

**UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**



**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**TESIS PARA OBTENER
EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

**DIAGNÓSTICO DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN
DEL CONCRETO UTILIZADO EN EL VACIADO DE
LOSAS ALIGERADAS EN LAS CONSTRUCCIONES,
CHACHAPOYAS**

Autor: Bach. Jhonatan Euclides Mas Mas

Asesor: Msc. Jorge Chavez Guivin

Registro:(.....)

CHACHAPOYAS - PERÚ

2023

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNTRM



ANEXO 3-H

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNTRM

1. Datos de autor 1

Apellidos y nombres (tener en cuenta las tildes): Mas Mas Jhonatan Euclides
DNI N°: 75867495
Correo electrónico: 7586749561@untrm.edu.pe
Facultad: Ingeniería Civil y Ambiental
Escuela Profesional: Ingeniería Civil

Datos de autor 2

Apellidos y nombres (tener en cuenta las tildes): _____
DNI N°: _____
Correo electrónico: _____
Facultad: _____
Escuela Profesional: _____

2. Título de la tesis para obtener el Título Profesional

DIAGNÓSTICO DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO UTILIZADO EN EL VACIADO DE LOSAS ALIGERADAS EN LAS CONSTRUCCIONES, CHACHAPOYAS.

3. Datos de asesor 1

Apellidos y nombres: CHAVEZ GULVIN JORGE
DNI, Pasaporte, C.E N°: 33492495
Open Research and Contributor-ORCID (<https://orcid.org/0000-0002-9670-0970>) 0000-0002-8576-897X

Datos de asesor 2

Apellidos y nombres: _____
DNI, Pasaporte, C.E N°: _____
Open Research and Contributor-ORCID (<https://orcid.org/0000-0002-9670-0970>) _____

4. Campo del conocimiento según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos- OCDE (ejemplo: Ciencias médicas, Ciencias de la Salud-Medicina básica-Immunología)

https://catalogos.concytec.gob.pe/vocabulario/ocde_ford.html
2.00.00--Ingeniería, Tecnología / 2.01.00 -- Ingeniería civil / 2.01.01 -- Ingeniería Civil.

5. Originalidad del Trabajo

Con la presentación de esta ficha, el(la) autor(a) o autores(as) señalan expresamente que la obra es original, ya que sus contenidos son producto de su directa contribución intelectual. Se reconoce también que todos los datos y las referencias a materiales ya publicados están debidamente identificados con su respectivo crédito e incluidos en las notas bibliográficas y en las citas que se destacan como tal.

6. Autorización de publicación

El(los) titular(es) de los derechos de autor otorga a la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas (UNTRM), la autorización para la publicación del documento indicado en el punto 2, bajo la *Licencia creative commons* de tipo BY-NC: Licencia que permite distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial por lo que la Universidad deberá publicar la obra poniéndola en acceso libre en el repositorio institucional de la UNTRM y a su vez en el Registro Nacional de Trabajos de Investigación-RENATI, dejando constancia que el archivo digital que se está entregando, contiene la versión final del documento sustentado y aprobado por el Jurado Evaluador.

Chachapoyas, 14, noviembre / 2023



Firma del autor 1

Firma del autor 2



Firma del Asesor 1

Firma del Asesor 2

DEDICATORIA

"Dedico esta investigación a mis padres, Rosa y Atilio, quienes han sido mi fuente inquebrantable de apoyo y amor a lo largo de mi travesía educativa. A mis hermanos, Franklin, Cristian y Anthony, cuya complicidad y ánimo han sido mi motor inagotable. A mis queridos Tíos, Primos y paisanos del anexo de Cuelcacha, cuya influencia y comunidad me han enriquecido durante este camino. Ellos son la razón por la que nunca me he rendido ante todas las dificultades a lo largo de estos años de educación. Esta tesis es un tributo a su confianza en mí y un testimonio de gratitud por su constante apoyo. ¡Gracias por ser mi inspiración y mi razón de ser perseverante!"

AGRADECIMIENTO

"Doy infinitas gracias a Dios, la fuente de toda sabiduría y fortaleza, por iluminar mi camino y brindarme la oportunidad de llevar a cabo esta investigación. Agradezco de todo corazón a mis amigos y familiares, cuyo apoyo inquebrantable y ánimo constante han sido pilares fundamentales en este desafiante proceso de investigación.

Pero sobre todo, quiero expresar mi más profundo agradecimiento a mis padres. Su apoyo incondicional, las valiosas enseñanzas, los principios sólidos y el compromiso incansable que me han impartido son tesoros invaluable. Han sido mi guía constante a lo largo de mi educación y carrera, y esta tesis es el resultado tangible de sus sacrificios y amor incondicional. A ustedes, mamá y papá, les debo todo lo que soy y todo lo que he logrado. ¡Gracias por ser la fuente de mi inspiración y el pilar de mi éxito!"

**AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ
DE MENDOZA DE AMAZONAS**

Ph.D. Jorge Luis Maicelo Quintana

Rector

Dr. Oscar Andrés Gamarra Torres

Vicerrector Académico

Dra. María Nelly Luján Espinoza

Vicerrectora de Investigación

Ph.D. Ricardo Edmundo Campos Ramos

Decano de la Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental

VISTO BUENO DEL ASESOR DE TESIS



UNTRM

REGLAMENTO GENERAL
PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO DE
BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROFESIONAL


ANEXO 3-L

VISTO BUENO DEL ASESOR DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

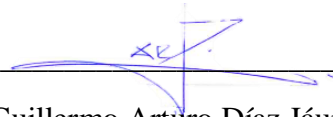
El que suscribe el presente, docente de la UNTRM (X)/Profesional externo (), hace constar que ha asesorado la realización de la Tesis titulada DIAGNÓSTICO DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO UTILIZADO EN EL VACIADO DE LOSAS ALIGERADAS EN LAS CONSTRUCCIONES, CHACHAPOYAS.; del egresado MAS MAS SHONATAN EUCLIDES de la Facultad de INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL Escuela Profesional de INGENIERIA CIVIL de esta Casa Superior de Estudios.

El suscrito da el Visto Bueno a la Tesis mencionada, dándole pase para que sea sometida a la revisión por el Jurado Evaluador, comprometiéndose a supervisar el levantamiento de observaciones que formulen en Acta en conjunto, y estar presente en la sustentación.

Chachapoyas, 06 de Noviembre de 2023


Firma y nombre completo del Asesor
Mg. CHAVEZ GUILIN JORGE.

JURADO EVALUADOR DE LA TESIS




Dr. Guillermo Arturo Díaz Jáuregui

PRESIDENTE



Dr. Jorge Alfredo Hernández Chávarry

SECRETARIO



Mg. Hugo Bazan Duran

VOCAL

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS



ANEXO 3-Q

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

Los suscritos, miembros del Jurado Evaluador de la Tesis titulada:

DIAGNÓSTICO DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO UTILIZADO EN EL VACIADO DE LOSAS ALIGERADAS EN LAS CONSTRUCCIONES, CHACHAPOYAS
presentada por el estudiante ()/egresado (x) MAS MAS JHONATAN EUCUIDES
de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil
con correo electrónico institucional 7586349561@untrm.edu.pe
después de revisar con el software Turnitin el contenido de la citada Tesis, acordamos:

- a) La citada Tesis tiene 17 % de similitud, según el reporte del software Turnitin que se adjunta a la presente, el que es menor (x) / igual () al 25% de similitud que es el máximo permitido en la UNTRM.
- b) La citada Tesis tiene _____ % de similitud, según el reporte del software Turnitin que se adjunta a la presente, el que es mayor al 25% de similitud que es el máximo permitido en la UNTRM, por lo que el aspirante debe revisar su Tesis para corregir la redacción de acuerdo al Informe Turnitin que se adjunta a la presente. Debe presentar al Presidente del Jurado Evaluador su Tesis corregida para nueva revisión con el software Turnitin.



Chachapoyas, 06 de Noviembre del 2023


SECRETARIO


PRESIDENTE


VOCAL

OBSERVACIONES:

.....
.....

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS



ANEXO 3.5

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

En la ciudad de Chachapoyas, el día 10 de NOVIEMBRE del año 2023, siendo las 19.00 horas, el aspirante: BACH. HOS MAS, JHONATAN EUCLIDES, asesorado por MR. JORGE CHAVEZ GUININ defiende en sesión pública presencial () / a distancia () la Tesis titulada: "DIGNOSTICO DE LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO UTILIZADO EN EL VACIADO DE LOSAS ALIGERADAS EN LAS CONSTRUCCIONES, CHACHAPOYAS", para obtener el Título Profesional de INGENIERO CIVIL, a ser otorgado por la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas; ante el Jurado Evaluador, constituido por:

Presidente: MR. GUILLERMO ARTURO DIAZ JAUREGUI

Secretario: DR. JORGE ALFREDO HERNANDEZ CHAVORRY

Vocal: DR. HUGO ALEX BARRAN DURAN

Procedió el aspirante a hacer la exposición de la Introducción, Material y métodos, Resultados, Discusión y Conclusiones, haciendo especial mención de sus aportaciones originales. Terminada la defensa de la Tesis presentada, los miembros del Jurado Evaluador pasaron a exponer su opinión sobre la misma, formulando cuantas cuestiones y objeciones consideraron oportunas, las cuales fueron contestadas por el aspirante.



Tras la intervención de los miembros del Jurado Evaluador y las oportunas respuestas del aspirante, el Presidente abre un turno de intervenciones para los presentes en el acto de sustentación, para que formulen las cuestiones u objeciones que consideren pertinentes.

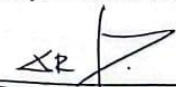
Seguidamente, a puerta cerrada, el Jurado Evaluador determinó la calificación global concedida a la sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional, en términos de:

Aprobado () por Unanimidad () / Mayoría () Desaprobado ()

Otorgada la calificación, el Secretario del Jurado Evaluador lee la presente Acta en esta misma sesión pública. A continuación se levanta la sesión.

Siendo las 20.00 horas del mismo día y fecha, el Jurado Evaluador concluye el acto de sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional.


SECRETARIO


PRESIDENTE


VOCAL

OBSERVACIONES:
.....

