST 8500 HP	0.00 kg	0.00000
TOTAL DE MATERIALES	1993.53 kg	0.915 m³

S.S.S.* - saturado superficialmente seco

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

$$\frac{1993.53 \text{ kg}}{0.915 \text{ m}^3} = 2178.67 \text{ kg/m}^3$$

PESO UNITARIO DEL CONCRETO

(A) PESO DE MUESTRA + MOLDE (g)	8628	8636	8681
(B) PESO DE MOLDE (g)	2916	2916	2916
(C=A-B) PESO DE MUESTRA (g)	5712	5720	5765
(D) VOLUMEN DE MOLDE (cm ³)	2827	2827	2827
(D/C) PESO UNITARIO (g/cm ³)	2.021	2.023	2.039
PESO UNITARIO PROMEDIO (g/cm ³)	2.02771		
PESO UNITARIO PROMEDIO (kg/m ³)	2027.71		

$$\text{RENDIMIENTO} = \frac{1993.53 \text{ kg}}{2027.71 \text{ kg/m}^3} = 0.983144 \text{ m}^3$$

$$\text{RENDIMIENTO RELATIVO} = \frac{0.983144 \text{ m}^3}{1 \text{ m}^3} = 0.983$$

$$\text{CONTENIDO DE CEMENTO REAL} = \frac{463.8 \text{ m}^3}{0.983144 \text{ m}^3} = 461.58 \text{ kg/m}^3 = 10.86 \text{ bolsas/i}$$

CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO 6.93 % Método gravimétrico

ASENTAMIENTO (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 :	461.58 kg	0.15594 m ³
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*) :	1266.07 kg	0.47471 m ³
AGUA :	300.08 kg	0.30008 m ³
AIRE ATRAPADO	0.00	0.06929 m ³
TOTAL	2027.71 kg	1.00000 m³

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

Marca y Tipo	APU TIPO GU
Peso Especifico Peso Unitario	2.96 gr/g 1500 kg/m ³

2. AGREGADOS

	AGREGADO FINO
Peso Especifico base seca	2.657
Peso Especifico SSS	2.667
Porcentaje de Absorción	0.38 %
Peso Unitario Suelto	1.327 Kg/m ³
Peso Unitario Compactado	1.499 Kg/m ³
Modulo de Fineza	1.02
Humedad para Diseño	3.33 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN

Estimación de Agua	298	Ue/m ³	Densidad del aditivo	1.06	kg/l
Relacion Agua/Cemento (A/C)	0.75				
Factor Cemento	$C=A/Raa$	298.00 / 0.75	=	397.3	= 9.35
Contenido de Aire Atrapado	8.50	%			
Relacion Aditivo/Cemento	0.017				
Cantidad de aditivo	6754.1	gr	=	6.8	kg Volumen: 6.3 litros

C. CALCULO

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

Cemento	397.3 / 2980	=	0.134	m ³
Agua	298.00 / 1000	=	0.298	m ³
Aire Atrapado	8.50 / 100	=	0.085	m ³
			0.517	m ³
Volumen Absoluto de los agregados	1.000 - 0.517	=	0.483	m ³
Peso del Agregado Fino	0.483 x 2657	=	1282.8	kg

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento	397.3	Kg/m ³
Agua	291.7	Ue/m ³
Agregado Fino	1282.8	Kg/m ³
Aditivo Neoplas 8500 HP	6.8	Kg/m ³

6. CORRECIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino	1282.77 x 1.0333	=	1325.509	Kg/m ³
Humedad Superficial A. Fino	3.33 - 0.38		2.95	%
Aporte de Humedad A. Fino	1282.77 x 0.0295224	=	37.87032	Ue
Agua Efectiva de Diseño	291.70 - 37.87	=	253.83	Ue

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD

Cemento	253.8	Ue/m ³
Agua	1325.5	Kg/m ³
Agregado Fino	6.8	Kg/m ³
Aditivo Neoplas 8500 HP		

8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)

Cemento	397.30 / 397.30	1.00
Agregado Fino	1325.509 / 397.30 x	3.34
Agua	0.64 42.50	27.20

DO SIFICACIÓN EN PESO	C	A/C	Agua	Ue/m ³
397.3 Kg/m ³	1	3.34	27.20	Ue/m ³

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie³)

Peso Unitario Suelto Humedo A. fino	1371.22	Kg/m ³
-------------------------------------	---------	-------------------

DO SIFICACIÓN EN VOLUMEN	C	A/C	Agua	Ue/m ³
	1	3.62	27.20	Ue/m ³

10. DO SIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO

Cemento	42.5	Kg
Agregado Fino	142.0	Kg
Agua Efectiva	27.2	Ue

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

Relación agua/cemento: 0.75 SIN ADITIVO

DO SIFICACIÓN POR METRO CÚBICO DEL CONCRETO

	PESO	VOLUMEN ABSOLUTO
CEMENTO	397.30 kg	0.13422 m ³
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	1287.64 kg	0.48280 m ³
AGUA	291.70 kg	0.29170 m ³
ADITIVO NEOPLAST 8500 HP	6.80 kg	0.00630
TOTAL DE MATERIALES	1983.44 kg	0.915 m³

S.S.S.* = saturado superficialmente seco

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

$$\frac{1983.44 \text{ kg}}{0.915 \text{ m}^3} = 2167.65 \text{ kg/m}^3$$

PESO UNITARIO DEL CONCRETO

(A) PESO DE MUESTRA + MOLDE (g)	8614	8619	8609
(B) PESO DE MOLDE (g)	2916	2916	2916
(C=A-B) PESO DE MUESTRA (g)	5698	5703	5693
(D) VOLUMEN DE MOLDE (cm ³)	2827	2827	2827
(D/C) PESO UNITARIO (g/cm ³)	2.016	2.017	2.014
PESO UNITARIO PROMEDIO (g/cm ³)		2.01556	
PESO UNITARIO PROMEDIO (kg/m ³)		2015.56	

$$\text{RENDIMIENTO} = \frac{1983.44 \text{ kg}}{2015.563333 \text{ kg/m}^3} = 0.984062 \text{ m}^3$$

$$\text{RENDIMIENTO RELATIVO} = \frac{0.984062 \text{ m}^3}{1 \text{ m}^3} = 0.984$$

$$\text{CONTENIDO DE CEMENTO REAL} = \frac{397.3 \text{ m}^3}{0.984062 \text{ m}^3} = 403.73 \text{ kg/m}^3 = 9.5 \text{ bolsas/m}^3$$

CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO 7.02 % Método gravimétrico
 ASENTAMIENTO (SLUMP) 3 1/2"
 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	403.73 kg	0.13640 m ³
AGREGADO FINO (ESTADO S.S.S*)	1308.49 kg	0.49062 m ³
AGUA	296.42 kg	0.29642 m ³
ADITIVO CHEMAPLAST	6.91	0.00640
AIRE ATRAPADO	0.00	0.07016 m³
TOTAL	2015.56 kg	1.00000 m³

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

Marca y Tipo	:	APU TIPO GU
Peso Especifico	:	2.96 gr/Kg
Peso Unitario	:	1500 kg/m ³

2. AGREGADOS

	AGREGADO FINO
Peso Especifico base seca	2.657
Especifico SSS Porcentaje de Absorción	2.667
Peso Unitario Suelto	0.38 %
Peso Unitario Compactado Modulo de	1,327 Kg/m ³
Fineza Humedad para Diseño	1,499 Kg/m ³
	1.02
	3.33 %

B. CARACTERÍSTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN

Estimación de Agua	:	298 U _s /m ³	Densidad del aditivo	:	1.06 kg/l
Relacion Agua/Cemento (A/C)	:	0.75			
Factor Cemento	:	$C = A / (A/C)$	298.00 / 0.75	=	397.3 = 9.35 Kg/m ³
Contenido de Aire Atrapado	:	8.50 %			
Relacion Aditivo/Cemento	:	0			
Cantidad de aditivo	:	0 gr	=	0 kg	Volumen: 0.0 litros

C. CALCULO

4. CALCULO DE VOLUMEN ABSOLUTO DE LA MEZCLA (3E)

Cemento	:	397.3 / 2960	=	0.134 m ³
Agua	:	298.00 / 1000	=	0.298 m ³
Aire Atrapado	:	8.50 / 100	=	0.085 m ³
				<hr/>
				0.517 m ³
Volumen Absoluto de los agregados	:	1.000 - 0.517	=	0.483 m ³
Peso del Agregado Fino	:	0.483 x 2657	=	1282.8 kg

5. VALORES DE DISEÑO

Cemento	:	397.3 Kg/m ³
Agua	:	298.0 U _s /m ³
Agregado Fino	:	1282.8 Kg/m ³
Aditivo Especial 8500 HP	:	0.0 Kg/m ³

6. CORRECIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humida del A. Fino	:	1282.77 x 1.0333	=	1325.509 Kg/m ³
Humedad Superficial A. Fino	:	3.33 - 0.38	=	2.95 %
Aporte de Humedad A. Fino	:	1282.77 x 0.0295224	=	37.87032 U _s
Agua Efectiva de Diseño	:	298.00 - 37.87	=	260.13 U _s

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD

Cemento	:	397.3 Kg/m ³
Agua	:	260.1 U _s /m ³
Agregado Fino	:	1325.5 Kg/m ³
Aditivo Especial 8500 HP	:	0.0 Kg/m ³

8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)

Cemento	:	397.30 / 397.30	=	1.00
Agregado Fino	:	1325.509 / 397.30	=	3.34
Agua	:	0.65 x 42.50	=	27.63

	C	AF	Agua
DO SIFICACIÓN EN PESO	1	3.34	27.63 U _s /m ³

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie³)

Peso Unitario Suelto Humida A. fino	:	1371.22 Kg/m ³
-------------------------------------	---	---------------------------

	C	AF	Agua
DO SIFICACIÓN EN VOLUMEN	1	3.62	27.63 U _s /m ³

10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO

Cemento	42.5 Kg
Agregado Fino	142.0 Kg
Agua Efectiva	27.6 U _s

ENSAYOS AGREGADO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM C - 136

Tamices ASTM	Abertura mm	Peso Retenido	%Retenido		% Que Pasa	OBSERVACIONES
			Parcial	Acumulado		
3"	76.000					
2 1/2"	63.300					
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					
1"	25.400					
3/4"	19.050					
1/2"	12.700					
3/8"	9.525					
1/4"	6.350					
N°04	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	
N°08	2.380	0.28	0.08	0.08	99.92	
N°18	1.180	2.91	0.88	0.95	99.05	MÓDULO DE FINEZA: 1.39
N°30	0.590	19.05	5.73	6.69	93.31	
N°50	0.297	112.65	33.90	40.59	59.41	SUPERFICIE ESPECÍFICA: 69.98
N°100	0.149	167.91	50.53	91.12	8.88	
N°200	0.074	19.19	5.78	96.90	3.10	
Pasa N°200		10.31	3.10			



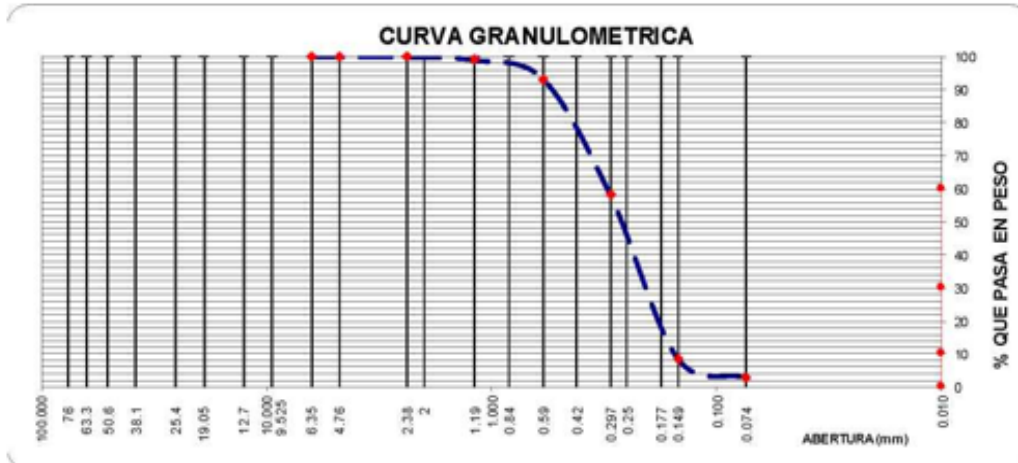
ESPECIFICACIONES : El Análisis Granulométrico por tamizado del agregado fino se realizó según ASTM C - 136, N. T. P. 400.011 y N.T.P. 400.012, los tamices cumplen con los requisitos de la Norma ASTM E 11.

OBSERVACIONES : El material empleado en este ensayo, corresponde a arena de color blanco, trasladada al Laboratorio por el solicitante.

RESULTADOS : Arena mal graduada con limo, de color blanco, húmeda y suelta, cantidad reducida de partículas finas, clasificada como ~. El módulo de fineza del agregado es 1.39.



UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
Y ENSAYOS DE MATERIALES
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM C - 136



Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	% Retenido		% Que Pasa	OBSERVACIONES
			Parcial	Acumulado		
3"	76.000					
2 1/2"	63.300					
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					
1"	25.400					
3/4"	19.050					
1/2"	12.700					
3/8"	9.525					
1/4"	6.350					
N°04	4.760				100.00	
N°08	2.380	0.27	0.08	0.08	99.92	
N°16	1.190	3.02	0.88	0.96	99.04	
N°30	0.590	19.91	5.82	6.78	93.22	
N°50	0.297	119.99	35.05	41.83	58.17	
N°100	0.149	169.28	49.45	91.27	8.73	
N°200	0.074	20.12	5.88	97.15	2.85	
Pasa N°200		9.76	2.85			

MÓDULO DE FINEZA: 1.41
 SUPERFICIE ESPECÍFICA: 69.49

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 blanco, trasladada al Laboratorio por el solicitante.

RESULTADOS: Arena mal graduada con limo, de color blanco, húmeda y suelta, cantidad reducida de partículas finas, clasificada como —. El módulo de fineza del agregado es 1.41.



PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO ASTM C - 29

N° DE ENSAYOS	1	2	3
PESO DE MUESTRA + MOLDE (gr.)	6929	6898	6979
PESO DE MOLDE (gr.)	2906	2906	2906
PESO DE MUESTRA	4023	3992	4073
VOLUMEN DE MOLDE	2827	2827	2827
PESO UNITARIO	1.423	1.412	1.441
PROMEDIO PESO UNITARIO (Kg/m ³)	1.425		
PORCENTAJE DE VACIOS (%)	47.28%		

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 blanco, trasladada al Laboratorio por el solicitante.

RESULTADOS : El promedio del Peso Unitario Suelto del agregado fino es 1425 Kg/m³.

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

PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO ASTM C - 29

N° DE ENSAYOS	1	2	3
PESO DE MUESTRA + MOLDE (gr.)	7430	7394	7412
PESO DE MOLDE (gr.)	2908	2908	2908
PESO DE MUESTRA	4524	4488	4506
VOLUMEN DE MOLDE	2827	2827	2827
PESO UNITARIO	1.600	1.588	1.594
PROMEDIO PESO UNITARIO (Kg/m ³)	1,594		
PORCENTAJE DE VACIOS (%)	40.90%		

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 blanco, trasladada al Laboratorio por el solicitante.

RESULTADOS : El promedio del Peso Unitario Compactado del agregado fino es 1594 Kg/m³

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)	313.50	309.55	301.85
PESO DE MUESTRA LAVADA + TARA (gr)	305.91	299.82	295.84
PESO DE TARA (gr)	89.28	80.77	93.40
% QUE PASA LA MALLA N°200	3.39	4.25	2.88
PROMEDIO DE % QUE PASA MALLA N°200	3.51		

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

OBSERVACIONES : El material empleado en este ensayo, corresponde a arena de color blanco, trasladada al laboratorio por el solicitante.

RESULTADOS : El promedio del porcentaje que pasa la malla N°200 del agregado fino es 3.51 %.

**GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DEL AGREGADO
ASTM C- 128**

N° DE ENSAYOS		1	2	3	PROMEDIO
A	Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en aire)	224.87	260.91	220.10	
B	Peso Frasco + H2O	707.46	676.32	719.23	
C	Peso Frasco + H2O + A = (A+B)	932.33	937.23	939.33	
D	Peso de Mat. + H2O en el Frasco	847.09	837.93	858.87	
E	Vol. Masa + Vol. de Vacio = (C-D)	85.24	99.30	80.46	
F	Peso de Mat. Seco en Estufa (105°C)	223.94	259.91	219.38	
G	Vol. Masa = (E-A+F)	84.31	98.30	79.74	
Peso Específico Bulk (Base Seca)= (F/E)		2.627	2.617	2.727	2.657
Peso Específico Bulk (Base Saturada)= (A/E)		2.638	2.627	2.736	2.667
Peso Específico Aparente (Base Seca)=(F/G)		2.656	2.644	2.751	2.684
% de Absorción = ((A-E)/F)*100		0.42	0.38	0.33	0.38

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 blanco, trasladada al Laboratorio por el solicitante.

RESULTADOS : El promedio del Peso Específico del agregado fino es 2.684 gr/cc.
El promedio del % de Absorción del agregado fino es 0.38%.

FLEXION

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION DE CONCRETO

DE VIGA SIMPLE CON CARGA AL TERCIO MEDIO DE LA LUZ

ASTM C - 78

Relación agua/cemento:

0.75

SIN ADITIVO

N° Mat.	estructura o identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Á. C. de Comp.	Alto Comp.	Luz Comp.	Carga Max. (KN)	Carga Max. (Kgf)	Res. Qbt. (Kg/cm2)	Res. f. Comp.
1	TESTIGO VIGA	17/02/2023	17/03/2023	28	15.51	15.37	46.50	15.6	1,560	20	21
2	TESTIGO VIGA	17/02/2023	17/03/2023	28	15.38	15.36	46.50	16.7	1,702	22	
3	TESTIGO VIGA	17/02/2023	17/03/2023	28	15.30	15.50	46.50	16.9	1,723	22	

DESVIACION ESTANDAR
1.15

VARIANZA
1.33

COEF. DE VARIACION
5.50

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION DE CONCRETO

DE VIGA SIMPLE CON CARGA AL TERCIO MEDIO DE LA LUZ

ASTM C - 78

Relación agua/cemento: 0.75 CON ADITIVO

Nº Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Ancho Prom.	Alto Prom.	Luz Prom.	Carga Max. (KN)	Carga Max. (Kgf)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Prom.
1	TESTIGO VIGA	17/02/2023	17/03/2023	28	15.26	15.43	46.50	18.3	1,865	24	24
2	TESTIGO VIGA	17/02/2023	17/03/2023	28	15.31	15.39	46.50	17.4	1,774	23	
3	TESTIGO VIGA	17/02/2023	17/03/2023	28	15.45	15.36	46.50	18.1	1,845	24	

DESVIACIÓN ESTANDAR
0.58

VARIANZA
0.33

COEF. DE VARIACION
2.41

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

Relación agua/cemento: **0.65** SIN ADITIVO

N° Mst.	Estructura o Identificación	Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Ancho Prom.	Alto Prom.	Luz Prom.	Carga Max. (KN)	Carga Max. (Kgf)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Prom.
1	TESTIGO VIGA	16/02/2023	16/03/2023	28	15.62	15.45	46.50	20.2	2,059	26	25
2	TESTIGO VIGA	16/02/2023	16/03/2023	28	15.46	15.40	46.50	19.5	1,988	25	
3	TESTIGO VIGA	16/02/2023	16/03/2023	28	15.65	15.51	46.50	19.6	1,998	25	

DESVIACION ESTANDAR VARIANZA COEF. DE VARIACION
 0.58 0.33 2.31

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

Relación agua/cemento: **0.65** CON ADITIVO

N° Mst.	Estructura o Identificación	Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Ancho Prom.	Alto Prom.	Luz Prom.	Carga Max. (KN)	Carga Max. (Kgf)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Prom.
1	TESTIGO VIGA	16/02/2023	16/03/2023	28	15.44	15.43	46.50	21.8	2,222	28	28
2	TESTIGO VIGA	16/02/2023	16/03/2023	28	15.34	15.41	46.50	22.1	2,253	29	
3	TESTIGO VIGA	16/02/2023	16/03/2023	28	15.37	15.46	46.50	22.0	2,243	28	

DESVIACIÓN ESTANDAR VARIANZA COEF. DE VARIACION
 0.58 0.33 2.06

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

Relación agua/cemento: **0.55** SIN ADITIVO

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Bo c bo Prom.	Alto Prom.	Luz Prom.	Carga Max. (KN)	Carga Max. (Kgf)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Prom.
1	TESTIGO VIGA	15/02/2023	15/03/2023	28	15.37	15.45	46.50	31.2	3,180	40	42
2	TESTIGO VIGA	15/02/2023	15/03/2023	28	15.55	15.49	46.50	33.0	3,364	42	
3	TESTIGO VIGA	15/02/2023	15/03/2023	28	15.37	15.40	46.50	33.1	3,374	43	

DESVIACIÓN ESTANDAR **1.53** VARIANZA **2.33** COEF. DE VARIACION **3.64**

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

Relación agua/cemento: **0.55** CON ADITIVO

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Bo c bo Prom.	Alto Prom.	Luz Prom.	Carga Max. (KN)	Carga Max. (Kgf)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Prom.
1	TESTIGO VIGA	15/02/2023	15/03/2023	28	15.32	15.34	46.50	34.1	3,476	45	43
2	TESTIGO VIGA	15/02/2023	15/03/2023	28	15.57	15.30	46.50	32.1	3,272	42	
3	TESTIGO VIGA	15/02/2023	15/03/2023	28	15.28	15.45	46.50	31.6	3,221	41	

DESVIACIÓN ESTANDAR **2.08** VARIANZA **4.33** COEF. DE VARIACION **4.84**

MODULO ELASTICO



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



TESIS	"INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE CHEMA PLAST EN EL ASENTAMIENTO Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO, IQUITOS- 2022."
UBICACIÓN	DISTRITO SAN JUAN BAUTISTA, LORETO, PERU. 2023.
FACULTAD	CIENCIAS E INGENIERÍA
TESISTA	BACH. MANUEL ENRIQUE JHUNIOR AREVALO DIAZ
A SESOR TESIS	ING. CALEB RIOS VARGAS
ASESOR TÉC.	TCO. KAROL CISOWSKI
FECHA	SAN JUAN, 20 DE MARZO DE 2023.

DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO DE CONCRETO A COMPRESIÓN ASTM C - 469

TESTIGO - 0.75 CON ADITIVO

DATOS DE PROBET:

Diámetro (cm)	10.02
Área (cm ²)	78.78
Fecha de vaciado	17/02/2023
Fecha de ensayo	17/03/2023

ESFUERZO MÁXIMO (KG/CM²) | 159

LONGITUD DE MEDICIÓN-anillos (mm) | 135
DIAMETRO DE MEDICIÓN-anillos (mm) | 100.15

CARGA (kg)	ESFUERZO (Kg/cm ²)	DEFORMACIÓN LONGITUDINAL (mm)	DEFORMACIÓN TRANSVERSAL (mm)	DEFORMACIÓN UNITARIA LONGITUDINAL	DEFORMACIÓN UNITARIA TRANSVERSAL
1000	12.69	0.0159500	0.0038632	0.0001181	0.0000386
2000	25.39	0.0258500	0.0053119	0.0001915	0.0000530
3000	38.08	0.0423500	0.0077264	0.0003137	0.0000771
4000	50.77	0.0577500	0.0111067	0.0004278	0.0001109
5000	63.47	0.0731500	0.0144870	0.0005419	0.0001447
6000	76.16	0.0885500	0.0178673	0.0006559	0.0001784
7000					
8000					
9000					
10000					
11000					
12000					
13000					
14000					

INTERPOLACION PARA S1 Y e2

0.00	0.0000000				
X	0.0000500	1	X	1	5.37 ? ^{S1}
12.69	0.0001181				

63.47	0.0005419				
63.60	Y		Y		0.0005431 e2
76.16	0.0006559				

INTERPOLACION PARA etf para S1

0.00	0.0000000				
5.37	Y		Y		0.0000163 etf
12.69	0.0000386				

INTERPOLACION PARA et2 para S2

63.47	0.0001447				
63.60	Y		Y		0.0001450 et2
76.16	0.0001784				

CALCULOS DE ESFUERZOS (S) Y DEFORMACIONES (e)

S1 (Esfuerzo a 0.00005)	5.37
e1 (Deformación a 0.00005)	0.0000500
S2 (40% Esfuerzo máx.)	63.60
e2 (40% Esfuerzo máx.)	0.0005431

MODULO ELASTICO 118,090

Gráfico de E sfuerzo vs Deformación longitudinal

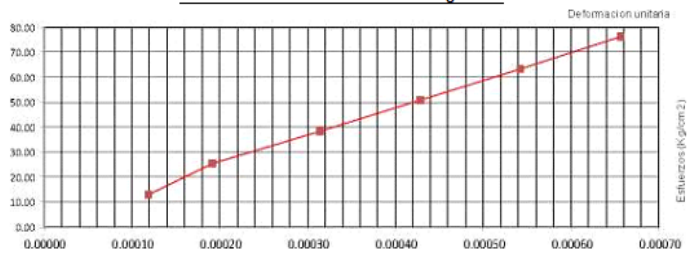
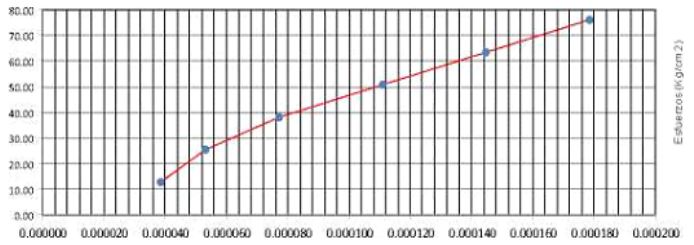


Gráfico de E sfuerzo vs Deformación transversal

et1 (Esfuerzo a 0.00005)	0.0000163
e1 (Deformación a 0.00005)	0.0000500
et2 (40% Esfuerzo máx.)	0.0001450
e2 (40% Esfuerzo máx.)	0.0005431

MODULO DE POISSON 0.2611



TE SIS	"INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE CHEMA PLAST EN EL ASENTAMIENTO Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO, IQUITOS- 2022."
UBICACIÓN	DISTRITO SAN JUAN BAUTISTA, LORETO, PERU. 2023.
FACULTAD	CIENCIAS E INGENIERÍA
TE SISTA	BACH. MANUEL ENRIQUE JHUNIOR AREVALO DIAZ
A SESOR TESIS	ING. CALEB RIOS VARGAS
A SESOR TÉC.	TCO. KAROL CISOWSKI
FECHA	SAN JUAN, 20 DE MARZO DE 2023.

**DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD
ESTÁTICO DE CONCRETO A COMPRESIÓN
ASTM C - 469**

TESTIGO - 0.75 CON ADITIVO

DATOS DE PROBET:

Diámetro (cm) 10.00
 Área (cm²) 78.54
 Fecha de vaciado 17/02/2023
 Fecha de ensayo 17/03/2023

ESFUERZO MÁXIMO (KG/CM²) 159

CARGA (kg)	ESFUERZO (Kg/cm ²)	DEFORMACIÓN LONGITUDINAL (mm)	DEFORMACIÓN TRANVERSAL (mm)	LONGITUD DE MEDICIÓN-anillos (mm)	
				135	100
1000	12.73	0.0126500	0.0028974	0.0000937	0.0000290
2000	25.46	0.0236500	0.0043461	0.0001752	0.0000435
3000	38.20	0.0368500	0.0067606	0.0002730	0.0000676
4000	50.93	0.0495000	0.0091751	0.0003667	0.0000918
5000	63.66	0.0621500	0.0115896	0.0004604	0.0001159
6000					
7000					
8000					
9000					
10000					
11000					
12000					
13000					
14000					

INTERPOLACION PARA S1Y e2

0.00	0.0000000				
X	0.0000500	1	X	1	6.79 ? S1
12.73	0.0000937				
50.93	0.0003667				
63.60	Y		Y		0.0004600 e2
63.66	0.0004604				

INTERPOLACION PARA et1' para S1

0.00	0.0000000				
6.79	Y		Y		0.0000155 e11
12.73	0.0000290				

INTERPOLACION PARA et2' para S2

50.93	0.0000918				
-------	-----------	--	--	--	--

CALCULOS DE ESFUERZOS (S) Y DEFORMACIONES (e)

S1 (Esfuerzo a 0.00005)	6.79
e1 (Deformación a 0.00005)	0.0000500
S2 (40% Esfuerzo máx.)	63.60
e2 (40% Esfuerzo máx.)	0.0004600

MODULO ELASTICO **138,561**

Gráfico de Esfuerzo vs Deformación longitudinal

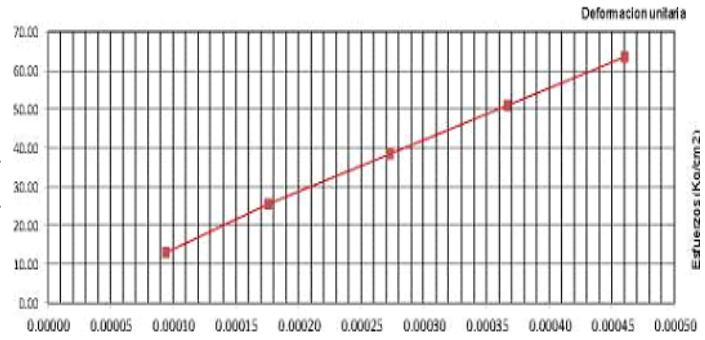
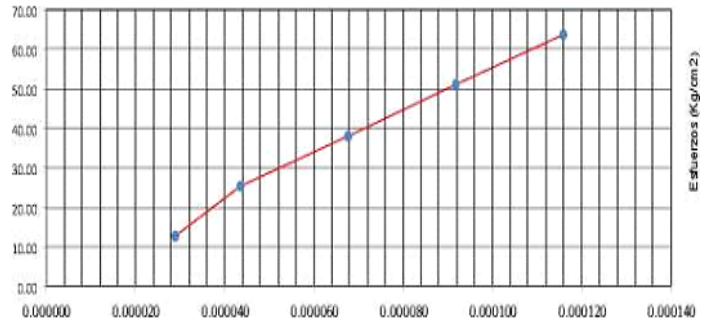


Gráfico de Esfuerzo vs Deformación transversal

et1 (Esfuerzo a 0.00005)	0.000155
e1 (Deformación a 0.00005)	0.0000500
et2 (40% Esfuerzo máx.)	0.0001158
e2 (40% Esfuerzo máx.)	0.0004600

MODULO DE POISSON **0.2451**



TESIS	"INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE CHEMA PLAST EN EL ASENTAMIENTO A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO, QUITO-S- 2022."
UBICACIÓN	DISTRITO SAN JUAN BAPTISTA, LORETO, PERU. 2023.
FACULTAD	CIENCIAS E INGENIERÍA
TESISTA	BACH. MANUEL ENRIQUE JHUNIOR AREVALO DIAZ
ASESOR TESIS	ING. CALEB RIOS VARGAS
ASESOR TÉCN.	TCO. KAROL CISOWSKI
FECHA	SAN JUAN, 20 DE MARZO DE 2023.

DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO DE CONCRETO A COMPRESIÓN ASTM C - 469

TESTIGO - 0.75 CON ADITIVO

DATOS DE PROBET:

Diametro (cm) : 10.00
 Área (cm²) : 78.54
 Fecha de vaciado : 17/02/2023
 Fecha de ensayo : 17/03/2023

ESFUERZO MÁXIMO (KG/CM²) | 159

LONGITUD DE MEDICIÓN-anillos (mm) | 135
 DIAMETRO DE MEDICIÓN-anillos (mm) | 100

CARGA (kg)	ESFUERZO (Kg/cm ²)	DEFORMACIÓN LONGITUDINAL (mm)	DEFORMACIÓN TRANSVERSAL (mm)	DEFORMACIÓN UNITARIA LONGITUDINAL	DEFORMACIÓN UNITARIA TRANSVERSAL
1000	12.73	0.0110250	0.0023048	0.0000817	0.0000230
2000	25.46	0.0210000	0.0036876	0.0001556	0.0000369
3000	38.20	0.0330750	0.0055314	0.0002450	0.0000553
4000	50.93	0.0456750	0.0073752	0.0003383	0.0000738
5000	63.66	0.0582750	0.0092190	0.0004317	0.0000922
6000					
7000					
8000					
9000					
10000					
11000					
12000					
13000					
14000					

INTERPOLACION PARA S1 Y e2

0.00	0.0000000			
X	0.0000500	1	X	1 7.79 ? s ¹
12.73	0.0000817			

50.93	0.0003383			
63.60	Y	1	Y	0.0004313 e2
63.66	0.0004317			

INTERPOLACION PARA et1' para S1

0.00	0.0000000			
7.79	Y	1	Y	0.0000141 et1
12.73	0.0000230			

INTERPOLACION PARA et2' para S2

50.93	0.0000738			
63.60	Y	1	Y	0.0000921 et2
63.66	0.0000922			

CALCULOS DE ESFUERZO(S) Y DEFORMACIONES

(e)

S1 (Esfuerzo a 0.00005)	7.79
e1 (Deformación a 0.00005)	0.0000500
S2 (40% Esfuerzo máx.)	63.60
e2 (40% Esfuerzo máx.)	0.0004313

MODULO ELASTICO 146,368

Gráfico de Esfuerzo vs Deformación longitudinal

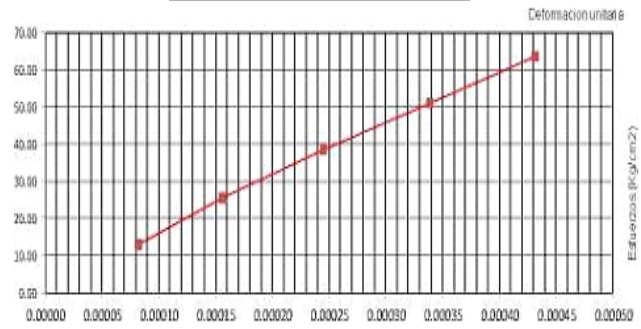


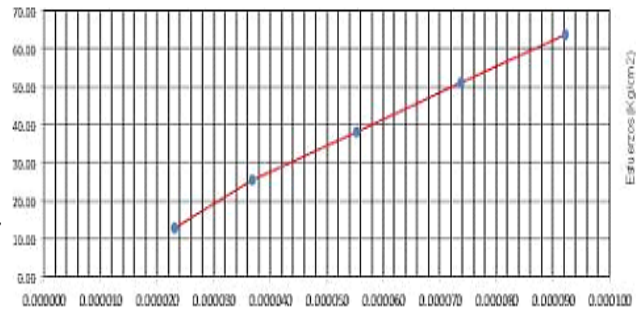
Gráfico de Esfuerzo vs Deformación transversal

e1 (Esfuerzo a 0.00005)
e1 (Deformación a 0.00005)
e2 (40% Esfuerzo máx.)
e2 (40% Esfuerzo máx.)

0.0000141
0.0000500
0.0000921
0.0004313

MODULO DE POISSON

0.205



TESIS	"INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE CHEMA PLAST EN EL ASENTAMIENTO Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO, IQUITOS- 2022."
UBICACIÓN	DISTRITO SAN JUAN BAUTISTA, LORETO, PERU. 2023.
FACULTAD	CIENCIAS E INGENIERÍA
TESISTA	BACH. MANUEL ENRIQUE JHUNIOR AREVALO DIAZ
ASESOR TESIS	ING. CALEB RÍOS VARGAS
ASESOR TÉC.	T.CO. KAROL CISOWSKI
FECHA	SAN JUAN, 20 DE MARZO DE 2023.

**DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD
ESTÁTICO DE CONCRETO A COMPRESIÓN
ASTM C - 469**

TESTIGO - 0.75 CON ADITIVO

DATOS DE PROBET:

Diámetro (cm) 9.91
 Área (cm²) Fecha de vaciado Fecha de ensayo
 16/02/2023 77.05 16/03/2023

ESFUERZO MÁXIMO (KG/CM²) | 192

LONGITUD DE MEDICIÓN-anillos (mm) 135
 DIÁMETRO DE MEDICIÓN-anillos (mm) 99.05

CARGA (kg)	ESFUERZO (Kg/cm ²)	DEFORMACIÓN LONGITUDINAL (mm)	DEFORMACIÓN TRANSVERSAL (mm)	DEFORMACIÓN UNITARIA LONGITUDINAL	DEFORMACIÓN UNITARIA TRANSVERSAL
1000	12.98	0.0092000	0.0015146	0.0000681	0.0000153
2000	25.96	0.0212750	0.0030291	0.0001576	0.0000306
3000	38.94	0.0316250	0.0050485	0.0002343	0.0000510
4000	51.91	0.0425500	0.0070679	0.0003152	0.0000714
5000	64.89	0.0529000	0.0090873	0.0003919	0.0000917
6000	77.87	0.0644000	0.0116116	0.0004770	0.0001172
7000	90.85	0.0759000	0.0141358	0.0005622	0.0001427
8000					
9000					
10000					
11000					
12000					
13000					
14000					

INTERPOLACION PARA S1 Y e2

0.00	0.0000000			
X	0.0000500	1	X	1 9.53 ? S1
12.98	0.0000681			
64.89	0.0003919			
76.80	Y		Y	0.0004700 e2
77.87	0.0004770			

INTERPOLACION PARA et1' para S1

0.00	0.0000000			
9.53	Y		Y	0.0000112 et1
12.98	0.0000153			

INTERPOLACION PARA et2' para S2

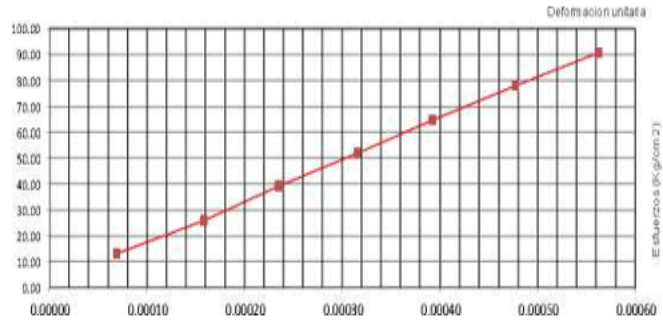
64.89	0.0000917			
76.80	Y		Y	0.0001151 et2
77.87	0.0001172			

CALCULOS DE ESFUERZOS (S) Y DEFORMACIONES (e)

S1 (Esfuerzo a 0.00005)	9.53
e1 (Deformación a 0.00005)	0.0000500
S2 (40% Esfuerzo máx.)	76.80
e2 (40% Esfuerzo máx.)	0.0004700

MODULO ELASTICO 160,167

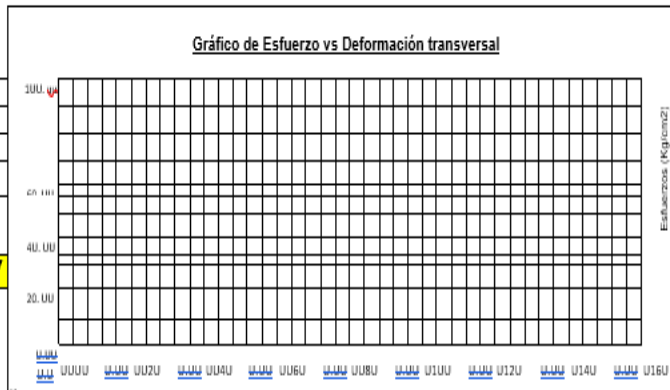
Gráfico de Esfuerzo vs Deformación longitudinal



e1 (Esfuerzo a 0.00005)	0.0000112
e1 (Deformación a 0.00005)	0.0000500
e2 (40% Esfuerzo máx.)	0.0001151
e2 (40% Esfuerzo máx.)	0.0004700

MODULO DE POISSON 0.247

Gráfico de Esfuerzo vs Deformación transversal



TESIS	"INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE CHEMA PLAST EN EL ASENTAMIENTO Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO, IQUITOS- 2022."
UBICACIÓN	DISTRITO SAN JUAN BAUTISTA, LORETO, PERU. 2023.
FACULTAD	CIENCIAS E INGENIERÍA
TESISTA	BACH. MANUEL ENRIQUE JHUNIOR AREVALO DIAZ
ASESOR TESIS	ING. CALEB RIOS VARGAS
ASESOR TÉC.	TCO. KAROL CISOWSKI
FECHA	SAN JUAN, 20 DE MARZO DE 2023.

**DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD
ESTÁTICO DE CONCRETO A COMPRESIÓN
ASTM C - 469**

TESTIGO - 0.75 CON ADITIVO

DATOS DE PROBET:

Diámetro (cm)	9.98	[ESFUERZO MÁXIMO (KG/CM2) 192]
Área (cm ²)	78.15	
Fecha de vaciado	14/09/2021	
Fecha de ensayo	12/10/2021	

CARGA (kg)	ESFUERZO (Kg/cm ²)	DEFORMACIÓN LONGITUDINAL (mm)	DEFORMACIÓN TRANSVERSAL (mm)	DEFORMACIÓN UNITARIA LONGITUDINAL	DEFORMACIÓN UNITARIA TRANSVERSAL	LONGITUD DE MEDICIÓN-anillos (mm)	135
						DIÁMETRO DE MEDICIÓN-anillos (mm)	99.75
1000	12.80	0.0062150	0.0019843	0.0000460	0.0000199		
2000	25.59	0.0192100	0.0034725	0.0001423	0.0000348		
3000	38.39	0.0316400	0.0054568	0.0002344	0.0000547		
4000	51.18	0.0435050	0.0079371	0.0003223	0.0000796		
5000	63.98	0.0542400	0.0099214	0.0004018	0.0000995		
6000	76.78	0.0644100	0.0124018	0.0004771	0.0001243		
7000	89.57	0.0745800	0.0148821	0.0005524	0.0001492		
8000							
9000							
10000							
11000							
12000							
13000							
14000							

INTERPOLACION PARA S1 Y e2

0.00	0.0000000				
X	0.0000500	1	X	1	8.99
25.59	0.0001423				7 ^{S1}
76.78	0.0004771				
76.80	Y		Y		0.0004772
89.57	0.0005524				1e2

INTERPOLACION PARA et1' para S1

0.00	0.0000000				
8.99	Y		Y		0.0000122
25.59	0.0000348				1e1

INTERPOLACION PARA et2' para S2

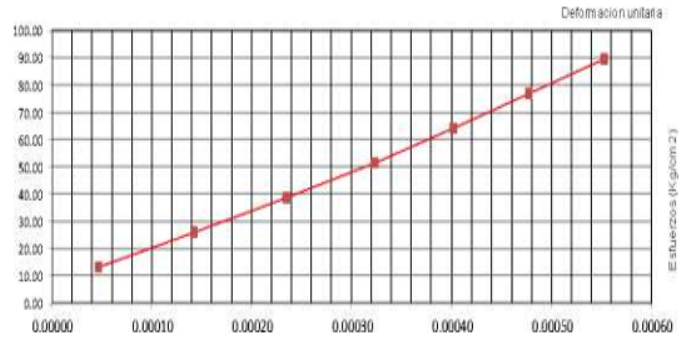
76.78	0.0001243				
-------	-----------	--	--	--	--

CALCULOS DE ESFUERZOS (S) Y DEFORMACIONES (e)

S1 (Esfuerzo a 0.00005)	8.99
e1 (Deformación a 0.00005)	0.0000500
S2 (40% Esfuerzo máx.)	76.80
e2 (40% Esfuerzo máx.)	0.0004772

MODULO ELASTICO 158,731

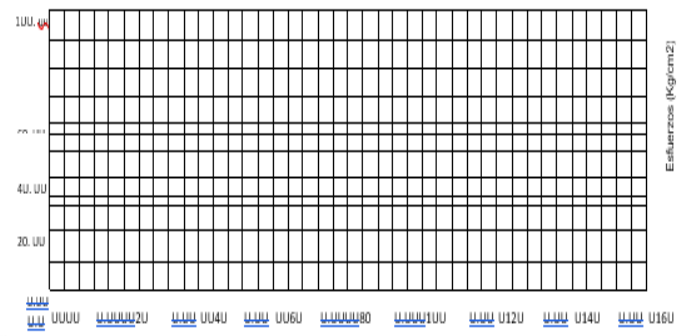
Gráfico de Esfuerzo vs Deformación longitudinal



et1 (Esfuerzo a 0.00005)	0.0000122
e1 (Deformación a 0.00005)	0.0000500
et2 (40% Esfuerzo máx.)	0.0001243
e2 (40% Esfuerzo máx.)	0.0004772

MODULO DE POISSON 0.262

Gráfico de $\frac{\text{Esfuerzo}}{\sigma}$ vs Deformación transversal



TESIS	"INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE CHEMA PLAST EN EL ASENTAMIENTO Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO, IQUITOS- 2022."
UBICACIÓN	DISTRITO SAN JUAN BAUTISTA, LORETO, PERU. 2023.
FACULTAD	CIENCIAS E INGENIERÍA
TESISTA	BACH. MANUEL ENRIQUE JHUNIOR AREVALO DIAZ
ASESOR TESIS	ING. CALEB RIOS VARGAS
ASESOR TÉC.	TCC. KAROL CISOWSKI
FECHA	SAN JUAN, 20 DE MARZO DE 2023.

**DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD
ESTÁTICO DE CONCRETO A COMPRESIÓN
ASTM C - 469**

TESTIGO - 0.75 CON ADITIVO

DATOS DE PROBET:

Diámetro (cm) 9.99 78.38 [ESFUERZO MÁXIMO (KG/CM2)] | 192
 Área (cm2) Fecha de vaciado Fecha de ensayo 14/09/2021 | 12/10/2021

CARGA (kg)	ESFUERZO (Kg/cm2)	DEFORMACIÓN LONGITUDINAL (mm)	DEFORMACIÓN TRANSVERSAL (mm)	LONGITUD DE MEDICIÓN-anillos (mm)	
				DIÁMETRO DE MEDICIÓN-anillos (mm)	
				135	99.9
1000	12.76	0.0106250	0.0027438	0.0000787	0.0000275
2000	25.52	0.0212500	0.0043900	0.0001574	0.0000439
3000	38.28	0.0343750	0.0071338	0.0002546	0.0000714
4000	51.03	0.0462500	0.0087800	0.0003426	0.0000879
5000	63.79	0.0568750	0.0115238	0.0004213	0.0001154
6000	76.55	0.0700000	0.0142675	0.0005185	0.0001428
7000	89.31	0.0831250	0.0170113	0.0006157	0.0001703
8000					
9000					
10000					
11000					
12000					
13000					
14000					

INTERPOLACION PARA S1 Y e2

0.00	0.0000000				
X	0.0000500		1	X	1 8.11 ? S1
12.76	0.0000787				
76.55	0.0005185				
76.80	Y		Y		0.0005204 e2
89.31	0.0006157				

INTERPOLACION PARA etl' para S1

0.00	0.0000000				
8.11	Y		Y		0.0000175 etl'
12.76	0.0000275				

INTERPOLACION PARA et2' para S2

76.55	0.0001428				
-------	-----------	--	--	--	--

CALCULOS DE ESFUERZOS (S) Y DEFORMACIONES (e)

S1 (Esfuerzo a 0.00005)	8.11
e1 (Deformación a 0.00005)	0.0000500
S2 (40% Esfuerzo máx.)	76.80
e2 (40% Esfuerzo máx.)	0.0005204

MODULO ELASTICO 146,025

Gráfico de Esfuerzo vs Deformación longitudinal

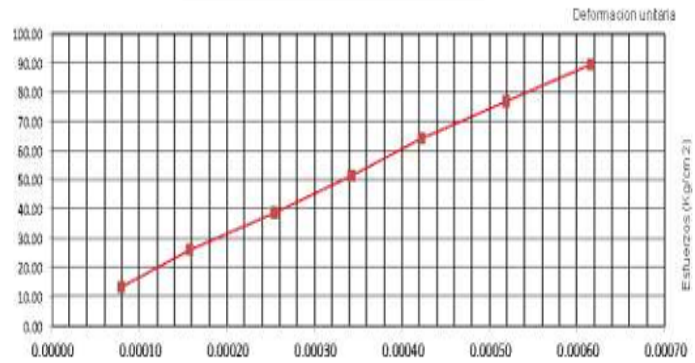


Gráfico de Esfuerzo vs Deformación transversal

et1 (Esfuerzo a 0.00005)	0.0000175
e1 (Deformación a 0.00005)	0.0000500
et2 (40% Esfuerzo máx.)	0.0001433
e2 (40% Esfuerzo máx.)	0.0005204

MODULO DE POISSON 0.267



TESIS	"INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE CHEMA PLAST EN EL ASENTAMIENTO Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO, IQUITOS- 2022."
UBICACIÓN	DISTRITO SAN JUAN BAUTISTA, LORETO, PERU. 2023.
FACULTAD	CIENCIAS E INGENIERÍA
TESISTA	BACH. MANUEL ENRIQUE JHUNIOR AREVALO DIAZ
ASESOR TESIS	ING. CALEB RÍOS VARGAS
ASESOR TÉC.	TCO. KAROL CISOWSKI
FECHA	SAN JUAN, 20 DE MARZO DE 2023.

**DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD
ESTÁTICO DE CONCRETO A COMPRESIÓN
ASTM C - 469**

TESTIGO - 0.75 CON ADITIVO

DATOS DE PROBET:

Díámetro (cm) 9.99
 Área (cm²) 78.3
 Fecha de vaciado 15/02/2023
 Fecha de ensayo 15/03/2023

ESFUERZO MÁXIMO (KG/CM²) | 287

15/03/2023

LONGITUD DE MEDICIÓN-anillos (mm)	135
DIÁMETRO DE MEDICIÓN-anillos (mm)	99.85

CARGA (kg)	ESFUERZO (Kg/cm ²)	DEFORMACIÓN LONGITUDINAL (mm)	DEFORMACIÓN TRANSVERSAL (mm)	DEFORMACIÓN UNITARIA LONGITUDINAL	DEFORMACIÓN UNITARIA TRANSVERSAL
1000	12.77	0.0082500	0.0009658	0.0000611	0.0000097
2000	25.54	0.0143000	0.0024145	0.0001059	0.0000242
3000	38.31	0.0242000	0.0043461	0.0001793	0.0000435
4000	51.09	0.0335500	0.0057948	0.0002485	0.0000580
5000	63.86	0.0429000	0.0072435	0.0003178	0.0000725
6000	76.63	0.0522500	0.0086922	0.0003870	0.0000871
7000	89.40	0.0616000	0.0101409	0.0004563	0.0001016
8000	102.17	0.0720500	0.0120725	0.0005337	0.0001209
9000	114.94	0.0830500	0.0140041	0.0006152	0.0001403
10000	127.71	0.0913000	0.0159357	0.0006763	0.0001596
11000	140.49	0.1023000	0.0178673	0.0007578	0.0001789
12000					
13000					
14000					

INTERPOLACION PARA S1 Y e2

0.00	0.0000000		
X	0.0000500	1 X	1 10.45 ⁷ S1
12.77	0.0000611		

102.17	0.0005337		
114.80	Y 0.0006152	1 Y	0.0006143 e2
114.94			

INTERPOLACION PARA etl' para S1

CALCULOS DE ESFUERZOS (S) Y DEFORMACIONES

(e)

S1 (Esfuerzo a 0.00005)	10.45
e1 (Deformación a 0.00005)	0.0000500
S2 (40% Esfuerzo máx.)	114.80
e2 (40% Esfuerzo máx.)	0.0006143

MODULO ELASTICO 184,919

Gráfico de Esfuerzo vs Deformación longitudinal

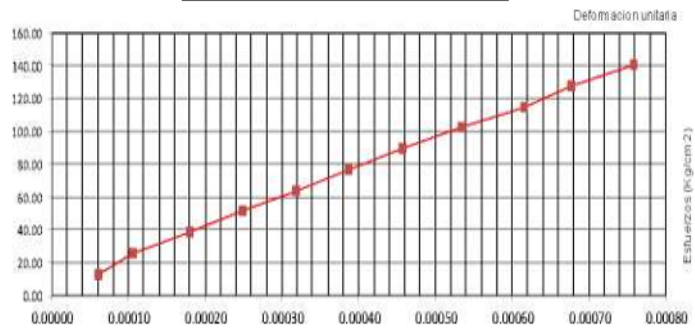
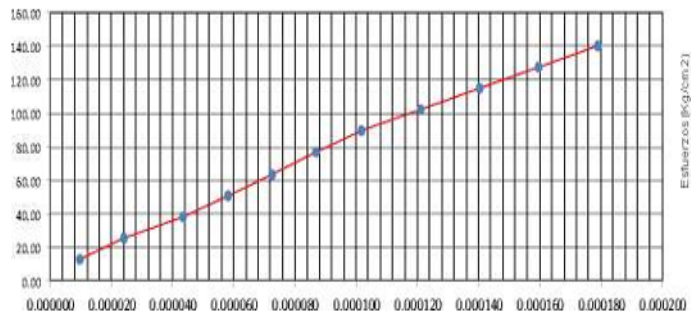


Gráfico de Esfuerzo vs Deformación transversal

et1 (Esfuerzo a 0.00005)	0.0000079
e1 (Deformación a 0.00005)	0.0000500
et2 (40% Esfuerzo máx.)	0.0001401
e2 (40% Esfuerzo máx.)	0.0006143

MODULO DE POISSON 0,234



TESIS	"INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE CHEMA PLAST EN EL ASENTAMIENTO Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO, IQUITOS- 2022."
UBICACIÓN	DISTRITO SAN JUAN BAUTISTA, LORETO, PERU. 2023.
FACULTAD	CIENCIAS E INGENIERÍA
TESISTA	BACH. MANUEL ENRIQUE JHUNIOR AREVALO DIAZ
ASESOR TESIS	ING. CALEB RIOS VARGAS
ASESOR TÉC.	TCO. KAROL CISOWSKI
FECHA	SAN JUAN, 20 DE MARZO DE 2023.

**DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD
ESTÁTICO DE CONCRETO A COMPRESIÓN
ASTM C - 469**

TESTIGO - 0.75 CON ADITIVO

DATOS DE PROBET:

Diámetro (cm) 10.01
 Área (cm²) 78.7
 Fecha de vaciado 15/02/2023 **ESFUERZO MÁXIMO (KG/CM²)** 287
 Fecha de ensayo 15/03/2023

LONGITUD DE MEDICIÓN-anillos (mm)		135			
DIÁMETRO DE MEDICIÓN-anillos (mm)		100.1			
CARGA (kg)	ESFUERZO (Kg/cm ²)	DEFORMACIÓN LONGITUDINAL (mm)	DEFORMACIÓN TRANSVERSAL (mm)	DEFORMACIÓN UNITARIA LONGITUDINAL	DEFORMACIÓN UNITARIA TRANSVERSAL
1000	12.71	0.0055000	0.0009658	0.0000407	0.0000096
2000	25.41	0.0126500	0.0019316	0.0000937	0.0000193
3000	38.12	0.0192500	0.0038632	0.0001426	0.0000386
4000	50.83	0.0264000	0.0053119	0.0001956	0.0000531
5000	63.53	0.0374000	0.0067606	0.0002770	0.0000675
6000	76.24	0.0462000	0.0077264	0.0003422	0.0000772
7000	88.95	0.0555500	0.0096580	0.0004115	0.0000965
8000	101.65	0.0660000	0.0115896	0.0004889	0.0001158
9000	114.36	0.0808500	0.0130383	0.0005989	0.0001303
10000	127.06	0.0858000	0.0154528	0.0006356	0.0001544
11000	139.77	0.0962500	0.0169015	0.0007130	0.0001688
12000					
13000					
14000					

INTERPOLACION PARA S1 Y e2

12.71	0.0000407	1	X	1	14.94	Js ¹
X	0.0000500					
25.41	0.0000937					

114.36	0.0005989	1	Y	0.0006002	e2
114.80	Y 0.0006356				
127.06					

INTERPOLACION PARA et1 para S1

12.71	0.0000000	Y	Y	0.0000034	et1
14.94	Y				
25.41	0.0000193				

INTERPOLACION PARA et2 para S2

S1 (Esfuerzo a 0.00005)	14.94
e1 (Deformación a 0.00005)	0.0000500
S2 (40% Esfuerzo máx.)	114.80
e2 (40% Esfuerzo máx.)	0.0006002