ÍNDICE GENERAL

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNTRM	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS.....	v
VISTO BUENO DEL ASESOR DE LA TESIS	vi
JURADO EVALUADOR DE LA TESIS	vii
CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS	viii
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS.....	ix
ÍNDICE GENERAL.....	x
ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
INDICE DE FIGURAS.....	xiii
RESUMEN	xiv
ABSTRACT.....	xv
I. INTRODUCCIÓN.....	16
II. MATERIAL Y MÉTODOS	18
2.1. Tipo-De Diseño De-Investigación.....	18
2.2. Población-Y Muestra	18
2.2.1. Población	18
2.2.2. Muestra.....	19
2.2.3. Justificación de toma de muestra	19
2.3. Variables.....	20
2.4. Métodos.....	20
2.4.1. Diseño de mezcla	21
2.4.2. Calidad de concreto.....	23
2.4.3. Resistencia de a la compresión.....	25
2.4.4. Flujo de trabajo (plan de ejecución).....	26
2.4.5. Análisis estadístico utilizado	26
III. RESULTADOS	27
3.1. Objetivo Específico 1.....	27
3.1.1. Dosificación	27

3.1.2. Objetivo Específico 2.....	33
3.1.3. Objetivo Específico 3.....	37
IV. DISCUSIÓN	41
4.1. Los resultaos del primer objetivo.	41
4.2. Los resultados del segundo objetivo.	42
4.3. Los resultados del tercer objetivo.	44
V. CONCLUSIONES.....	45
VI. RECOMENDACIONES.....	47
VII. BIBLIOGRAFÍA BIBLIOGRÁFICAS.....	49
ANEXOS.....	51
ANEXO 01. Documentos.....	51
ANEXO 02. Datos De Campo.	56
ANEXO 03. Panel Fotográfico	60
ANEXO 04. Anexos Estadísticos.....	63
ANEXO 05. Análisis granulométrico de canteras Chachapoyas.....	70

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Operacionalización de variable.....	20
Tabla 2. Resumen de datos de campo de la vivienda 1.....	27
Tabla 3. Resumen de datos de campo de la vivienda 2.....	27
Tabla 4. Resumen de datos de campo de la vivienda 3.....	28
Tabla 5. Resumen de datos de campo de la vivienda 4.....	28
Tabla 6. Resumen de datos de campo de la vivienda 5.....	28
Tabla 7. Datos de la Media y Desviación Estándar para la dosificación empleada.....	29
Tabla 8. Datos del asentamiento (SLUMP) realizados en campo, vivienda 1.....	29
Tabla 9. Datos del asentamiento (SLUMP) realizados en campo, vivienda 2.....	30
Tabla 10. Datos del asentamiento (SLUMP) realizados en campo, vivienda 3.....	30
Tabla 11. Datos del asentamiento (SLUMP) realizados en campo, vivienda 4.....	31
Tabla 12. Datos del asentamiento (SLUMP) realizados en campo, vivienda 5.....	31
Tabla 13. Datos de la Media y Desviación Estándar de la consistencia de la mezcla (SLUMP).....	32
Tabla 14. Resumen de datos obtenidos de campo para el mezclado, compactado y curado para la vivienda 1.....	33
Tabla 15. Resumen de datos obtenidos de campo para el mezclado, compactado y curado para la vivienda 2.....	33
Tabla 16. Resumen de datos obtenidos de campo para el mezclado, compactado y curado para la vivienda 3.....	34
Tabla 17. Resumen de datos obtenidos de campo para el mezclado, compactado y curado para la vivienda 4.....	34
Tabla 18. Resumen de datos obtenidos de campo para el mezclado, compactado y curado para la vivienda 5.....	35
Tabla 19. Mezclado, compactado y curado del concreto utilizado en las viviendas de Chachapoyas (Media y desviación estándar).....	35
Tabla 20. Ensayo De Rotura Y Resistencia A La Compresión De Muestras De Concreto Control De Concreto Fresco Norma ASTM C172 Código N°: PCSAC-0176-20..	37
Tabla 21. La media y Desviación Estándar de los resultados a compresión.....	38
Tabla 22. La media aritmética de los resultados a compresión obtenidas en las roturas de probetas.....	39
Tabla 23: cuadro para la recolección de datos del objetivo específico número 1.....	56
Tabla 24. Cuadro para la recolección de datos del objetivo específico número 2.....	58

ÍNDIE DE FIGURAS

Figura 1. Ensayo de SLUMP.....	23
Figura 2. Diagrama de flujo.....	26
Figura 3. Grafio comparativo de los valores obtenidos con los valores mínimos y máximos para un Slump según ACI 211.....	32
Figura 4. resultados de la resistencia a compresión del concreto utilizado en losas aligeradas.	39

RESUMEN

La presente investigación tuvo lugar en la ciudad de Chachapoyas, departamento de Amazonas. Se enfocó en diagnosticar la resistencia a compresión del concreto empleado en losas aligeradas de dicha localidad. Se evaluó la capacidad de los concretos utilizados en construcciones y su proceso constructivo. Se llevaron a cabo visitas a obras en la etapa de vaciado de losas aligeradas.

Los resultados revelaron que las dosificaciones se realizan mediante palas y baldes, mientras que el tiempo de mezclado es insuficiente, con un tiempo mínimo de 5 segundos por tanda. La consistencia de la mezcla se evaluó mediante el ensayo de cono de Abrams, obteniendo un asentamiento mínimo de 5 pulgadas y un máximo de 8.9 pulgadas, calificándose como una mezcla fluida. Además, se constató que el proceso de compactado no se realiza de forma adecuada en todos los vaciados, utilizando el método de chuzado en los casos que se efectuó.

El curado tampoco se lleva a cabo en todos los vaciados, y cuando se realiza, se realiza con mangueras de manera ocasional. En cuanto a la resistencia a compresión, se tomaron tres testigos de 0.15 m x 0.3 m, ensayados a los 28 días de ser moldeados. Los resultados arrojaron una resistencia mínima de 100.47 kg/cm² y una máxima de 139.95 kg/cm², alcanzando solo el 66.64% de la resistencia esperada.

En consecuencia, se concluye que es fundamental contar con la supervisión de un profesional técnico en todas las etapas del proceso constructivo para garantizar la seguridad y calidad en las obras.

Palabras claves: Diagnóstico de concreto, resistencia a compresión, losas aligeradas, tiempo de mezclado, consistencia del concreto, chuzado de concreto.

ABSTRACT

The present investigation took place in the city of Chachapoyas, department of Amazonas. It focused on diagnosing the compressive strength of the concrete used in lightened slabs of said locality. The capacity of the concrete used in constructions and its construction process were evaluated. Site visits were carried out during the emptying stage of the lightened slabs.

The results revealed that the dosages are carried out using shovels and buckets, while the mixing time is insufficient, with a minimum time of 5 seconds per batch. The consistency of the mix was evaluated using the Abrams cone test, obtaining a minimum settlement of 5 inches and a maximum of 8.9 inches, qualifying as a fluid mix. In addition, it was verified that the compaction process is not carried out adequately in all the castings, using the punching method in the cases that it was carried out.

Curing is also not performed on all pours, and when it does, it is hosed off on an occasional basis. Regarding the compressive strength, three samples of 0.15 m x 0.3 m were taken, tested 28 days after being molded. The results showed a minimum resistance of 100.47 kg/cm² and a maximum of 139.95 kg/cm², reaching only 66.64% of the expected resistance.

Consequently, it is concluded that it is essential to have the supervision of a technical professional in all stages of the construction process to guarantee safety and quality in the works.

Keywords: Concrete diagnosis, compressive strength, lightened slabs, mixing time, concrete consistency, concrete punching.

I. INTRODUCCIÓN

El enfoque del proyecto de investigación actual es establecer un diagnóstico de la resistencia a compresión actual del concreto que se vienen utilizando en los vaciados de losas aligeradas en la ciudad de Chachapoyas.

En el rubro de la construcción civil, el concreto u hormigón es el material de construcción más utilizado en el mundo, y su uso va en aumento con el desarrollo de las actividades de construcción. (Ahmed , El-Zohairy, Eisa, Mohamed, & Abdo, 2023). El concreto generalmente se caracteriza por su compresión. Los resultados obtenidos de la prueba se utilizan principalmente para determinar la relación de mezcla de hormigón u concreto proporcionada, pueda cumplir con los requisitos de resistencia designados por diseño. Estos resultados se utilizan para el control de calidad y la aceptación (Perez Buendia, 2018)

Según (Estela Uriarte, 2020) En su estudio menciona que en el Perú la calidad de las casas sin la supervisión de un profesional, representa un gran riesgo para quienes las habitan. Durante la investigación sobre la evaluación de losas de concreto aligeradas en edificios de manera informal en la ciudad de Jaén, se presencié que la preparación del concreto se realizaba sin consulta técnica. Donde se observó y estimó la propiedad a compresión de concreto preparado; estos fueron evaluados para determinar la trabajabilidad del concreto en estudio; como resultado se determinó que era fluida deducido por su asentamiento obtenido siendo un promedio, de 8.9 pulgadas. La resistencia media a compresión de la mezcla de concreto al cabo de 28 días fue este de 106,67 kg/cm², los resultados en mención no cumplían con la mínima resistencia a compresión especificada en la NTE-E.060 en donde se detalla ser (175 Kg/cm²) y no alcanzaba la resistencia a compresión del concreto estipulado en su expediente técnico (210 kg/cm²). (Fernandez Correa & Tello Gonzales, 2019)

En la comuna de “San Juan de Lurigancho” el maestro a cargo de la obra preparó un concreto que, al ser sometido al ensayo, compresión obtenida no supera el valor mínimo que se establece (175 kg/cm²) prescrito por el Código Nacional, de Edificación. Este valor obtenido, surge en obra por el uso excesivo de agua con la finalidad de obtener un hormigón u concreto más trabajable. (Osorio Loyola, 2021)

En un análisis de quince edificaciones únicas, se examinaron muestras de concreto fresco y endurecido para temperatura, asentamiento y resistencia a compresión. Los hallazgos

revelaron que el 33,33% del hormigón fue mezclado a más de 32°C. El asentamiento mostró que el 7% tenía consistencia plástica y el 93% una fluidez de al menos 4 pulgadas. Aunque la resistencia a compresión promedió 154,08 kg/cm² a los 28 días, no alcanzó el diseño de 210 kg/cm², logrando solo el 82,54% (Tarrillo, 2022). Se concluyó que el concreto en Fila Alta carece de calidad, recomendando cumplir con NTP E060 y reducir el uso excesivo de agua.

El diagnóstico de la resistencia a compresión es un método para analizar la calidad del concreto que es utilizado en el proceso, de vaciados de losas aligeradas en viviendas. Sí es el caso en los que los vaciados se realiza sin la intervención de un profesional, no hay garantía de la seguridad y durabilidad de la estructura. (Castro Mendizabal & Yucra Vargas, 2020) en tal sentido es importante realizar un ensayo de resistencia, a compresión. Este ensayo permite conocer la capacidad del concreto para soportar cargas a compresión sin sufrir alteraciones u deformaciones permanentes. Por tal motivo, esta investigación se considera fundamental puesto que nos permite conocer la resistencia a compresión que se viene utilizando en el vaciado de losas aligeradas en las viviendas. Así como determinar si el concreto utilizado cumple con los estándares de calidad y seguridad.

En ese sentido este trabajo, enfatiza en medir la dosificación y consistencia de la mezcla (concreto) utilizado en la ejecución de viviendas, así mismo el proceso de mezclado, curado y chuzado. respecto al procedimiento de construcción y colocación se espera el cumplimiento de la NTP E 060, para obtener la resistencia a compresión requerida en un concreto estructural.

Trabajo de gabinete, trabajo de laboratorio y trabajo de campo conforman las tres fases que intervienen en el proceso de investigación. Respecto al trabajo de campo se observará y dará seguimiento a todo el proceso de fabricación y colocación del concreto. En esta etapa se sacarán probetas de la mezcla, las mismas que serán sometidas al ensayo de compresión.

Se empezará por redactar el tipo de dosificación utilizado, la forma de mezclado de los agregados, se realizará el ensayo del cono de Abrams para conocer el asentamiento o trabajabilidad, el procedimiento del chuzado y curado. Para posteriormente pasar al laboratorio donde se realizará las pruebas a compresión acorde a las normas.

II. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Tipo De Diseño De Investigación.

En la investigación realizada, se siguió un enfoque descriptivo, siguiendo las recomendaciones de (Ricardo & Ramírez, 2020). Este tipo de trabajo permitió una exposición detallada y precisa del fenómeno en estudio, así como de sus componentes, conceptos de medición y variables.

Durante la entrega del informe de investigación, se optó por utilizar un enfoque descriptivo, centrándose en la representación, enumeración, desagregación y comprensión de los rasgos actuales, así como en el conocimiento de los hechos ocurridos durante el desarrollo del estudio. El objetivo principal fue proporcionar una visión completa y una comprensión profunda de los aspectos relevantes relacionados con el tema investigado.

El enfoque descriptivo utilizado nos permitió obtener una verdadera representación de la realidad estudiada, brindando justificaciones precisas y respaldadas por los logros obtenidos.

2.2. Población Y Muestra

2.2.1. Población

En el distrito de Chachapoyas, provincia de Chachapoyas, se encontraba una población de viviendas en diversas etapas de construcción. Con el objetivo de obtener un conteo exacto, se realizó una consulta a la municipalidad provincial de Chachapoyas, la cual informó que en ese momento había un total de 16 viviendas en ejecución durante el periodo de recolección de datos.

Para llevar a cabo las pruebas planificadas, así como la captura de fotografías y muestras, se realizaron gestiones con los propietarios de las viviendas para obtener los permisos y autorizaciones necesarios. De esta manera, se garantizó la legalidad y el cumplimiento de los requisitos establecidos. Las muestras de hormigón, extraídas en estado fresco, fueron sometidas a la prueba de asentamiento para evaluar su consistencia y capacidad de deformación. Por otro lado, las probetas, tres en cada sitio de investigación, serán sometidas a pruebas de compresión después de un periodo de 28 días. Es importante destacar que, de acuerdo con la Norma E060, no se tuvieron en cuenta las roturas ocurridas en los días 7 y 14, ya que se determinó que estas roturas no afectarían el resultado final de las pruebas. En este contexto, el enfoque principal de las pruebas realizadas fue evaluar la resistencia a la compresión del hormigón al final del periodo de

curado. Esta medida es fundamental para garantizar la calidad y la seguridad de las estructuras construidas.

2.2.2. Muestra

Para recolectar muestras, se sugirió una fórmula estadística. Sin embargo, esta fórmula no es aplicable para esta investigación en particular, ya que solo es adecuada para conjuntos de datos de más de 50. Nuestro enfoque en esta investigación está en las casas construidas con la autorización del municipio de Chachapoyas. Después de examinar la respuesta de los documentos, encontramos solo 16 casas actualmente en construcción. Como resultado, se deben considerar métodos alternativos.

$$N = \frac{Z^2, pqN}{E^2 (N - 1), +, Z^2 pq}$$

Z = Nivel de confianza elegido

P = Porción de la categoría de la variable

q = Constante igual

e = Erros máximos

2.2.3. Justificación de toma de muestra

Durante el desarrollo del proceso de investigación, nos encontramos con ciertos obstáculos que dificultaron la toma de muestras. Uno de ellos fue el acceso restringido a algunas obras, donde no se contaba con la debida autorización por parte de los propietarios o administradores. A pesar de nuestros esfuerzos por obtener los permisos necesarios, en algunos casos se nos negó el acceso a las viviendas en construcción. Además, no todas las construcciones se encontraban en una etapa similar a la del objetivo de nuestra investigación, que era el "vaciado de losas aligeradas". Algunas obras estaban en etapas preliminares de cimentación, mientras que otras ya habían avanzado a la etapa de acabados. Esto generó limitaciones en la recopilación de muestras representativas de las losas aligeradas que deseábamos analizar. A pesar de estas dificultades, implementamos estrategias alternativas para maximizar la eficiencia de la toma de muestras. Nos enfocamos en aquellas viviendas que estaban en la etapa objetivo de nuestro estudio y que contaban con los permisos necesarios para realizar las mediciones y extracciones correspondientes. Además, realizamos un exhaustivo análisis de las condiciones y características de las construcciones seleccionadas para garantizar la validez y la representatividad de los resultados obtenidos.

2.3. Variables

Variable de estudio.

- Resistencia a compresión del concreto

Tabla 1. Operacionalización de variable.

Operacionalización de variables					
Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	medición
Resistencia mecánica del concreto	La resistencia mecánica del concreto obtenida por la dosificación y calidad de los agregados, la resistencia mecánica del concreto. Se define como la capacidad para soportar una carga por unidad de área, y se expresa en términos de esfuerzo, generalmente en kg/cm ² , Mpa.	Para el análisis de la resistencia mecánica del concreto se emplearon las probetas de concreto obtenidas en los vaciados de techos.	Diseño de Mezcla	Dosificación	m ³
				Consistencia	cm
				Mezclado	min
			Calidad Concreto	Compactación	
				Curado	
			Resistencia a la compresión	Kg/cm ²	

2.4. Métodos

Método de campo

- Muestreo: Se tomaron muestras de concreto en estado fresco in situ en una cantidad suficiente para realizar los ensayos correspondientes, observaciones detalladas y fotografías.
- Observación Directa: La técnica se determinó para obtener los datos necesarios, para evaluar el comportamiento y las características presentadas en este estudio.

Trabajo de gabinete.

- En el proceso de análisis en gabinete, se consultaron diversas fuentes bibliográficas, como libros, artículos científicos y revisiones anteriores de investigaciones, que proporcionaron una base sólida de conocimientos teóricos y conceptuales relacionados con el tema de investigación. Estas fuentes permitieron obtener una visión amplia de los aspectos teóricos y prácticos involucrados en el estudio de las losas aligeradas. Además, se revisaron reglamentos y normativas vigentes en el área de la construcción, que establecen los criterios y estándares para el diseño y construcción de estructuras. Estos reglamentos proporcionaron pautas y directrices importantes para evaluar la calidad de las losas aligeradas, así como para identificar posibles áreas de mejora.

Laboratorio.

- Luego de haber extraído las muestras necesarias para el estudio y poder con el tercer objetivo específico, se llevó a cabo el método de laboratorio en las instalaciones de un laboratorio de concreto (INVERSIONES LICERA) para determinar la resistencia a compresión de las probetas muestreadas. El proceso se desarrolló de la siguiente manera:

En primer lugar, se esperó a que transcurrieran 28 días después del moldeo de las probetas.

En segundo lugar, se procedió a pesar cada una de las probetas para calcular su densidad individual.

En tercer lugar, las probetas se sometieron a una presión constante y progresiva utilizando una prensa hidráulica.

Es importante destacar que los datos obtenidos durante este ensayo se registraron en un "formato de ensayo", el cual incluye información detallada como el peso en gramos, el elemento evaluado, la fecha de moldeo, la fecha de rotura, las dimensiones de la muestra y la carga aplicada en kilogramos.

Cabe mencionar que este ensayo se realizó siguiendo las consideraciones establecidas por la norma ASTM C-39, para garantizar la precisión y fiabilidad de los resultados.

Materiales

Para el trabajo de campo:

Probetas, cronometro, barrila de metal, guincha, Cono de Abrams, Cámara.

Trabajo en gabinete:

Programas de computación como (Excel, Microsoft Word, PowerPoint y programas estadísticos)

Trabajo de laboratorio:

Prensa para ruptura de probetas

2.4.1. Diseño de mezcla

Dosificación

La dosificación es el proceso de medir los componentes del concreto por masa o volumen e introducirlos en la mezcladora. Para producir concreto de calidad uniforme, los componentes de cada mezcla deben medirse con precisión. La mayoría de las especificaciones exigen que las dosis sean por masa y no por volumen. (Kosmatka, Kerkhof, Panarese, & Tanes, 2004)

Se realizaron mediciones de las dosificaciones en cada construcción evaluada dentro del rango del distrito de Chachapoyas. Los datos fueron registrados in situ, utilizando el recipiente correspondiente como unidad de medida para la dosificación. Durante la recolección de datos, se encontró que en un lugar se empleaban palas como unidad de medición, por lo que se convirtieron estos datos a latas de 20L para su análisis posterior. En los 4 casos restantes, se utilizó como unidad de medida 20L (baldes); sin embargo, no se contó con la autorización para medir cada unidad individualmente, por lo que se registraron como baldes totalmente llenos.

En cuanto a los agregados, en 2 construcciones se utilizó una dosificación compuesta por cemento, hormigón y agua, mientras que en las otras 3 construcciones se empleó una dosificación que incluía cemento, piedra, arena y agua. Estos datos fueron meticulosamente registrados en un cuaderno de campo, donde se detalló el número de tanda, la cantidad de agregado, la cantidad de agua, el tiempo de mezclado y el número de chuzado.

Consistencia

“La consistencia del concreto, definida por la fluidez de la mezcla y su capacidad para desplazarse dentro de los encofrados y llenarlos por completo, depende de la cantidad de agua y cemento, así como de la forma y tamaño de los agregados incorporados” (Arequipa, 2018).