MODULO ELASTICO 181,498

Gráfico de Esfuerzo vs Deformación longitudinal

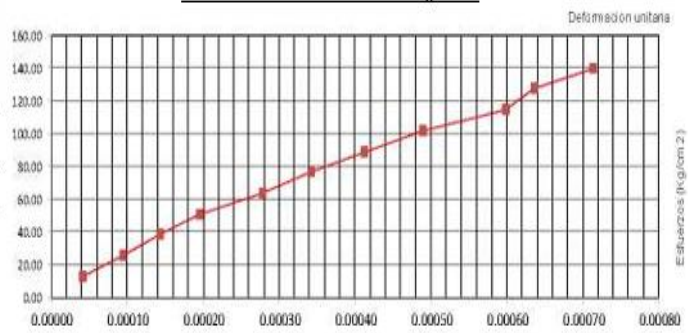
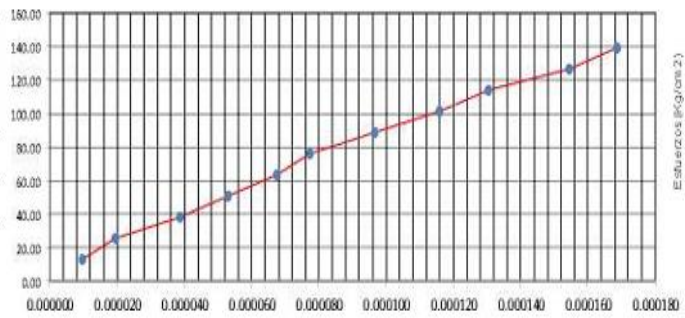


Gráfico de Esfuerzo vs Deformación transversal

et1 (Esfuerzo a 0.00005)	0.0000034
e1 (Deformación a 0.00005)	0.0000500
et2 (40% Esfuerzo máx.)	0.0001311
e2 (40% Esfuerzo máx.)	0.0006002

MODULO DE POISSON 0,232



TESIS	"INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE CHEMA PLAST EN EL ASENTAMIENTO Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO, IQUITOS- 2022."
UBICACIÓN	DISTRITO SAN JUAN BAUTISTA, LORETO, PERU. 2023.
FACULTAD	CIENCIAS E INGENIERÍA
TESISTA	BACH. MANUEL ENRIQUE JHUNIOR AREVALO DIAZ
ASESOR TESIS	ING. CALEB RIOS VARGAS
ASESOR TÉC.	TCO. KAROL CISOWSKI
FECHA	SAN JUAN, 20 DE MARZO DE 2023.

**DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD
ESTÁTICO DE CONCRETO A COMPRESIÓN
A STM C - 469**

TESTIGO - 0.75 CON ADITIVO

DATOS DE PROBET:

Diámetro (cm)	10.05		
Área (cm ²)	79.25		
Fecha de vaciado	15/02/2023	ESFUERZO MÁXIMO (KG/CM ²)	287
Fecha de ensayo	15/03/2023		

CARGA (kg)	ESFUERZO (Kg/cm ²)	LONGITUD DE MEDICIÓN-anillos (mm)		DIÁMETRO DE MEDICIÓN-anillos (mm)	
		DEFORMACIÓN LONGITUDINAL (mm)	DEFORMACIÓN TRAN SVER SAL (mm)	DEFORMACIÓN UNITARIA LONGITUDINAL	DEFORMACIÓN UNITARIA TRAN SVER SAL
				135	
				100.45	
1000	12.62	0.0055000	0.0014487	0.0000407	0.0000144
2000	25.24	0.0132000	0.0024145	0.0000978	0.0000240
3000	37.85	0.0220000	0.0038632	0.0001630	0.0000385
4000	50.47	0.0308000	0.0053119	0.0002281	0.0000529
5000	63.09	0.0396000	0.0072435	0.0002933	0.0000721
6000	75.71	0.0495000	0.0086922	0.0003667	0.0000865
7000	88.33	0.0583000	0.0101409	0.0004319	0.0001010
8000	100.95	0.0671000	0.0115896	0.0004970	0.0001154
9000	113.56	0.0764500	0.0135212	0.0005663	0.0001346
10000	126.18	0.0858000	0.0149699	0.0006356	0.0001490
11000	138.80	0.0951500	0.0164186	0.0007048	0.0001635
12000					
13000					
14000					

INTERPOLACION PARA S1 Y e2

12.62	0.0000407		
X	0.0000500	1	X
25.24	0.0000978	1	14.68
			? S1
113.56	0.0005663		
114.80	Y	Y	0.0005731
126.18	0.0006356		e2

INTERPOLACION PARA etf para S1

12.62	0.0000144		
14.68	Y	Y	1 0.0000160
25.24	0.0000240		etf

INTERPOLACION PARA et2' para S2

113.56	0.0001346		
114.80	Y	Y	1 0.0001360

126.18 0.0001490

CALCULOS DE ESFUERZOS (S) Y DEFORMACIONES (e)

S1 (Esfuerzo a 0.00005)	14.68
e1 (Deformación a 0.00005)	0.0000500
S2 (40% Esfuerzo máx.)	114.80
e2 (40% Esfuerzo máx.)	0.0005731

MODULO ELASTICO 191,397

Gráfico de Esfuerzo vs Deformación longitudinal

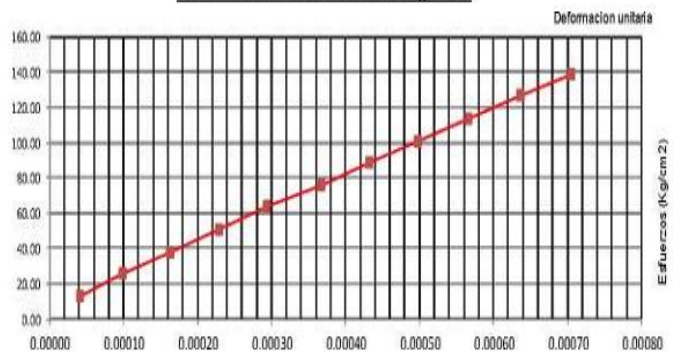
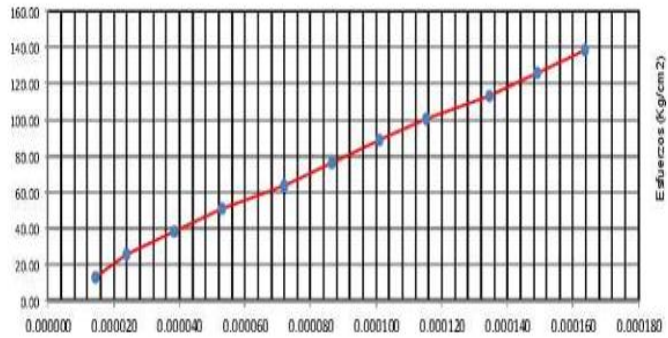


Gráfico de Esfuerzo vs Deformación transversal

et1 (Esfuerzo a 0.00005)	0.0000160
e1 (Deformación a 0.00005)	0.0000500
et2 (40% Esfuerzo máx.)	0.0001360
e2 (40% Esfuerzo máx.)	0.0005731

MODULO DE POISSON 0.229





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

TESIS	"INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE CHEMA PLAST EN EL ASENTAMIENTO Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO, IQUITOS- 2022."
UBICACIÓN	DISTRITO SAN JUAN BAUTISTA, LORETO, PERU. 2023.
FACULTAD	CIENCIAS E INGENIERÍA
TESISTA	BACH. MANUEL ENRIQUE JHUNIOR AREVALO DIAZ
ASESOR TESIS	ING. CALEB RIOS VARGAS
ASESOR TÉC.	TCO. KAROL CISOWSKI
FECHA	SAN JUAN, 20 DE MARZO DE 2023.

DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD
ESTÁTICO DE CONCRETO A COMPRESIÓN
ASTM C - 469

TESTIGO - 0.75 SIN ADITIVO

DATOS DE PROBET

Díámetro (cm)	10.02
Área (cm ²)	78.78
Fecha de vaciado	17/02/2023
Fecha de ensayo	17/03/2023

ESFUERZO MÁXIMO (KG/CM²) | **144** |

LONGITUD DE MEDICIÓN-anillos (mm)	135
DIÁMETRO DE MEDICIÓN-anillos (mm)	100.15

CARGA (kg)	ESFUERZO (Kg/cm ²)	DEFORMACIÓN LONGITUDINAL (mm)	DEFORMACIÓN TRANSVERSAL (mm)	DEFORMACIÓN UNITARIA LONGITUDINAL	DEFORMACIÓN UNITARIA TRANSVERSAL
1000	12.69	0.0137500	0.0028974	0.0001019	0.0000289
2000	25.39	0.0247500	0.0057948	0.0001833	0.0000579
3000	38.08	0.0379500	0.0082093	0.0002811	0.0000820
4000	50.77	0.0506000	0.0115896	0.0003748	0.0001157
5000	63.47	0.0660000	0.0154528	0.0004889	0.0001543
6000					
7000					
8000					
9000					
10000					
11000					
12000					
13000					
14000					

INTERPOLACION PARA S1Y e2

0.00	0.0000000				
X	0.0000500	1	X	1	6.23 ? ^{S1}
12.69	0.0001019				
50.77	0.0003748				
57.60	Y		Y		0.0004362 e2
63.47	0.0004889				

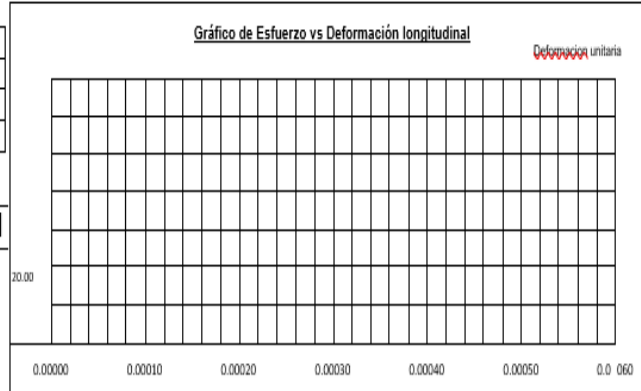
INTERPOLACION PARA e1' para S1

0.00	0.0000000
------	-----------

CALCULOS DE ESFUERZOS (S) Y DEFORMACIONES (e)

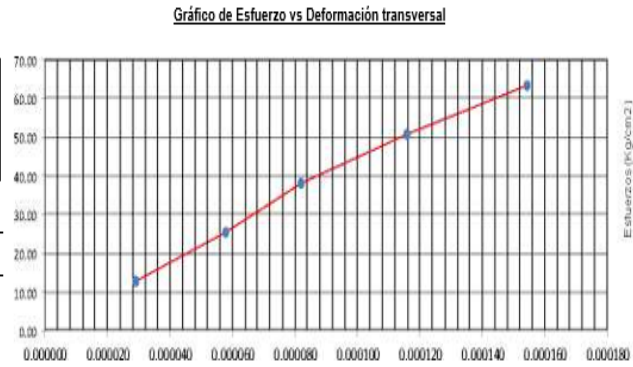
S1 (Esfuerzo a 0.00005)	6.23
e1 (Deformación a 0.00005)	0.0000500
S2 (40% Esfuerzo máx.)	57.60
e2 (40% Esfuerzo máx.)	0.0004362

MODULO ELASTICO **133,014** |



et1 (Esfuerzo a 0.00005)	0.0000142
e1 (Deformación a 0.00005)	0.0000500
et2 (40% Esfuerzo máx.)	0.0001365
e2 (40% Esfuerzo máx.)	0.0004362

MODULO DE POISSON **0.317** |



TESIS	"INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE CHEMA PLAST EN EL ASENTAMIENTO Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO, IQUITOS- 2022."
UBICACIÓN	DISTRITO SAN JUAN BAUTISTA, LORETO, PERU. 2023.
FACULTAD	CIENCIAS E INGENIERÍA
TESISTA	BACH. MANUEL ENRIQUE JHUNIOR AREVALO DIAZ
ASESOR TESIS	ING. CALEB RIOS VARGAS
ASESOR TÉC.	TCO. KAROL CISOWSKI
FECHA	SAN JUAN, 20 DE MARZO DE 2023.

**DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD
ESTÁTICO DE CONCRETO A COMPRESIÓN
ASTM C - 469**

TESTIGO - 0.75 SIN ADITIVO

DATOS DE PROBET:

Díámetro (cm)	10.00	78.54	
Área (cm ²)			
Fecha de vaciado	17/02/2023	ESFUERZO MÁXIMO (KG/CM ²)	144
Fecha de ensayo	17/03/2023		

		LONGITUD DE MEDICIÓN-anillos (mm)		135	
		DIÁMETRO DE MEDICIÓN-anillos (mm)		100	
CARGA (kg)	ESFUERZO (Kg/cm ²)	DEFORMACIÓN LONGITUDINAL (mm)	DEFORMACIÓN TRANSVERSAL (mm)	DEFORMACIÓN UNITARIA LONGITUDINAL	DEFORMACIÓN UNITARIA TRANSVERSAL
1000	12.73	0.0110000	0.0028974	0.0000815	0.0000290
2000	25.46	0.0242000	0.0053119	0.0001793	0.0000531
3000	38.20	0.0368500	0.0082093	0.0002730	0.0000821
4000	50.93	0.0506000	0.0106238	0.0003748	0.0001062
5000	63.66	0.0643500	0.0140041	0.0004767	0.0001400
6000					
7000					
8000					
9000					
10000					
11000					
12000					
13000					
14000					

INTERPOLACION PARA S1 Y e2

0.00	0.0000000			
X	0.0000500	1	X	1 7.81 ? ^{S1}
12.73	0.0000815			
50.93	0.0003748			
57.60	Y		Y	0.0004282 e2
63.66	0.0004767			

INTERPOLACION PARA et1' para S1

0.00	0.0000000			
7.81	Y		Y	0.0000178 et1
12.73	0.0000290			

INTERPOLACION PARA et2' para S2

CALCULOS DE ESFUERZOS (S) Y DEFORMACIONES (e)

S1 (Esfuerzo a 0.00005)	7.81
e1 (Deformación a 0.00005)	0.0000500
S2 (40% Esfuerzo máx.)	57.60
e2 (40% Esfuerzo máx.)	0.0004282