Para llevar a cabo el ensayo de Slump, se recolectaron muestras y se realizaron in situ, siguiendo los estándares establecidos en la norma ASTM C143. Según dicha norma, se humedecieron las herramientas y se colocaron en una zona plana, impermeable y no absorbente, evitando cualquier vibración. Para el llenado del cono, se dividió en tres partes, llenándolo gradualmente en cada una. Después de cada capa, se dieron 25 golpes uniformemente distribuidos con una varilla de 5/8". En capas sucesivas, el acero de refuerzo no debía incrustarse hasta el fondo de la base del cono, dejando aproximadamente un centímetro por debajo de la capa inferior. En la última capa, se colocó el concreto de manera que sobrepasara el borde del cono, evitando la adición de más mezcla después de los 25 golpes, ya que esto afectaría el asentamiento. Se limpió la parte superior de forma nivelada con la ayuda de la varilla. A continuación, se retiró el molde verticalmente y se giró el cono para medir el asentamiento. Se utilizó una varilla horizontal como referencia de medida desde la parte superior de la mezcla. Las mediciones se realizaron en pulgadas y se registraron en el cuaderno de campo

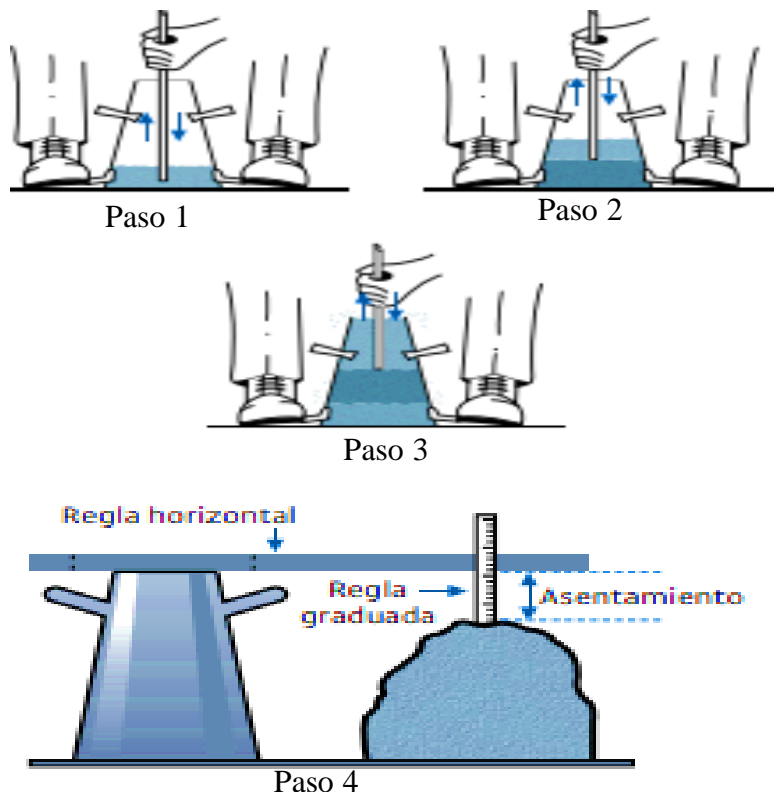


Figura 1. *Ensayo de SLUMP.*

2.4.2. Calidad de concreto

Mezclado:

Según el estándar de ASTM C 94M, se requería que la mezcla se completara en un plazo de 90 segundos posteriores a la adición de los agregados, cemento y agua al recipiente (MVCS, 2009). A menos que se demostrara mediante pruebas que se necesitaba un tiempo más corto, este plazo era obligatorio para garantizar la uniformidad.

Con el fin de lograr una trabajabilidad óptima y una composición adecuada del material, el mezclador de concreto debía realizar la mezcla de manera hábil, asegurando que se formara una mezcla homogénea dentro de un período de tiempo específico, evitando la segregación del material. Además, se debía mantener la velocidad designada por el fabricante durante la rotación de la mezcladora para preparar correctamente el concreto. Estos procedimientos debían realizarse puntualmente de acuerdo con los requisitos de la RNE (Ministerio de Vivienda, 2006).

Durante la inspección en el campo, se observó que todas las mezclas se realizaban utilizando una mezcladora tipo trompo. El tiempo de mezclado se registró utilizando el cronómetro del celular. Es importante destacar que todos estos datos se documentaron en el cuaderno de campo para cada una de las tandas realizadas en las obras evaluadas.

Compactación:

Su vibración no puede durar más de 10 a 15 segundos en una zona, ya que esto hará que aparezca lechada en la superficie, el vibrador se coloca verticalmente y no se puede mover bruscamente, lo que provocará bolsas de aire. El concreto tuvo que ser cuidadosamente compactado y dispuesto alrededor de los contornos de todos los elementos de refuerzo y empotrados, y los bordes del encofrado. (Umacon, 2018)

De acuerdo con lo indicado por (Abanto, 2018), se llevó a cabo una evaluación del proceso de compactado del concreto en las obras analizadas. Se encontró que el valor del SLUMP era superior a 5 pulgadas. En este contexto, se procedió a evaluar la técnica de compactación mediante chuzado, contabilizando el número de chuzados realizados por tandas en aquellas obras que implementaron dicho método.

Es importante señalar que, al igual que en el vibrado, el chuzado debe ser realizado utilizando una varilla de diámetro de 1/2 o 5/8 de pulgada, de forma vertical, con el objetivo de asegurar el llenado de todos los espacios en la mezcla. Se debe evitar repetir el chuzado en el mismo lugar, ya que esto podría ocasionar la formación de lechada en la mezcla.

Curado:

Al evaluar el proceso de curado del concreto, es importante tener en cuenta que el agua utilizada tanto en la preparación como en el curado debe ser preferentemente potable y cumplir con los requisitos establecidos en la norma NTP 339.088:2014 (Agua de mezcla utilizada en la producción de concreto de cemento Portland. Requisitos) (Abanto, 2018). Con respecto al método de curado, se debe considerar lo mencionado por el Instituto Indira Gandhi Nacional de Educación a Distancia (Ignou, 2022). El método de estanqueidad o arroceras comúnmente conocidas en nuestro país, se utiliza principalmente en superficies como pavimentos, pisos, techos, losas y aceras. Este método consiste en colocar una pequeña presa de tierra o material retentor de agua alrededor del perímetro de la superficie de concreto. La superficie se cubre inicialmente durante 24 horas después de la colocación y compactación del hormigón. Luego, el área cerrada se divide en una serie de rectángulos y se mantiene constantemente inundada con agua. Dependiendo de las condiciones climáticas, se procede a llenar los rectángulos con agua dos o tres veces al día (Ignou, 2022).

Es fundamental seguir estos procedimientos para garantizar un adecuado curado del concreto, lo que contribuirá a la obtención de una mayor resistencia y durabilidad en la estructura.

2.4.3. Resistencia de a la compresión

Para determinar la resistencia a la compresión del concreto, se procedió a obtener muestras in situ para cada obra, siguiendo las indicaciones establecidas en la norma E060 (MVCS, 2009). Conforme a la norma NTP 339.036:2017, se tomó en cuenta que no se permitía obtener muestras para el moldeo de cilindros al inicio o al final de la descarga de la mezcladora.

En el caso del muestreo de campo, se siguió la norma ASTM E C3, que exige el uso de moldes metálicos rígidos, no absorbentes y capaces de soportar condiciones adversas (MVCS, 2009). Cabe destacar que el tamaño de las piezas de prueba influye en la resistencia del hormigón, siendo las probetas más pequeñas las que tienen mayor influencia en la resistencia. Por razones de uniformidad, siguiendo la norma ASTM C 39, se optó por utilizar probetas cilíndricas de 150x300mm en este estudio.

En cuanto al procedimiento para la resistencia del concreto, se realizaron probetas cilíndricas con las siguientes características. Según la norma, se consideraron probetas con un diámetro de 15 cm y una altura de 30 cm. Después de 24 horas de su confección, las probetas se desmoldaron y se colocaron en una cámara de curación, siguiendo lo establecido en el ítem 5.6.3 de la norma E 060.

El ensayo de resistencia a la compresión consistió en aplicar una carga de compresión axial dentro de un rango específico a una matriz o núcleo cilíndrico antes de que se produzca la falla. Este ensayo se llevó a cabo siguiendo los lineamientos de la norma NTP 339.034. La finalidad era determinar si la matriz o el núcleo podían soportar la presión.

En cada vaciado de losa aligerada, se elaboraron tres probetas, ya que el objetivo era conocer la resistencia a la compresión de dicha losa. No se realizaron pruebas de rotura de las probetas a los 7 y 14 días, ya que según la NTE E060 concreto armado, no influirían en el resultado final (MVCS, 2009).

2.4.4. Flujo de trabajo (plan de ejecución).

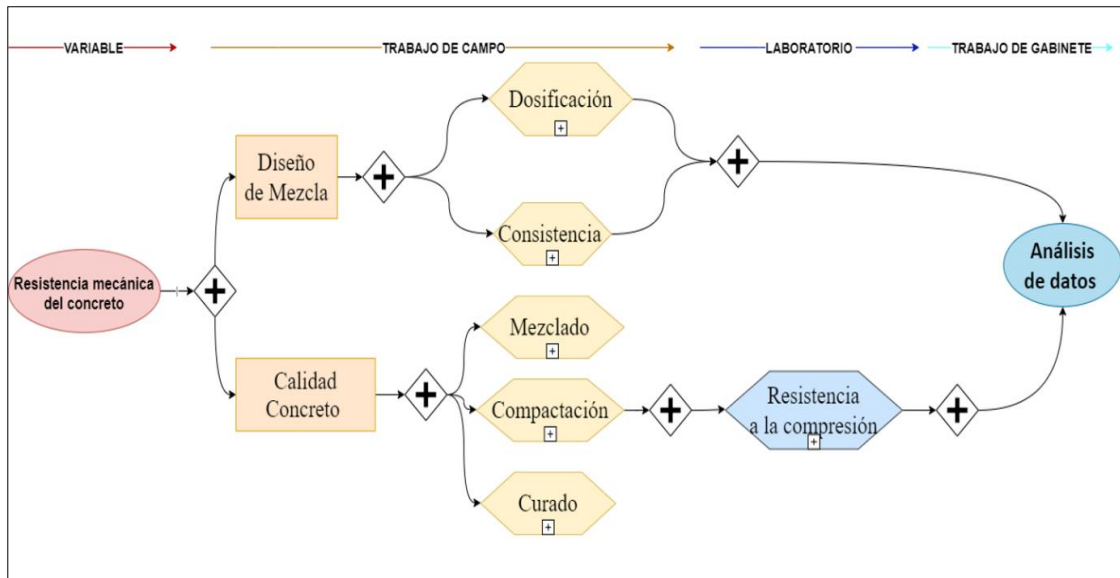


Figura 2. Diagrama de Flujo.

2.4.5. Análisis estadístico utilizado

Para realizar el análisis de los datos, se empleó el software estadístico InfoStat/P versión 2020 (Rienzo, 2020). Los resultados obtenidos de los objetivos específicos del estudio "diagnóstico de la resistencia a la compresión utilizado en el vaciado de losas aligeradas en la ciudad de Chachapoyas" se presentaron en tablas resumen, que incluyeron los valores de la media y la desviación estándar. Además, se utilizó el análisis del modelo mixto lineal generalizado (MMLG) y la prueba de comparación de medias DGC ($p \leq 0,05$) para determinar el nivel de significancia de los resultados.

El MMLG, según (Dean & Nielsen, 2007), relaja los supuestos de normalidad, varianza de error constante y una relación lineal entre los efectos de las covariables y la media. Esta técnica permite incorporar una amplia variedad de efectos aleatorios, lo que proporciona un enfoque más flexible para el análisis de los datos.

III. RESULTADOS

3.1. OBJETIVO ESPECÍFICO 1

“Medir la dosificación y consistencia, de la mezcla de concreto utilizado en el vaciado de losas aligeradas.”

3.1.1. Dosificación

En la ciudad de Chachapoyas, cada vivienda en construcción pasó por dosificaciones diferenciadas por la medición realizada en obra con baldes de 20L. Las cantidades asignadas de agregado, agua y cemento se registraron para efectos de la mezcla. Las cantidades utilizadas se anotaron con precisión y se utilizaron de manera definida.

Tabla 2. *Resumen de datos de campo de la vivienda 1.*

<i>vivienda 1</i>						
<i>TANDA</i>	<i>CEMENTO</i>	<i>UND</i>	<i>HORMIGÓN</i>	<i>UND</i>	<i>AGUA</i>	<i>UND</i>
<i>47</i>	<i>1</i>	<i>bls</i>	<i>27.4</i>	<i>pal</i>	<i>1.3</i>	<i>bal</i>

Comentario: En la vivienda 1, se observó que el método de dosificación por bolsa de cemento empleado consistía en agregar 27.4 palanas de material y 1.3 baldes de agua, utilizando un balde de 20 litros de capacidad. Es importante destacar que esta forma de dosificación presento ciertas limitaciones en cuanto a la precisión y uniformidad de la mezcla de concreto. El uso de unidades de medida como palanas y baldes puede resultar en variaciones en la proporción de los componentes, lo que afecta directamente la calidad y resistencia del concreto.

Tabla 3. *Resumen de datos de campo de la vivienda 2.*

Vivienda N°2								
Tanda	Cemento	Und	Piedra	Und	Arena	Und	Agua	Und
125	1	Bls	3	Bal	5	Bal	1	Bal

Comentario: En la vivienda 2, se observó que el método de dosificación empleado consistía en agregar 3 baldes de piedra, 5 baldes de arena y 1 balde de agua por cada bolsa de cemento, utilizando un balde de 20 litros de capacidad. Es importante resaltar que la dosificación presento ciertas limitaciones en términos de precisión y uniformidad de la mezcla de concreto.

Tabla 4. *Resumen de datos de campo de la vivienda 3.*

Vivienda N°3								
Tanda	Cemento	Und	Piedra	Und	Arena	Und	Agua	Und
88	1	Bls	3	Bal	6	Bal	1	Bal

Comentario: Durante el estudio en la vivienda 3, se pudo constatar que el método de dosificación utilizado consistía en agregar 3 baldes de piedra, 6 baldes de arena y 1 balde de agua por cada bolsa de cemento, utilizando un balde de 20 litros de capacidad. Sin embargo, es relevante mencionar que este enfoque de dosificación presento ciertas limitaciones en cuanto a la precisión y uniformidad de la mezcla de concreto.

Tabla 5. *Resumen de datos de campo de la vivienda 4.*

vivienda n°4						
TANDA	CEMENTO	UND	HORMIGÓN	UND	AGUA	UND
60	1	bls	7	pal	1	bal

Comentario: Durante el análisis en la vivienda 4, se pudo observar que el método de dosificación utilizado consistía en agregar 7 baldes de hormigón y 1 balde de agua por cada bolsa de cemento, utilizando un balde de 20 litros de capacidad. No obstante, es importante destacar que este enfoque de dosificación presento ciertas limitaciones en cuanto a la precisión.

Tabla 6. *Resumen de datos de campo de la vivienda 5.*

vivienda N°5								
TANDA	CEMENTO	UND	PIEDRA	UND	ARENA	UND	AGUA	UND
80	1	bls	4	bal	3	bal	1	bal

Comentario: Durante el análisis en la vivienda 5, se pudo observar que el método de dosificación empleado consistía en agregar 4 baldes de piedra, 3 baldes de arena y 1 balde de agua por cada bolsa de cemento, utilizando un balde de 20 litros de capacidad.

Datos Estadísticos.

Tabla 7. Datos de la Media y Desviación Estándar para la dosificación empleada.

Tipo De Mezcla	N° Vivienda	N	Dosificación De Agua En Baldes X 20 L		
			Media±DE	Máximo	Minino
Cemento + Hormigón	1	47	1.27 ± 0.19	0.9	1.6
	2	60	1.00 ± 0.00	1	1
Cemento + Piedra + Arena	1	125	1.00 ± 0.00	1	1
	2	88	1.00 ± 0.00	1	1
	3	80	1.00 ± 0.00	1	1

Comentario: En el estudio realizado se identificaron dos grupos de dosificaciones utilizadas en las viviendas evaluadas. Dos viviendas emplearon cemento, hormigón y agua, mientras que tres viviendas utilizaron cemento, piedra, arena y agua. Todas las dosificaciones se realizaron utilizando un balde de 20 litros como unidad de medida. Para el análisis en la vivienda 1, se convirtieron las palanas a baldes para obtener la media y la desviación estándar. Esta conversión se llevó a cabo al dividir el número de palanas entre 5, que es el número de palanas que cabe en un balde de 20 litros. Esta metodología de análisis permitió evaluar y comparar adecuadamente las dosificaciones utilizadas en cada vivienda.

3.1.1.1.Consistencia

Se presenta los resultados de consistencia (SLUMP) del concreto utilizado en cada vivienda en condición de vaciado de losas aligeradas en la ciudad de Chachapoyas, que fueron realizadas in situ. Se tiene los siguientes datos y resultados.

Tabla 8. Datos del asentamiento (SLUMP) realizados en campo, vivienda 1.

Consistencia		
Asentamiento		
Slump	Dim (")	Mezcla
Muestra 1	8	Fluida
Muestra 2	8.4	Fluida
Muestra 3	8.2	Fluida
Promedio	8.2	Fluida

Comentario: En la vivienda 1, los resultados obtenidos a partir del ensayo del Cono de Abrams revelaron un promedio de 8.2 pulgadas de Slump, lo que indica que se trata de una mezcla de concreto con una consistencia fluida. El ensayo permitió medir la consistencia y trabajabilidad del concreto fresco. El valor de Slump obtenido en este caso sugiere que la mezcla tiene una buena fluidez y facilidad de manejo durante el proceso de colocación y compactación. Sin embargo, una buena trabajabilidad no es sinónimo de calidad.

Tabla 9. Datos del asentamiento (SLUMP) realizados en campo, vivienda 2.

Consistencia Asentamiento		
SLUMP	Dim (")	Mezcla
muestra 1	6.4	FLUIDA
muestra 2	7.5	FLUIDA
muestra 3	9.2	FLUIDA
PROMEDIO	7.7	FLUIDA

Comentario: Para la vivienda 2, los resultados obtenidos a partir del ensayo del Cono de Abrams revelaron un promedio de 7.7 pulgadas de Slump, lo que indica que se trata de una mezcla de concreto con una consistencia fluida. El ensayo permitió evaluar la trabajabilidad y la consistencia del concreto fresco. Un valor de Slump de 7.7 pulgadas sugiere que la mezcla tiene una buena fluidez y es adecuada para su colocación y compactación en el proceso constructivo. Sin embargo, esto una buena consistencia no significa que sea bueno.

Tabla 10. Datos del asentamiento (SLUMP) realizados en campo, vivienda 3.

Consistencia Asentamiento		
Slump	Dim (")	Mezcla
Muestra 1	8.6	Fluida
Muestra 2	9.7	Fluida
Muestra 3	8.5	Fluida
Promedio	8.9	Fluida

Comentario: Para la vivienda 3, los resultados obtenidos a partir del ensayo del Cono de Abrams revelaron un promedio de 8.9 pulgadas de Slump, lo que indica que se trató de una mezcla de concreto con una consistencia fluida.

Tabla 11. Datos del asentamiento (SLUMP) realizados en campo, vivienda 4.

Consistencia		
Asentamiento		
Slump	Dim (")	Mezcla
Muestra 1	8.1	Fluida
Muestra 2	4.4	Fluida
Muestra 3	2.4	Fluida
Promedio	5.0	Fluida

Comentario: Para la vivienda 4, los resultados obtenidos a partir del ensayo del Cono de Abrams revelaron un promedio de 5 pulgadas de Slump, indicando que se trató de una mezcla de concreto con una consistencia fluida. El ensayo del Cono de Abrams proporciono la trabajabilidad y la consistencia del concreto fresco.

Tabla 12. Datos del asentamiento (SLUMP) realizados en campo, vivienda 5.

Consistencia		
Asentamiento		
Slump	Dim (")	Mezcla
Muestra 1	8.8	Fluida
Muestra 2	4.8	Fluida
Muestra 3	8.5	Fluida
Promedio	7.4	Fluida

Comentario: Para la vivienda 5, los resultados obtenidos a partir del ensayo del Cono de Abrams revelaron un promedio de 7.4 pulgadas de Slump, indicando que se trató de una mezcla de concreto con una consistencia fluida. El ensayo permitió evaluar la trabajabilidad y la consistencia del concreto fresco. Un valor de Slump de 7.4 pulgadas sugiere que la mezcla tenía una fluidez adecuada para su colocación y compactación

durante el proceso constructivo. Sin embargo, una buena trabajabilidad no es sinónimo de un concreto de calidad.