MODULO ELASTICO 131,650

Gráfico de Esfuerzo vs Deformación longitudinal

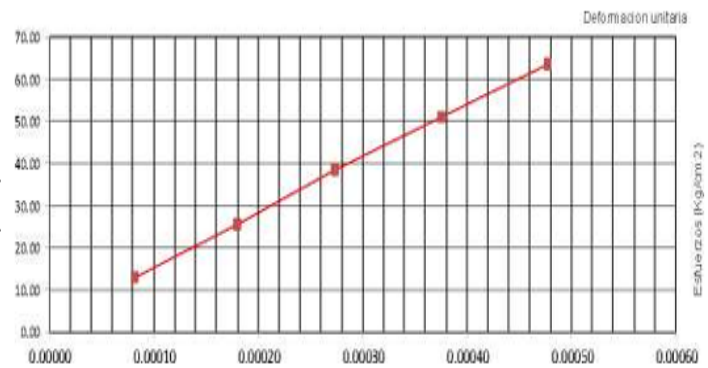
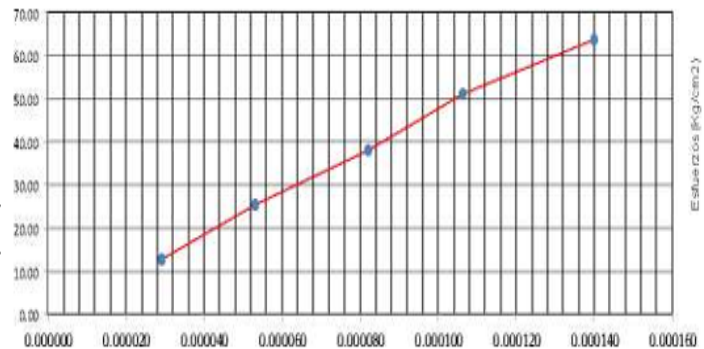


Gráfico de Esfuerzo vs Deformación transversal

e t1 (Esfuerzo a 0.00005)	0.0000178
e1 (Deformación a 0.00005)	0.0000500
e t2 (40% Esfuerzo máx.)	0.0001239
e2 (40% Esfuerzo máx.)	0.0004282

MODULO DE POISSON 0.2811



TESIS	"INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE CHEMA PLAST EN EL ASENTAMIENTO Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO, IQUITOS- 2022"
UBICACIÓN	DISTRITO SAN JUAN BAUTISTA, LORETO, PERU. 2023.
FACULTAD	CIENCIAS E INGENIERÍA
TE SISTA	BACH. MANUEL ENRIQUE JHUNIOR AREVALO DIAZ
ASESOR TESIS	ING. CALEB RIOS VARGAS
ASESOR TÉC.	T.CO. KAROL CISOWSKI
FECHA	SAN JUAN, 20 DE MARZO DE 2023.

DETERMINACION DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD
ESTÁTICO DE CONCRETO A COMPRESIÓN
ASTM C - 469

TESTIGO - 0.75 SIN ADITIVO

DATOS DE PROBET:

Diámetro (cm)	10.00
Área (cm ²)	78.54
Fecha de vaciado	17/02/2023
Fecha de ensayo	17/03/2023
	ESFUERZO MÁXIMO (KG/CM ²) 144

LONGITUD DE MEDICIÓN-anillos (mm)	135
DIÁMETRO DE MEDICIÓN-anillos (mm)	100

CARGA (kg)	ESFUERZO (Kg/cm ²)	DEFORMACIÓN LONGITUDINAL (mm)	DEFORMACIÓN TRANSVERSAL (mm)	DEFORMACIÓN UNITARIA LONGITUDINAL	DEFORMACIÓN UNITARIA TRANSVERSAL
1000	12.73	0.0099750	0.0018438	0.000739	0.000184
2000	25.46	0.0215250	0.0041486	0.001594	0.000415
3000	38.20	0.0351750	0.0064533	0.002606	0.000645
4000	50.93	0.0498750	0.0092190	0.003694	0.000922
5000	63.66	0.0630000	0.0115238	0.004667	0.001152
6000					
7000					
8000					
9000					
10000					
11000					
12000					
13000					
14000					

INTERPOLACION PARA S1 Y e2

0.00	0.0000000			
X	0.0000500	1	X	1 8.61 ? ^{S1}
12.73	0.0000739			
50.93	0.0003694			
57.60	Y		Y	0.0004204 e2
63.66	0.0004667			

INTERPOLACION PARA et1' para S1

0.00	0.0000000			
8.61	Y		Y	0.0000124 et1
12.73	0.0000184			

INTERPOLACION PARA et2' para S2

50.93	0.0000922			
57.60	Y		Y	0.0001043 et2
63.66	0.0001152			

CALCULOS DE ESFUERZOS (S) Y DEFORMACIONES (e)

S1 (Esfuerzo a 0.00005)	8.61
e1 (Deformación a 0.00005)	0.0000500
S2 (40% Esfuerzo máx.)	57.60
e2 (40% Esfuerzo máx.)	0.0004204

MODULO ELASTICO 132,262

Gráfico de Esfuerzo vs Deformación longitudinal

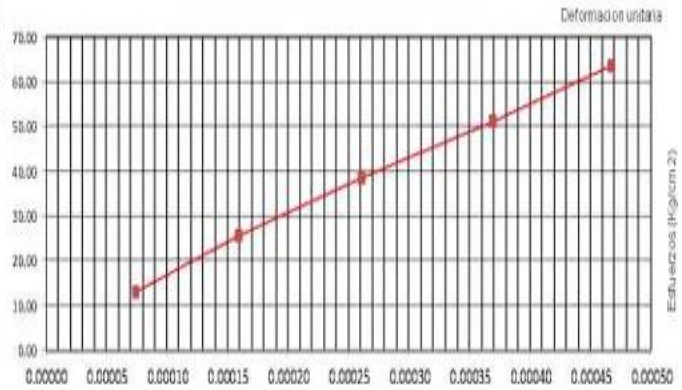
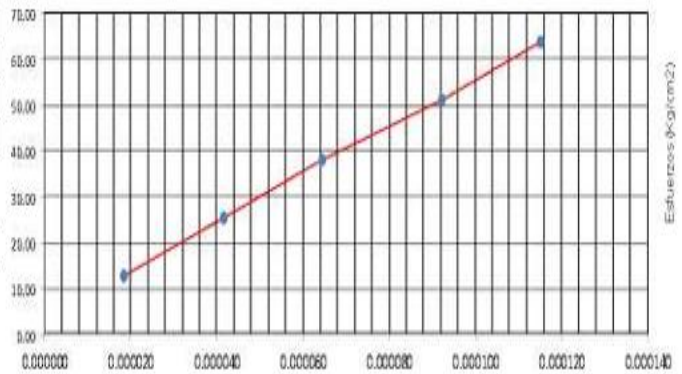


Gráfico de Esfuerzo vs Deformación transversal

et1 (Esfuerzo a 0.00005)	0.000124
e1 (Deformación a 0.00005)	0.0000500
et2 (40% Esfuerzo máx.)	0.0001043
e2 (40% Esfuerzo máx.)	0.0004204

MODULO DE POISSON 0,248



TESIS	"INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE CHEMA PLAST EN EL ASENTAMIENTO Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO, IQUITOS- 2022."
UBICACIÓN	DISTRITO SAN JUAN BAUTISTA, LORETO, PERU. 2023.
FACULTAD	CIENCIAS E INGENIERÍA
TESISTA	BACH. MANUEL ENRIQUE JHUNIOR AREVALO DIAZ
ASESOR TESIS	ING. CALEB RIOS VARGAS
ASESOR TÉC.	TCO. KAROL CISOWSKI
FECHA	SAN JUAN, 20 DE MARZO DE 2023.

**DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD
ESTÁTICO DE CONCRETO A COMPRESIÓN
ASTM C - 469**

TESTIGO - 0.65 SIN ADITIVO

DATOS DE PROBET:

Diámetro (cm)		77.05	9.91	
Área (cm ²)				
Fecha de vaciado	16/02/2023		[ESFUERZO MÁXIMO (KG/CM ²)]	171
Fecha de ensayo	16/03/2023			

LONGITUD DE MEDICIÓN-anillos (mm)	135
DIÁMETRO DE MEDICIÓN-anillos (mm)	99.05

CARGA (kg)	ESFUERZO (Kg/cm ²)	DEFORMACIÓN LONGITUDINAL (mm)	DEFORMACIÓN TRANSVERSAL (mm)	DEFORMACIÓN UNITARIA LONGITUDINAL	DEFORMACIÓN UNITARIA TRANSVERSAL
1000	12.98	0.0086250	0.0020194	0.0000639	0.0000204
2000	25.96	0.0195500	0.0045437	0.0001448	0.0000459
3000	38.94	0.0316250	0.0065631	0.0002343	0.0000663
4000	51.91	0.0442750	0.0090873	0.0003280	0.0000917
5000	64.89	0.0580750	0.0111067	0.0004302	0.0001121
6000	77.87	0.0684250	0.0141358	0.0005069	0.0001427
7000	90.85	0.0787750	0.0171649	0.0005835	0.0001733
8000					
9000					
10000					
11000					
12000					
13000					
14000					

INTERPOLACION PARA S1 Y e2

0.00	0.0000000			
X	0.0000500	1	X	1 10.16 ? S1
12.98	0.0000639			

64.89	0.0004302			
68.40	Y		Y	0.0004509 e2
77.87	0.0005069			

INTERPOLACION PARA et1' para S1

0.00	0.0000000			
10.16	Y		Y	0.0000160 et1
12.98	0.0000204			

INTERPOLACION PARA et2' para S2

CALCULOS DE ESFUERZOS (S) Y DEFORMACIONES (e)

S1 (Esfuerzo a 0.00005)	10.16
e1 (Deformación a 0.00005)	0.0000500
S2 (40% Esfuerzo máx.)	68.40
e2 (40% Esfuerzo máx.)	0.0004509

MODULO ELASTICO 145,273

Gráfico de Esfuerzo vs Deformación longitudinal

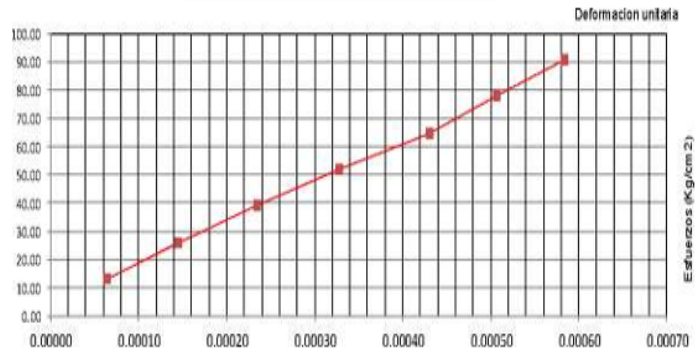
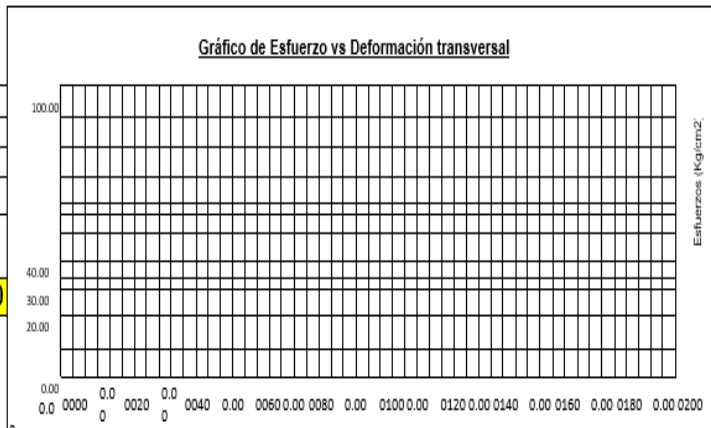


Gráfico de Esfuerzo vs Deformación transversal

et1 (Esfuerzo a 0.00005)	0.0000160
e1 (Deformación a 0.00005)	0.0000500
et2 (40% Esfuerzo máx.)	0.0001204
e2 (40% Esfuerzo máx.)	0.0004509

MODULO DE POISSON 0.260



TESIS	"INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE CHEMA PLAST EN EL ASENTAMIENTO Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO, IQUITOS- 2022."
UBICACIÓN	DISTRITO SAN JUAN BAUTISTA, LORETO, PERU. 2023.
FACULTAD	CIENCIAS E INGENIERÍA
TESISTA	BACH. MANUEL ENRIQUE JHUNIOR AREVALO DIAZ
ASESOR TESIS	ING. CALEB RIOS VARGAS
ASESOR TÉC.	TCO. KAROL CISOWSKI
FECHA	SAN JUAN, 20 DE MARZO DE 2023.

**DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD
ESTÁTICO DE CONCRETO A COMPRESIÓN
ASTM C - 469**

TESTIGO - 0.65 SIN ADITIVO

DATOS DE PROBET:

Diámetro (cm)	9.98	78.15	
Área (cm ²)			
Fecha de vaciado	14/09/2021		[ESFUERZO MÁXIMO (KG/CM2)] 171
Fecha de ensayo	12/10/2021		

		LONGITUD DE MEDICIÓN-anillos (mm)				
		DIÁMETRO DE MEDICIÓN-anillos (mm)				
			135			
			99.75			
CARGA (kg)	ESFUERZO (Kg/cm ²)	DEFORMACIÓN LONGITUDINAL (mm)	DEFORMACIÓN TRANSVERSAL (mm)	DEFORMACIÓN UNITARIA LONGITUDINAL	DEFORMACIÓN UNITARIA TRANSVERSAL	
1000	12.80	0.0084750	0.0019843	0.0000628	0.0000199	
2000	25.59	0.0192100	0.0044646	0.0001423	0.0000448	
3000	38.39	0.0310750	0.0064489	0.0002302	0.0000647	
4000	51.18	0.0435050	0.0089293	0.0003223	0.0000895	
5000	63.98	0.0570650	0.0109135	0.0004227	0.0001094	
6000	76.78	0.0672350	0.0138900	0.0004980	0.0001392	
7000	89.57	0.0774050	0.0168664	0.0005734	0.0001691	
8000						
9000						
10000						
11000						
12000						
13000						
14000						

INTERPOLACION PARA S1 Y e2

0.00	0.0000000				
X	0.0000500	1	X	1	10.19 ? ^{S1}
12.80	0.0000628				
63.98	0.0004227				
68.40	Y		Y		0.0004487 e2
76.78	0.0004980				

INTERPOLACION PARA etl' para S1

0.00	0.0000000				
10.19	Y		Y		0.0000158 etl
12.80	0.0000199				

CALCULOS DE ESFUERZOS (S) Y DEFORMACIONES (e)

S1 (Esfuerzo a 0.00005)	10.19
e1 (Deformación a 0.00005)	0.0000500
S2 (40% Esfuerzo máx.)	68.40
e2 (40% Esfuerzo máx.)	0.0004487

MODULO ELASTICO 145,999

Gráfico de Esfuerzo vs Deformación longitudinal

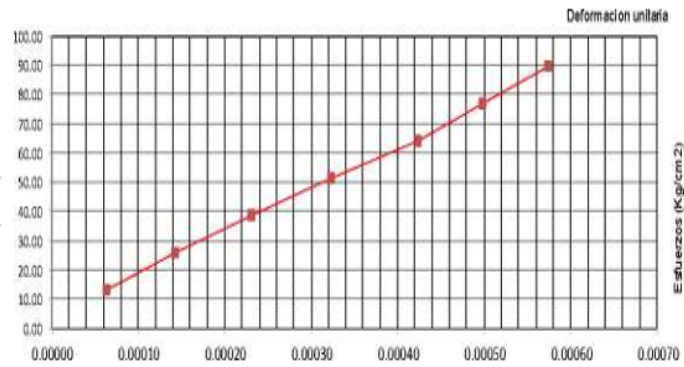
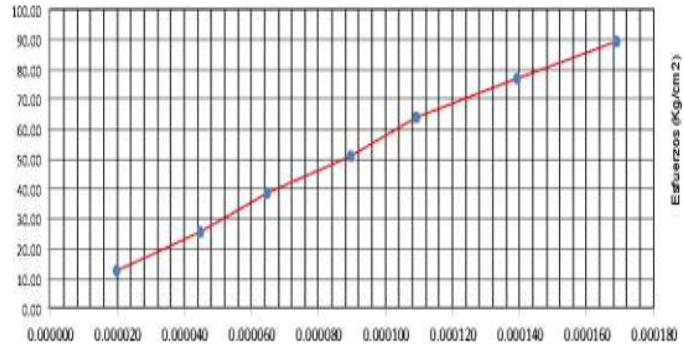


Gráfico de Esfuerzo vs Deformación transversal

et1 (Esfuerzo a 0.00005)	0.0000158
e1 (Deformación a 0.00005)	0.0000500
et2 (40% Esfuerzo máx.)	0.0001197
e2 (40% Esfuerzo máx.)	0.0004487

MODULO DE POISSON 0.261



TESIS	"INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE CHEMA PLAST EN EL ASENTAMIENTO Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO, IQUITOS- 2022."
UBICACIÓN	DISTRITO SAN JUAN BAUTISTA, LORETO, PERU. 2023.
FACULTAD	CIENCIAS E INGENIERÍA
TESISTA	BACH. MANUEL ENRIQUE JHUNIOR AREVALO DIAZ
ASESOR TESIS	ING. CALEB RIOS VARGAS
ASESOR TÉC.	TCO. KAROL CISOWSKI
FECHA	SAN JUAN, 20 DE MARZO DE 2023.

**DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD
ESTÁTICO DE CONCRETO A COMPRESIÓN
ASTM C - 469**

TESTIGO - 0.65 SIN ADITIVO

DATOS DE PROBET:

Diámetro (cm)	9.99	78.38	
Área (cm ²)			
Fecha de vaciado	14/09/2021	ESFUERZO MÁXIMO (KG/CM2)	
Fecha de ensayo	12/10/2021		171

LONGITUD DE MEDICIÓN-anillos (mm)	135
DIÁMETRO DE MEDICIÓN-anillos (mm)	99.9

CARGA (kg)	ESFUERZO (Kg/cm ²)	DEFORMACIÓN LONGITUDINAL (mm)	DEFORMACIÓN TRANSVERSAL (mm)	DEFORMACIÓN UNITARIA LONGITUDINAL	DEFORMACIÓN UNITARIA TRANSVERSAL
1000	12.76	0.0118750	0.0021950	0.0000880	0.0000220
2000	25.52	0.0225000	0.0043900	0.0001667	0.0000439
3000	38.28	0.0343750	0.0065850	0.0002546	0.0000659
4000	51.03	0.0450000	0.0082313	0.0003333	0.0000824
5000	63.79	0.0575000	0.0104263	0.0004259	0.0001044
6000	76.55	0.0700000	0.0126213	0.0005185	0.0001263
7000	89.31	0.0825000	0.0148163	0.0006111	0.0001483
8000					
9000					
10000					
11000					
12000					
13000					
14000					

INTERPOLACION PARA S1 Y e2

0.00	0.0000000			
X	0.0000500	1	X	1 7.25 ? ^{S1}
12.76	0.0000880			
63.79	0.0004259			
68.40	Y		Y	0.0004594 e2
76.55	0.0005185			

INTERPOLACION PARA etl' para S1

0.00	0.0000000			
7.25	Y		Y	0.0000125 etl
12.76	0.0000220			

CALCULOS DE ESFUERZOS (S) Y DEFORMACIONES (e)

S1 (Esfuerzo a 0.00005)	7.25
e1 (Deformación a 0.00005)	0.0000500
S2 (40% Esfuerzo máx.)	68.40
e2 (40% Esfuerzo máx.)	0.0004594

MODULO ELASTICO **149,365** |

Gráfico de Esfuerzo vs Deformación longitudinal

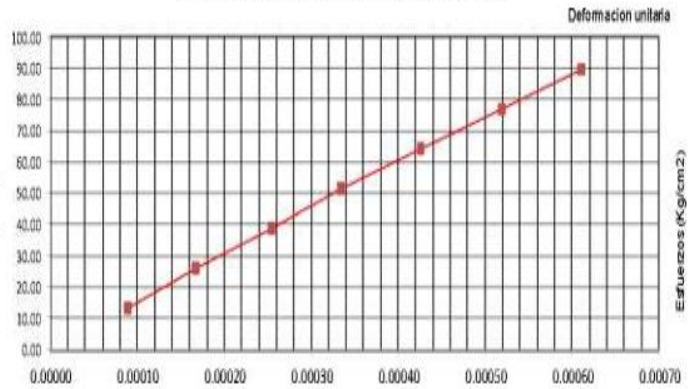
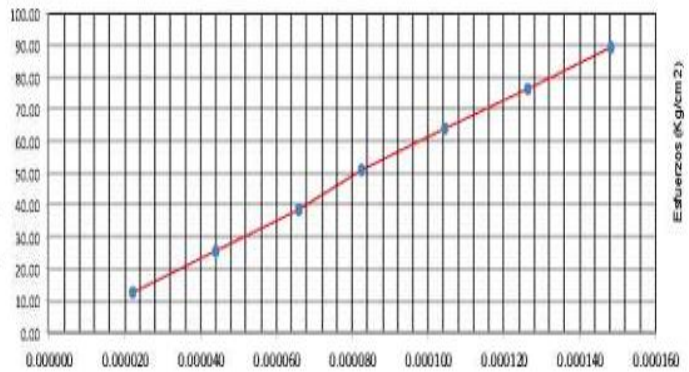


Gráfico de Esfuerzo vs Deformación transversal

et1 (Esfuerzo a 0.00005)	0.0000125
e1 (Deformación a 0.00005)	0.0000500
et2 (40% Esfuerzo máx.)	0.0001123
e2 (40% Esfuerzo máx.)	0.0004594

MODULO DE POISSON **0.244** |



TESIS	"INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE CHEMA PLAST EN EL ASENTAMIENTO Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO, IQUITOS- 2022."
UBICACIÓN	DISTRITO SAN JUAN BAUTISTA, LORETO, PERU. 2023.
FACULTAD	CIENCIAS E INGENIERÍA
TESISTA	BACH. MANUEL ENRIQUE JHUNIOR AREVALO DIAZ
ASESOR TESIS	ING. CALEB RIOS VARGAS
ASESOR TÉC.	TCO. KAROL CISOWSKI
FECHA	SAN JUAN, 20 DE MARZO DE 2023.

**DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD
ESTÁTICO DE CONCRETO A COMPRESIÓN
ASTM C - 469**

TESTIGO - 0.55 SIN ADITIVO

DATOS DE PROBET:

Diámetro (cm) 9.99
 Área (cm²) Fecha de vaciado 15/02/2023
 Fecha de ensayo 15/03/2023

78.3 _____
 [ESFUERZO MÁXIMO (KG/CM²)] | 285

CARGA (kg)	ESFUERZO (Kg/cm ²)	DEFORMACIÓN LONGITUDINAL (mm)	DEFORMACIÓN TRANSVERSAL (mm)	LONGITUD DE MEDICIÓN-anillos (mm)	DIÁMETRO DE MEDICIÓN-anillos (mm)
				135	99.85
1000	12.77	0.0050500	0.0017736	0.000374	0.000178
2000	25.54	0.0131300	0.0026603	0.000973	0.000266
3000	38.31	0.0232300	0.0044339	0.001721	0.000444
4000	51.09	0.0313100	0.0062075	0.002319	0.000622
5000	63.86	0.0414100	0.0075376	0.003067	0.000755
6000	76.63	0.0510050	0.0088678	0.003778	0.000888
7000	89.40	0.0590850	0.0106414	0.004377	0.001066
8000	102.17	0.0686800	0.0124149	0.005087	0.001243
9000	114.94	0.0787800	0.0141885	0.005836	0.001421
10000	127.71	0.0883750	0.0159620	0.006546	0.001599
11000	140.49	0.0989800	0.0177356	0.007332	0.001776
12000					
13000					
14000					

INTERPOLACION PARA S1 Y e2

12.77	0.0000374			
X	0.0000500	1	X	1 15.46 ? ^{S1}
25.54	0.0000973			

114.94	0.0005836			
114.00	Y		Y	0.0005784 e2
127.71	0.0006546			

INTERPOLACION PARA etl' para S1

12.77	0.0000178			
15.46	Y		Y	0.0000197 etl
25.54	0.0000266			

INTERPOLACION PARA et2' para S2

114.94	0.0001421
--------	-----------

CALCULOS DE ESFUERZOS (s) Y DEFORMACIONES (e)

S1 (Esfuerzo a 0.00005)	15.46
e1 (Deformación a 0.00005)	0.0000500
S2 (40% Esfuerzo máx.)	114.00
e2 (40% Esfuerzo máx.)	0.0005784

MODULO ELASTICO 186,488



et1 (Esfuerzo a 0.00005)	0.0000197
e1 (Deformación a 0.00005)	0.0000500
et2 (40% Esfuerzo máx.)	0.0001408
e2 (40% Esfuerzo máx.)	0.0005784

MODULO DE POISSON 0,229





TESIS	"INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE CHEMA PLAST EN EL ASENTAMIENTO Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO, IQUITOS- 2022."
UBICACIÓN	DISTRITO SAN JUAN BAUTISTA, LORETO, PERU. 2023.
FACULTAD	CIENCIAS E INGENIERÍA
TESISTA	BACH. MANUEL ENRIQUE JHUNIOR AREVALO DIAZ
ASESOR TESIS	ING. CALEB RIOS VARGAS
ASESOR TÈC.	TGO. KAROL CISOWSKI
FECHA	SAN JUAN, 20 DE MARZO DE 2023.

**DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD
ESTÁTICO DE CONCRETO A COMPRESIÓN
ASTM C - 469**

TESTIGO - 0.55 SIN ADITIVO

DATOS DE PROBET:

Diámetro (cm) 10.01
 Área (cm²) 78.7
 Fecha de vaciado 15/02/2023
 Fecha de ensayo 15/03/2023

[ESFUERZO MÁXIMO (KG/CM²)] | 285

		LONGITUD DE MEDICIÓN-anillos (mm)		135	
		DIÁMETRO DE MEDICIÓN-anillos (mm)		100.1	
CARGA (kg)	ESFUERZO (Kg/cm ²)	DEFORMACIÓN LONGITUDINAL (mm)	DEFORMACIÓN TRANSVERSAL (mm)	DEFORMACIÓN UNITARIA LONGITUDINAL	DEFORMACIÓN UNITARIA TRANSVERSAL
1000	12.71	0.0068600	0.0017209	0.000508	0.000172
2000	25.41	0.0156800	0.0034418	0.001161	0.000344
3000	38.12	0.0249900	0.0047324	0.001851	0.000473
4000	50.83	0.0343000	0.0064533	0.002541	0.000645
5000	63.53	0.0426300	0.0077440	0.003158	0.000774
6000	76.24	0.0519400	0.0094648	0.003847	0.000946
7000	88.95	0.0607800	0.0107555	0.004501	0.001074
8000	101.65	0.0705800	0.0129066	0.005227	0.001289
9000	114.36	0.0803600	0.0146275	0.005953	0.001461
10000	127.06	0.0891800	0.0163484	0.006606	0.001633
11000	139.77	0.0999600	0.0180692	0.007404	0.001805
12000					
13000					
14000					

INTERPOLACION PARA S1 Y e2

0.00	0.0000000		
X	0.0000500	1	12.51
12.71	0.000508		
101.65	0.0005227		
114.00	Y 0.0005953	1	Y
114.36			0.0005932

INTERPOLACION PARA e1' para S1

0.00	0.0000000		
12.51	Y	1	Y
12.71	0.0000172		0.0000169

INTERPOLACION PARA et2' para S2

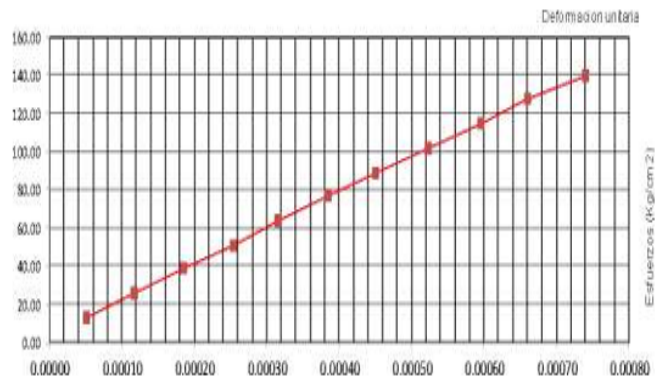
101.65	0.0001289		
114.00	Y 0.0001461	1	Y
114.36			0.0001456

CALCULOS DE ESFUERZOS (S) Y DEFORMACIONES (e)

S1 (Esfuerzo a 0.00005)	12.51
e1 (Deformación a 0.00005)	0.0000500
S2 (40% Esfuerzo máx.)	114.00
e2 (40% Esfuerzo máx.)	0.0005932

MODULO ELASTICO 186,837

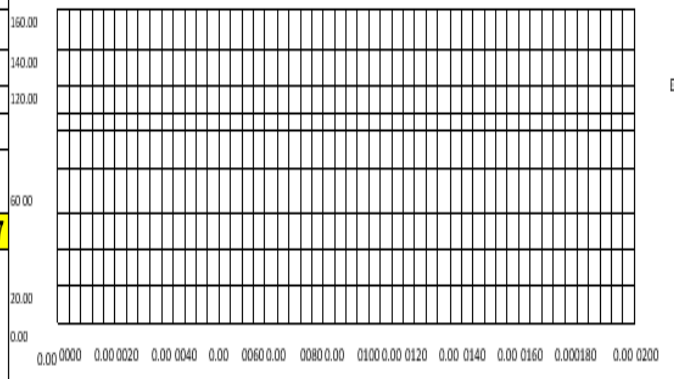
Gráfico de Esfuerzo vs Deformación longitudinal



e11 (Esfuerzo a 0.00005)	0.0000169
e1 (Deformación a 0.00005)	0.0000500
e12 (40% Esfuerzo máx.)	0.0001456
e2 (40% Esfuerzo máx.)	0.0005932

MODULO DE POISSON 0.237

Gráfico de Esfuerzo vs Deformación transversal



TESIS	"INFLUENCIA DEL SUPERPLASTIFICANTE CHEMA PLAST EN EL ASENTAMIENTO Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CEMENTO-ARENA ELABORADO SOLAMENTE CON AGREGADO FINO, IQUITOS- 2022."
UBICACIÓN	DISTRITO SAN JUAN BAUTISTA, LORETO, PERU. 2023.
FACULTAD	CIENCIAS E INGENIERÍA
TESISTA	BACH. MANUEL ENRIQUE JHUNIOR AREVALO DIAZ
ASESOR TESIS	ING. CALEB RIOS VARGAS
ASESOR TÉC.	TCO. KAROL CISOWSKI
FECHA	SAN JUAN, 20 DE MARZO DE 2023.

**DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD
ESTÁTICO DE CONCRETO A COMPRESIÓN
ASTM C - 469**

TESTIGO - 0.55 SIN ADITIVO

DATOS DE PROBET:

Diámetro (cm) 10.05
 Área (cm²) 79.25
 Fecha de vaciado 15/02/2023
 Fecha de ensayo 15/03/2023

ESFUERZO MÁXIMO (KG/CM²) 285

LONGITUD DE MEDICIÓN-anillos (mm)	135
DIAMETRO DE MEDICIÓN-anillos (mm)	100.45

CARGA (kg)	ESFUERZO (Kg/cm ²)	DEFORMACIÓN LONGITUDINAL (mm)	DEFORMACIÓN TRANSVERSAL (mm)	DEFORMACIÓN UNITARIA LONGITUDINAL	DEFORMACIÓN UNITARIA TRANSVERSAL
1000	12.62	0.0066950	0.0007024	0.0000496	0.0000070
2000	25.24	0.0149350	0.0027130	0.0001106	0.0000270
3000	37.85	0.0242050	0.0040695	0.0001793	0.0000405
4000	50.47	0.0339900	0.0058782	0.0002518	0.0000585
5000	63.09	0.0432600	0.0076869	0.0003204	0.0000765
6000	75.71	0.0540750	0.0094956	0.0004006	0.0000945
7000	88.33	0.0638600	0.0108521	0.0004730	0.0001080
8000	100.95	0.0731300	0.0126608	0.0005417	0.0001260
9000	113.56	0.0829150	0.0144694	0.0006142	0.0001440
10000	126.18	0.0937300	0.0158260	0.0006943	0.0001576
11000	138.80	0.1040300	0.0180868	0.0007706	0.0001801
12000					
13000					
14000					

INTERPOLACION PARA S1Y e2

12.62	0.0000496			
X	0.0000500	1	X	1 12.70 ? S1
25.24	0.0001106			

113.56	0.0006142			
114.00	Y 0.0006943	1	Y	0.0006170 e2
126.18				

INTERPOLACION PARA et1' para S1

12.62	0.0000070			
12.70	Y		Y	0.0000071 et1
25.24	0.0000270			

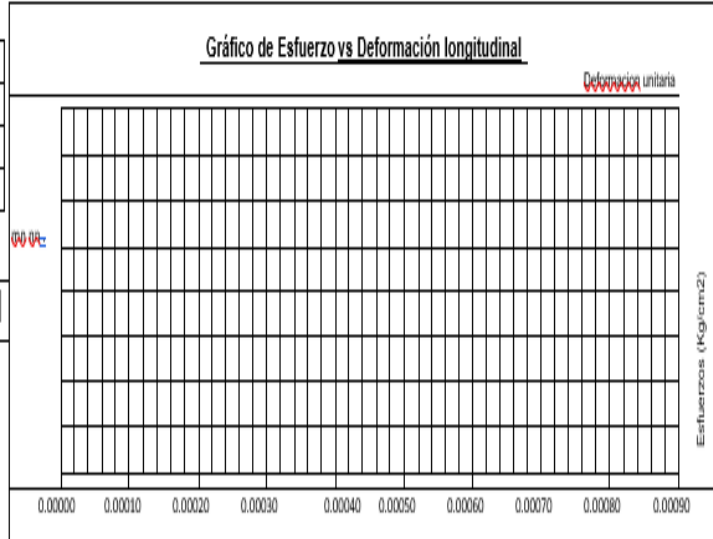
INTERPOLACION PARA et2' para S2

113.56	0.0001440			
--------	-----------	--	--	--

CALCULOS DE ESFUERZOS (S) Y DEFORMACIONES (e)

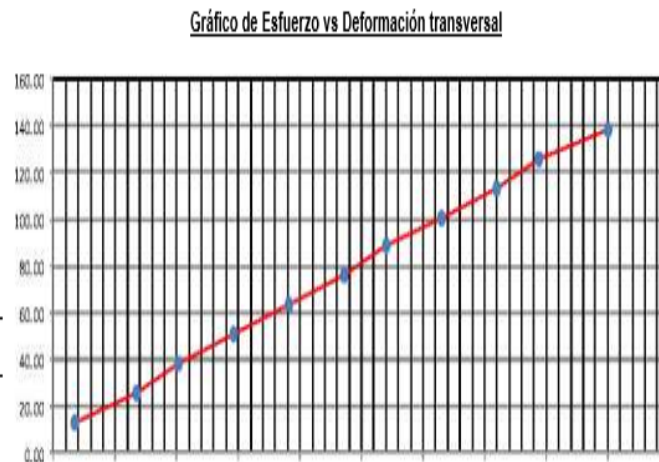
S1 (Esfuerzo a 0.00005)	12.70
e1 (Deformación a 0.00005)	0.0000500
S2 (40% Esfuerzo máx.)	114.00
e2 (40% Esfuerzo máx.)	0.0006170

MODULO ELASTICO 178,660



et1 (Esfuerzo a 0.00005)	0.0000071
e1 (Deformación a 0.00005)	0.0000500
et2 (40% Esfuerzo máx.)	0.0001445
e2 (40% Esfuerzo máx.)	0.0006170

MODULO DE POISSON 0,242



TRACCION

Relación agua/cemento: **0.55** SIN ADITIVO

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Long. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	TESTIGO	15/02/2023	15/03/2023	28	20.77	9.87	83.5	8,519	338.65	26.5	18.9
2	TESTIGO	15/02/2023	15/03/2023	28	20.46	9.99	54.1	5,519	328.78	17.2	
3	TESTIGO	15/02/2023	15/03/2023	28	20.38	9.98	64.4	6,564	326.21	20.5	
4	TESTIGO	15/02/2023	15/03/2023	28	20.41	10.03	49.4	5,041	327.17	15.7	
5	TESTIGO	15/02/2023	15/03/2023	28	20.41	10.04	47.7	4,863	327.17	15.1	
6	TESTIGO	15/02/2023	15/03/2023	28	20.41	9.99	51.7	5,276	327.17	16.5	
7	TESTIGO	15/02/2023	15/03/2023	28	20.32	9.97	58.3	5,940	324.29	18.7	
8	TESTIGO	15/02/2023	15/03/2023	28	20.37	10.01	66.1	6,744	325.73	21.1	

COEF. DESVIACIÓN ESTANDAR
3.94 DE VARIACION

VARIANZA
15.51

Relación agua/cemento: **0.55** CON ADITIVO

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Long. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	TESTIGO	15/02/2023	15/03/2023	28	20.45	10.01	70.8	7,214	328.46	22.4	22.3
2	TESTIGO	15/02/2023	15/03/2023	28	20.64	9.95	71.3	7,270	334.43	22.5	
3	TESTIGO	15/02/2023	15/03/2023	28	20.68	9.92	67.6	6,893	335.72	21.4	
4	TESTIGO	15/02/2023	15/03/2023	28	20.22	9.99	70.1	7,148	320.95	22.5	
5	TESTIGO	15/02/2023	15/03/2023	28	20.30	10.04	61.0	6,218	323.65	19.4	
6	TESTIGO	15/02/2023	15/03/2023	28	20.33	10.02	60.5	6,172	324.45	19.3	
7	TESTIGO	15/02/2023	15/03/2023	28	20.63	9.99	72.7	7,416	334.26	22.9	
8	TESTIGO	15/02/2023	15/03/2023	28	20.65	9.97	88.2	8,996	334.75	27.8	

DESVIACIÓN ESTANDAR

VARIANZA

COEF. DE VARIACION

1.53 2.34 6.86

Relación agua/cemento: **0.65** SIN ADITIVO

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Long. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	TESTIGO	16/02/2023	16/03/2023	28	20.61	9.94	57.5	5,861	333.45	18.2	15.5
2	TESTIGO	16/02/2023	16/03/2023	28	20.30	9.96	50.0	5,099	323.65	16.1	
3	TESTIGO	16/02/2023	16/03/2023	28	20.11	10.01	62.5	6,374	317.62	20.2	
4	TESTIGO	16/02/2023	16/03/2023	28	20.42	10.06	49.3	5,027	327.49	15.6	
5	TESTIGO	16/02/2023	16/03/2023	28	20.26	10.00	43.4	4,421	322.22	13.9	
6	TESTIGO	16/02/2023	16/03/2023	28	20.64	9.95	44.3	4,516	334.59	14.0	
7	TESTIGO	16/02/2023	16/03/2023	28	20.21	10.00	40.3	4,108	320.63	12.9	
8	TESTIGO	16/02/2023	16/03/2023	28	20.25	10.14	41.4	4,221	321.9	13.1	

DESVIACIÓN ESTANDAR 2.60

VARIANZA
16.76

COEF. DE VARIACION $\overline{6.75}$

Relación agua/cemento: **0.65** CON ADITIVO

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Long. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	TESTIGO	16/02/2023	16/03/2023	28	20.66	9.96	53.0	5,402	335.07	16.7	16.7
2	TESTIGO	16/02/2023	16/03/2023	28	20.49	10.01	70.6	7,197	329.58	22.3	
3	TESTIGO	16/02/2023	16/03/2023	28	20.23	9.98	51.6	5,257	321.27	16.6	
4	TESTIGO	16/02/2023	16/03/2023	28	20.33	9.99	51.7	5,271	324.61	16.5	
5	TESTIGO	16/02/2023	16/03/2023	28	20.47	9.98	40.9	4,169	329.1	13.0	
6	TESTIGO	16/02/2023	16/03/2023	28	20.68	9.94	60.7	6,189	335.89	19.2	
7	TESTIGO	16/02/2023	16/03/2023	28	20.70	9.90	42.1	4,290	336.54	13.3	
8	TESTIGO	16/02/2023	16/03/2023	28	20.68	9.96	50.1	5,113	335.89	15.8	

DESVIACIÓN ESTANDAR

3.24

VARIANZA

10.47

COEF. DE VARIACION

19.38

Relación agua/cemento: **0.75** SIN ADITIVO

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Long. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	TESTIGO	17/02/2023	17/03/2023	28	20.40	9.93	30.2	3,081	326.85	9.7	9.4
2	TESTIGO	17/02/2023	17/03/2023	28	20.30	10.00	32.3	3,293	323.65	10.3	
3	TESTIGO	17/02/2023	17/03/2023	28	20.05	10.02	35.5	3,617	315.73	11.5	
4	TESTIGO	17/02/2023	17/03/2023	28	20.27	9.99	29.7	3,025	322.54	9.5	
5	TESTIGO	17/02/2023	17/03/2023	28	20.19	10.09	25.4	2,586	320	8.1	
6	TESTIGO	17/02/2023	17/03/2023	28	20.69	10.12	26.8	2,731	336.21	8.3	
7	TESTIGO	17/02/2023	17/03/2023	28	20.16	10.11	27.8	2,836	319.05	8.9	
8	TESTIGO	17/02/2023	17/03/2023	28	20.16	10.03	27.6	2,816	319.05	8.9	

DESVIACIÓN ESTANDAR 1.19

VARIANZA
12.61

COEF. DE VARIACION

1.41

Relación agua/cemento: **0.75** CON ADITIVO

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Long. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	TESTIGO	17/02/2023	17/03/2023	28	20.08	9.95	32.4	3,301	316.52	10.5	10.1
2	TESTIGO	17/02/2023	17/03/2023	28	20.25	9.95	33.7	3,435	322.06	10.9	
3	TESTIGO	17/02/2023	17/03/2023	28	20.03	10.10	34.7	3,539	315.1	11.1	
4	TESTIGO	17/02/2023	17/03/2023	28	20.45	9.95	31.4	3,201	328.29	10.0	
5	TESTIGO	17/02/2023	17/03/2023	28	20.30	10.12	28.8	2,936	323.65	9.1	
6	TESTIGO	17/02/2023	17/03/2023	28	20.60	10.19	29.6	3,022	333.29	9.2	
7	TESTIGO	17/02/2023	17/03/2023	28	20.27	10.20	32.0	3,262	322.54	10.0	
8	TESTIGO	17/02/2023	17/03/2023	28	20.21	9.87	29.5	3,005	320.63	9.6	

DESVIACIÓN ESTANDAR	VARIANZA	COEF. DE VARIACION
0.78	0.60	7.70