Datos Estadísticos.

Tabla 13. Datos de la Media y Desviación Estándar de la consistencia de la mezcla (SLUMP)

Tipo De Mezcla	Consistencia En Pulgadas				
	N° Vivienda	N	Media±DE	Minino	Máximo
Cemento + Hormigón	1	3	8.20 ± 0.20	8	8.4
	4	3	7.70 ± 1.41	6.4	9.2
Cemento + Piedra + Arena	2	3	8.93 ± 0.67	8.5	9.7
	3	3	4.97 ± 2.89	2.4	8.1
	5	3	7.37 ± 2.23	4.8	8.8

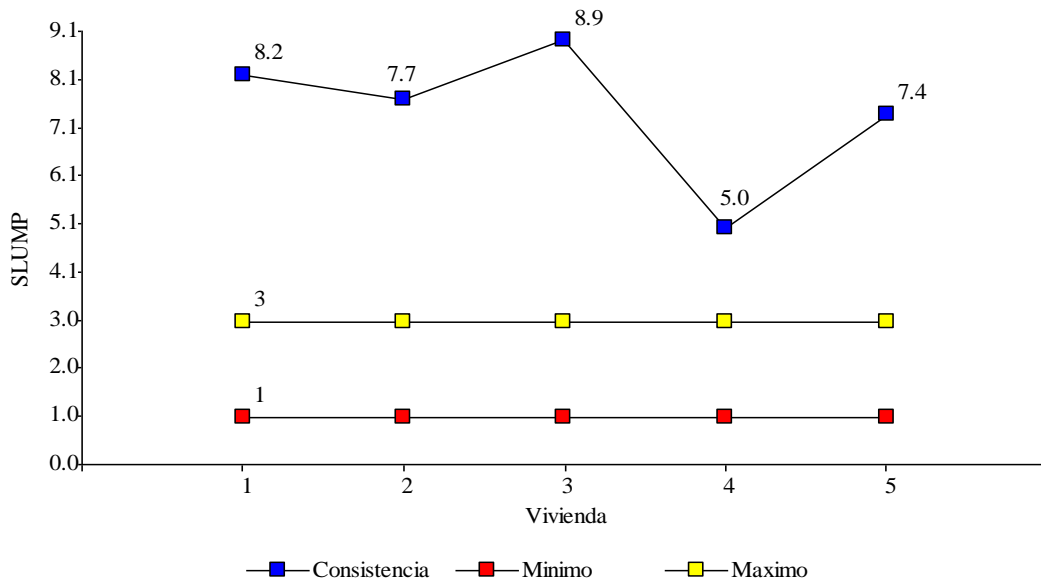


Figura 3. Gráfico comparativo de los valores obtenidos con los valores mínimos y máximos para un Slump según ACI 211.

Comentario: En los resultados obtenidos del ensayo de Slump para conocer la consistencia del concreto en las viviendas evaluadas, se evidencia que los valores están significativamente por encima de lo establecido por la ACI 211, que indica que, para pisos y losas, el Slump debe estar entre 1" y 3". El hecho de que los valores promedio de Slump obtenidos en las viviendas sean más altos indica que la preparación de la mezcla durante el vaciado de las losas fue fluida, lo cual puede tener repercusiones en la resistencia final del concreto debido a la alteración de la relación agua-cemento. Esta situación puede afectar negativamente la durabilidad y el rendimiento estructural de las losas aligeradas.

Es importante considerar ajustar la dosificación y el proceso de mezclado para obtener una consistencia más adecuada y cumplir con las normas de calidad y seguridad en la construcción.

3.1.2. Objetivo Específico 2.

“Evaluar el mezclado, compactado y curado de la mezcla de concreto, utilizado para las losas aligeradas.”

3.1.2.1. Mezclado, Compactado Y Curado.

Los resultados presentados están en base al tipo de mezclado realizado en obra, el tiempo de mezclado por tanda.

Tabla 14. Resumen de datos obtenidos de campo para el mezclado, compactado y curado para la vivienda 1.

Vivienda N°1							
Mezclado			Compactado		Curado		
Tanda	Tipo De Mezclado	Maquina	Tiempo (S)	Compactado	N° Golpe	Tipo De Curado	N° De Veces
47	Maquinaria	Trompo	13.4	Chuzado	28.9	Maguera	6

Comentario: En los resultados obtenidos para la vivienda 1, se observó un tiempo promedio de mezclado por tanda de 13.4 segundos, con un chuzado de 28.9 golpes por tanda. Además, se llevó a cabo el curado de la losa aligerada en 6 ocasiones después de que esta empezara a fraguar. Es importante tener en cuenta que el tiempo de mezclado y la cantidad de chuzados pueden influir en la homogeneidad de la mezcla, mientras que el adecuado curado contribuye a garantizar una resistencia y durabilidad óptimas del concreto.

Tabla 15. Resumen de datos obtenidos de campo para el mezclado, compactado y curado para la vivienda 2.

Vivienda N°2							
Mezclado			Compactado		Curado		
Tanda	Tipo De Mezclado	Maquina	Tiempo (S)	Compactado	N° Golpe	Tipo De Curado	N° De Veces
47	Maquinaria	Trompo	30.8	Chuzado	10.2	Maguera	0

Comentario: En los resultados obtenidos para la vivienda 2, se observó un tiempo promedio de mezclado por tanda de 30.8 segundos, con un chuzado de 10.2 golpes por tanda. Sin embargo, se identificó que no se llevó a cabo ningún proceso de curado después de que la mezcla empezara a fraguar. La ausencia de curado puede comprometer la durabilidad y la resistencia del concreto, lo que podría tener repercusiones en la integridad estructural a largo plazo.

Tabla 16. Resumen de datos obtenidos de campo para el mezclado, compactado y curado para la vivienda 3.

Vivienda N°3							
Mezclado			Compactado			Curado	
Tanda	Tipo De Mezclado	Maquina	Tiempo (S)	Compactado	N° Golpe	Tipo De Curado	N° De Veces
88	Maquinaria	Trompo	30.8	Chuzado	10.2	Maguera	0

Comentario: En los resultados obtenidos para la vivienda 3, se observó un tiempo promedio de mezclado por tanda de 32.3 segundos, con un chuzado de 54.8 golpes por tanda. Además, se llevó a cabo el proceso de curado en 14 ocasiones después de que la mezcla empezara a fraguar.

Tabla 17. Resumen de datos obtenidos de campo para el mezclado, compactado y curado para la vivienda 4.

Vivienda N°4							
Mezclado			Compactado			Curado	
Tanda	Tipo De Mezclado	Maquina	Tiempo (S)	Compactado	N° Golpe	Tipo De Curado	N° De Veces
60	Maquinaria	Trompo	19.4	Chuzado	0	Maguera	8

Comentario: En los resultados obtenidos para la vivienda 4, se observó un tiempo promedio de mezclado por tanda de 19.4 segundos, sin embargo, se identificó que el chuzado no se llevó a cabo, ya que se obtuvo 0 golpes por tanda. Además, se aplicó el proceso de curado en 8 ocasiones después de que la mezcla empezara a fraguar. Es importante destacar que la omisión del chuzado puede tener consecuencias negativas en la calidad y seguridad de la estructura.

Tabla 18. Resumen de datos obtenidos de campo para el mezclado, compactado y curado para la vivienda 5.

Vivienda N°5							
Mezclado			Compactado		Curado		
Tanda	Tipo De Mezclado	Maquina	Tiempo (S)	Compactado	N° Golpe	Tipo De Curado	N° De Veces
80	Maquinaria	Trompo	44.8	Chuzado	24.8	Maguera	16

Comentario: En los resultados obtenidos para la vivienda 5, se observó un tiempo promedio de mezclado por tanda de 44.8 segundos. Además, se realizaron en promedio 24.8 golpes de chuzado por tanda, y posteriormente, la mezcla fue curada en 16 ocasiones después de iniciar el fraguado. Estos datos son esenciales para evaluar la calidad y consistencia del concreto empleado en dicha vivienda. El tiempo adecuado de mezclado y el chuzado correcto son importantes para lograr una distribución uniforme de los materiales.

Datos Estadísticos.

Tabla 19. Mezclado, compactado y curado del concreto utilizado en las viviendas de Chachapoyas (Media y desviación estándar)

N° de vivienda	n	Mezclado/N° Segundos	Compactado/ N° Golpes	Curado /N° Veces
1	47	13.43 ± 3.60	d 28.91 ± 2.48	b 6.00 ± 0.00 d
2	125	30.83 ± 5.49	b 10.18 ± 2.33	d 0.00 ± 0.00 e
3	88	32.26 ± 4.37	b 54.83 ± 5.41	a 14.00 ± 0.00 a
4	60	19.37 ± 4.99	c 0.00 ± 0.00	e 8.00 ± 0.00 c
5	80	44.75 ± 12.83	a 24.81 ± 1.70	c 16.00 ± 0.00 b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según *DGC* ($p > 0.05$)

Comentario: En el análisis de los resultados del proceso de mezclado, se pudo observar una notoria variabilidad en los tiempos de mezcla por tanda, lo que sugiere que el concreto distribuido en la losa aligerada podría no haber tenido características uniformes a lo largo de la estructura. Además, se detectaron deficiencias significativas en ciertas tandas debido a la inadecuada duración del proceso de mezcla, lo cual afectó posteriormente la resistencia a la compresión esperada.

En relación al compactado, se encontraron inconformidades con la técnica empleada. La norma indica que a partir de 5" se debe realizar el chuzado, sin embargo, se observó que las condiciones y la forma de chuzar en obra no fueron las correctas, dando lugar a exudación y afectando la resistencia a la compresión del concreto.

En lo que respecta al proceso de curado, se identificó que no todas las viviendas fueron sometidas a este procedimiento. Durante el curado, se aseguran las condiciones óptimas de humedad y temperatura para que el concreto alcance una resistencia adecuada. Es importante destacar que el curado no solo influye en la resistencia a la compresión del concreto, sino también en su durabilidad. Un adecuado proceso de curado puede prolongar la vida útil del concreto y reducir la aparición de fisuras y deformaciones. Es crucial implementar prácticas adecuadas de mezclado, compactado y curado para asegurar la calidad y fiabilidad de las estructuras.

3.1.3. Objetivo Específico 3

“Conocer la resistencia a compresión del concreto utilizado en el vaciado de las losas aligeradas.”

3.1.3.1. Resistencia a compresión.

Rotura de las probetas extraídas in situ de las construcciones en condiciones de vaciado de losas aligeradas para edificaciones, los resultados siguientes fueron obtenidas a los 28 días posteriores al moldeo de las probetas (15cm x 30cm).

Tabla 20. Ensayo De Rotura Y Resistencia A La Compresión De Muestras De Concreto Control De Concreto Fresco Norma ASTM C172 Código N°: PCSAC-0176-20

Vivienda	Elemento	Resistencia Requerida	Edad	Densidad Gm/Cm ³	Peso (Gr)	Carga De Falla (Kg)	F´C (Kg/Cm ²)	F´C A La Edad (%)
1	1	210	28	2.25	11936.00	15872	89.82	42.77%
1	2	210	28	2.26	11974.00	20663	116.93	55.68%
1	3	210	28	2.22	11781.00	16729	94.67	45.08%
Resistencia A Compresión (F´C) Vivienda N°1							100.47	47.84%
2	1	210	28	2.23	11633.00	21950	124.21	59.15%
2	2	210	28	2.21	11693.00	20420	115.55	55.02%
2	3	210	28	2.26	11973.00	18752	106.11	50.53%
Resistencia A Compresión (F´C) Vivienda N°2							115.29	54.90%
3	1	210	28	2.26	11960.00	18917	107.05	50.97%
3	2	210	28	2.28	12075.00	22972	130	61.90%
3	3	210	28	2.21	11715.00	22210	125.69	59.85%
Resistencia A Compresión (F´C) Vivienda N°3							120.91	57.58%
4	1	210	28	2.16	11467.00	17224	97.47	46.41%
4	2	210	28	2.15	11389.00	19425	109.92	52.34%
4	3	210	28	2.17	11508.00	20861	118.05	56.21%
Resistencia A Compresión (F´C) Vivienda N°4							108.48	51.66%
5	1	210	28	2.28	12075.00	26670	151.48	72.14%
5	2	210	28	2.27	12019.00	26858	151.99	72.37%
5	3	210	28	2.26	11971.00	20566	116.38	55.42%
Resistencia A Compresión (F´C) Vivienda N°5							139.95	66.64%

Comentario: Los resultados de resistencia a la compresión se obtuvieron mediante la rotura de las probetas sometidas a una carga constante y progresiva en cada vivienda en estudio. En la vivienda 1, se registró una resistencia a compresión de 100.47 kg/cm². Para la vivienda 2, se obtuvo una resistencia a compresión de 115.29 kg/cm², mientras que la vivienda 3 mostró una resistencia de 120.91 kg/cm². La vivienda 4 presentó una resistencia a compresión de 108.48 kg/cm², y en la vivienda 5 se alcanzó la mayor resistencia, con 139.95 kg/cm².

Al analizar los resultados, se observa que el valor máximo de la resistencia a la compresión obtenida de las viviendas estudiadas representa el 66.64% de la resistencia deseada. Es importante resaltar que estos valores están relacionados con la deficiencia durante el proceso constructivo, incluyendo el mezclado, compactado y curado del concreto, así como con la dosificación y calidad de los materiales utilizados en cada vivienda.

Datos Estadísticos.

Tabla 21. La media y Desviación Estándar de los resultados a compresión.

Nº Vivienda	N	F´C Obtenido/ Kg/Cm2		Densidad Gr/Cm3		Peso/ Gr		Carga De Falla (Kg)	
1	3	100.47 ± 14.46	A	2.24 ± 0.02	A	11897.00 ± 102.24	A	17754.67 ± 2554.88	A
2	3	115.29 ± 9.05	A	2.23 ± 0.03	A	11766.33 ± 181.48	A	20374.00 ± 1599.50	A
3	3	120.91 ± 12.20	A	2.25 ± 0.04	A	11916.67 ± 183.87	A	21366.33 ± 2155.13	A
4	3	108.48 ± 10.37	A	2.16 ± 0.01	B	11454.67 ± 60.45	B	19170.00 ± 1831.86	A
5	3	139.95 ± 20.41	A	2.27 ± 0.01	A	12021.67 ± 52.05	A	24698.00 ± 3579.65	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según *DGC* ($p > 0.05$)

Comentario: En cumplimiento con la norma E060, se procedió a realizar un promedio aritmético de los resultados obtenidos en cada probeta sometida a compresión. Los datos estadísticos obtenidos son los siguientes:

- Vivienda 1: Resistencia a compresión promedio de 100.47 kg/cm².
- Vivienda 2: Resistencia a compresión promedio de 115.29 kg/cm².

- Vivienda 3: Resistencia a compresión promedio de 120.91 kg/cm².
- Vivienda 4: Resistencia a compresión promedio de 108.48 kg/cm².
- Vivienda 5: Resistencia a compresión promedio de 139.95 kg/cm².

Estos resultados indican que las viviendas estudiadas presentaron diferentes niveles de resistencia a compresión. Sin embargo, al compararlos con los valores de resistencia objetivo establecidos, se observa que el máximo valor alcanzado representa al 66.64% de la resistencia deseada. Estos datos resaltan la importancia de mejorar los procesos constructivos y la calidad del concreto utilizado para lograr estructuras más resistentes y seguras.

Tabla 22. La media aritmética de los resultados a compresión obtenidas en las roturas de probetas.

N° Vivienda	F´C Obtenido Kg/Cm2	F´C Mínimo Kg/Cm2	F´C Requerido Kg/Cm2
1	100.47	175	210
2	115.29	175	210
3	120.91	175	210
4	108.48	175	210
5	139.95	175	210

Con el propósito de facilitar la interpretación de los resultados de resistencia a compresión del concreto utilizado en el vaciado de las losas aligeradas en la ciudad de Chachapoyas, se muestra a continuación el gráfico correspondiente.

El gráfico presenta los valores obtenidos para cada vivienda estudiada:

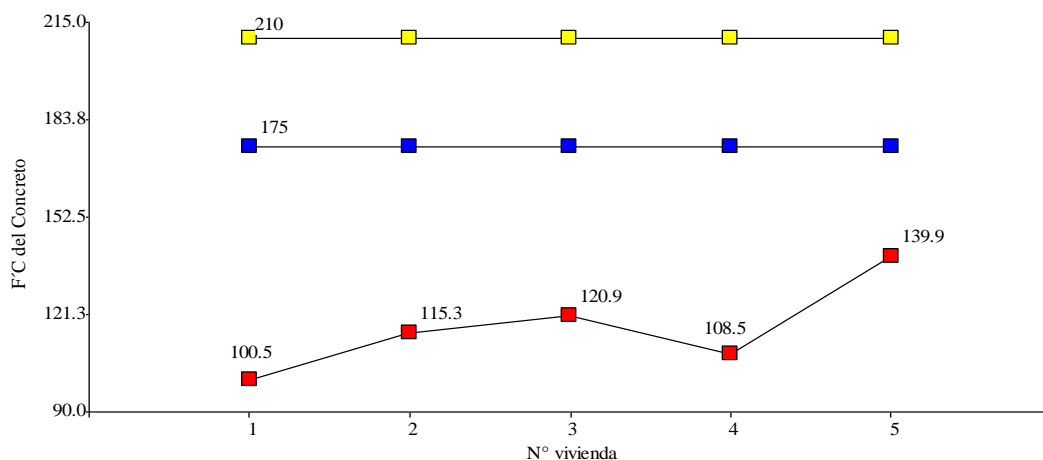


Figura 4. Resultados de la resistencia a compresión del concreto utilizado en losas aligeradas.

Los resultados obtenidos son el reflejo de todo el proceso de creación del concreto, la resistencia mínima obtenida es el de la vivienda 1 que es de 100.5 kg/cm², estando muy por debajo de la resistencia mínima de un concreto estructural establecido en 175 kg/cm² (E 060) y el solicitado para estas losas aligeradas de 210 kg/cm². Los resultados obtenidos son por un mal control en la dosificación, los tiempos en el mezclado no son los suficientes para que la mezcla logre homogenizar y la falta de un correcto curado, para alcanzar la resistencia requerida.

El concreto utilizado en losas aligeradas debe cumplir con los requisitos de resistencia a la compresión necesarios para garantizar la estabilidad y seguridad de la estructura. En el caso de las losas aligeradas, el concreto tiene una sección transversal reducida debido a la presencia de las nervaduras que aligeran el peso de la estructura. Esta reducción en la sección transversal hace que la resistencia a la compresión sea aún más importante para garantizar la estabilidad de la estructura. Si el concreto no cumple con los requisitos de resistencia a la compresión, puede haber problemas con la capacidad de carga de la losa. Esto puede llevar a la deformación de la losa, la aparición de fisuras y, en casos extremos, el colapso de la estructura.

IV. DISCUSIÓN

4.1. Los resultaos del primer objetivo.

En base a los resultados de la dosificación y consistencia del concreto utilizado en el vaciado de losas aligeradas en la ciudad de Chachapoyas, se ha observado la falta de control necesario para garantizar una resistencia uniforme en las losas vaciadas a lo largo de su área, lo cual resulta perjudicial para la estructura. Esto se debe a la ausencia de un control de calidad en el sistema de medición, donde cada balde y pala utilizada tiene diferentes cantidades de agregado. Además, los tipos de agregados y la forma de dosificar varían según los lugares de construcción y los maestros involucrados. Estos hallazgos concuerdan con los resultados obtenidos por (Tarrillo, 2022), quien señala que los materiales y su cantidad difieren en distintas zonas, lo que genera un vacío de conocimiento respecto a las características y cualidades de la mezcla de concreto. Por lo tanto, es necesario controlar la cantidad de materiales para cada dosificación. En cuanto a las dosificaciones utilizadas, se han empleado dos métodos. El primero consiste en la mezcla de cemento, piedra, arena y agua, mientras que el segundo se basa en cemento, hormigón y agua. Ambas dosificaciones se realizan de manera empírica, siguiendo las enseñanzas transmitidas por maestros anteriores. Este aspecto es respaldado por (Castro Mendizabal & Yucra Vargas, 2020) quienes también mencionan en sus resultados que las dosificaciones empleadas carecen de fundamentos técnicos y son transmitidas por generaciones de maestros a los peones en calidad de aprendices.

En relación a la consistencia del concreto utilizado, la norma ACI 211 establece que, para losas y pisos, el Slump debe estar entre 1 y 3 pulgadas. Sin embargo, los resultados de la investigación muestran un Slump máximo de 8.9 pulgadas y un mínimo de 5 pulgadas. Estos resultados son similares a los obtenidos por Uriarte (2020), quien reportó un Slump máximo de 10 pulgadas y un mínimo de 4.5 pulgadas en su investigación. Además, otro estudio realizado por Castro y Vargas (Castro Mendizabal & Yucra Vargas, 2020) reveló que sus resultados de Slump varían entre 8 y 10 pulgadas. Es importante destacar que el 75% de los maestros de obra afirma tener conocimiento sobre el impacto negativo de la cantidad de agua en la resistencia del concreto. Sin embargo, no se toman medidas al respecto debido a la falta de conocimiento sobre la cantidad de agua necesaria en la mezcla.

4.2.Los resultados del segundo objetivo.

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar el mezclado, compactado y curado de la mezcla de concreto utilizada en las losas aligeradas en la ciudad de Chachapoyas. Los resultados obtenidos permitieron identificar algunas deficiencias en cada una de estas etapas del proceso constructivo.

En relación al mezclado, se observó que todas las mezclas de concreto fueron realizadas en mezcladoras, pero se encontró que el tiempo de mezclado utilizado era muy reducido, siendo el mínimo de 5 segundos. Esta práctica no permite que los agregados logren alcanzar una mezcla homogénea, comprometiendo así la calidad y resistencia del concreto. De acuerdo con estudios previos (ACI) (Ministerio de Vivienda, 2006), se recomienda un tiempo mínimo de mezclado de 90 segundos, a menos que se demuestre lo contrario mediante ensayos de uniformidad (ASTM C 94 M). De acuerdo a estos hallazgos, se puede afirmar que la mezcla realizada no está homogeneizada y, como consecuencia, no se logra una misma resistencia a lo largo del área de la losa. En un estudio similar realizado en Cerro Colorado, el tiempo de mezclado en las obras estudiadas fue de 1 a 2 minutos, pero no se logró alcanzar la resistencia de 210 kg/cm² debido a un "falso fraguado" dentro del trompo, lo que ocasionaba la adición de mayor cantidad de agua (Castro Mendizabal & Yucra Vargas, 2020).

En cuanto al compactado, se evidenció que se utiliza el método de chuzado (Abanto, 2018) para compactar el concreto en las losas aligeradas, pero no se cuenta con un control adecuado de este proceso. El chuzado repetido en una misma área provocaba la formación de lechada en la mezcla, afectando la resistencia y durabilidad del concreto. Además, se constató que no se realiza el compactado en todas las obras de vaciado de losas aligeradas, lo cual puede generar problemas de integridad estructural debido a la presencia de burbujas atrapadas en la mezcla. Por otro lado, los autores (Castro Mendizabal & Yucra Vargas, 2020) mencionan que, en todas sus obras estudiadas, se compactaron de manera correcta respetando los parámetros de la norma (ASTM C 94). Además, los autores Vásquez y Rimachi en el análisis de sus resultados detallan que, durante la colocación de la muestra, el 85% utilizó el chuzado con una barrilla de acero y el 15% restante utilizó vibrador (Vásquez Hernández & Rimarachín Díaz, 2018).

En cuanto al curado, se encontró que esta etapa no se realiza de manera adecuada ni se le otorga la debida importancia. El curado se lleva a cabo de manera escasa utilizando

mangueras, sin emplear métodos más efectivos como arroceras u otros sistemas de curado. Esta deficiencia en el curado resultó en una menor resistencia del concreto y la aparición de grietas prematuras. Además, se constató que no todos los vaciados de las losas aligeradas reciben el proceso de curado, lo que incrementa el riesgo de deterioro y disminución en la vida útil de las estructuras. En una investigación de losas aligeradas llevada a cabo por Tarrillo (2022), se detalló en cuadros de ruptura de probeta de losas aligeradas siguiendo las recomendaciones de la norma, pero no se logró alcanzar la resistencia estimada debido a deficiencias en el proceso de mezclado (Tarrillo, 2022). En otra investigación de losas aligeradas realizada por Rimachi (2018), se analizó que el curado por arroceras, además de ser más efectivo, permite el ahorro de agua.

4.3.Los resultados del tercer objetivo.

En la presente investigación, se tuvo como objetivo conocer la resistencia a compresión del concreto utilizado en el vaciado de las losas aligeradas en la ciudad de Chachapoyas. Los resultados obtenidos a los 28 días posteriores al vaciado revelaron que el valor máximo de resistencia a compresión del concreto fue de 139.95 kg/cm^2 . No obstante, este valor se encuentra significativamente por debajo de lo requerido para un concreto estructural de losa aligerada, el cual se estima en una resistencia de 210 kg/cm^2 (Ministerio de Vivienda, 2006).

En su investigación sobre la resistencia del concreto en Cerro Colorado, Paucarpa (Castro Mendizabal & Yucra Vargas, 2020) obtuvieron como resultado de resistencia a compresión de las muestras extraídas una resistencia mínima de 96.113 kg/cm^2 y un máximo de 147.16 kg/cm^2 . En otro estudio de concretos de losas aligeradas realizado por (Cuyate Atencio, 2019) se encontró una resistencia mínima de 106.67 kg/cm^2 . El autor mencionó que uno de los problemas para lograr los niveles requeridos de resistencia es el uso de recipientes inadecuados para la dosificación, como la palana, debido a las variaciones en los volúmenes cargados en cada palana.

Coincidió con la conclusión de (Cuyate Atencio, 2019) que la utilización de la palana como unidad de medida puede llevar a imprecisiones en la cantidad de agregados utilizados, lo que afecta la relación de mezcla y, en última instancia, la resistencia del concreto.

En otro estudio realizado por (Tarrillo, 2022) en Fila Alta, se obtuvieron resultados de resistencia a compresión de 143.03 kg/cm^2 como mínimo y 1.73 kg/cm^2 como máximo. El autor identificó que uno de los errores en el proceso de mezclado fue la relación de agua-cemento con una cantidad excesiva de agua, debido a un falso fraguado durante el mezclado. Esto concuerda con su apreciación, ya que cuando los agregados están en el mezclado, tienen una apariencia de mezcla seca, lo que lleva al operario a agregar más agua.

En los resultados obtenidos por esta investigación, considero relevante agregar el tiempo de mezclado como un factor influyente en los resultados. Un tiempo de mezclado insuficiente puede llevar a una mezcla no homogénea, afectando así la resistencia final del concreto y dificultando el logro de la resistencia requerida.

V. CONCLUSIONES

Con los resultados obtenidos en base a los objetivos de investigación concluyo lo siguiente:

- En conclusión, se han identificado irregularidades en la dosificación debido al uso de recipientes no adecuados, lo que impacta negativamente la proporción y, por ende, la calidad de la mezcla. Esta situación compromete la vitalidad del concreto en términos de resistencia y durabilidad, dado que las imprecisiones derivadas del uso de recipientes inapropiados resultan en una dosificación alterada para alcanzar la resistencia a compresión necesitada. Además, se ha detectado un nivel elevado de asentamiento (Slump) en el concreto de las losas aligeradas en Chachapoyas, lo que incumple las normativas peruanas y evidencia un empleo excesivo de agua. Este exceso altera la relación agua-cemento, factor primordial que obstaculiza la obtención de la resistencia a compresión requerida. Como respuesta, es imperativo adoptar prácticas más precisas y controladas en el proceso de mezclado, garantizando la integridad estructural y la calidad del concreto en futuras construcciones.
- Se concluye que, aunque se ha empleado una técnica adecuada en el proceso de mezclado, el tiempo empleado no cumple con los requisitos óptimos, lo que resulta en una distribución desigual de los materiales y, por tanto, en una mezcla heterogénea. Esto incide en la capacidad y resistencia irregulares del concreto en el elemento estructural. Así pues, es imperativo atender al tiempo óptimo de mezclado para garantizar una distribución uniforme. Asimismo, durante el proceso de vaciado, se ha detectado que el compactado no ha recibido la atención adecuada, con prácticas negligentes e inapropiadas en algunos casos, como el uso de materiales no idóneos para el compactado y una falta de conciencia sobre la eliminación de burbujas de aire, que pueden afectar la integridad estructural. Este paso crítico demanda una atención rigurosa para prevenir cangrejas y asegurar una estructura sólida. En relación al curado, se ha observado una falta de interés y orientación técnica a los maestros y propietarios, resultando en curados inadecuados o ineficientes, lo cual tiene un impacto directo en la resistencia y durabilidad de la estructura. La calidad del concreto se ve mermada, y la susceptibilidad a grietas y deterioro aumenta significativamente.
- Se concluye que la evaluación de los testigos de las losas aligeradas reveló una resistencia máxima de 139.95 kg/cm², evidenciando insuficiencias y carencia de

control en el proceso de preparación y vertido del concreto. Esta resistencia a la compresión es un indicador crítico de la calidad del concreto y su capacidad para soportar cargas estructurales. El valor por debajo de lo esperado señala deficiencias en la dosificación de materiales, mezclado, curado u otros aspectos constructivos. Tales insuficiencias tienen el potencial de afectar negativamente la durabilidad y seguridad de las estructuras, potencialmente generando grietas y deterioro prematuro, lo que amenaza la integridad de las losas aligeradas y la seguridad de sus ocupantes.

Como conclusión general luego de la evaluación de la dosificación y procesos constructivos utilizados en la elaboración, vaciado y post vaciado del concreto en las losas aligeradas de Chachapoyas reveló deficiencias en todos los aspectos, destacándose el uso excesivo de agua. Esta práctica resultó en una incorrecta relación agua-cemento, impactando en la resistencia a compresión requerida por la norma NTP E 060.

VI. RECOMENDACIONES

Para futuros trabajos:

- En trabajos futuros se recomienda realizar análisis detallados de los materiales utilizados en la preparación del concreto, como cemento y agregados, para identificar posibles causas de las variaciones en la resistencia a compresión y la calidad del concreto.
- En futuras investigaciones se debe de considerar la evaluación de la temperatura del concreto en estado fresco
- Ampliar el tiempo de estudio para abarcar mayor número de viviendas y Investigar exhaustivamente las etapas del proceso constructivo de las losas aligeradas, incluyendo el mezclado, compactado y curado, con el fin de identificar prácticas inadecuadas que puedan afectar la resistencia del concreto.
- Comparar los resultados obtenidos con las normas y estándares internacionales y locales vigentes para el concreto, con el objetivo de evaluar el cumplimiento y detectar posibles áreas de mejora en las prácticas de construcción.
- Explorar nuevas técnicas de mezclado, compactado y curado del concreto que puedan mejorar la calidad y resistencia del mismo, tomando en cuenta los recursos disponibles en la región.

Para los maestros de obra y propietarios:

- Se sugiere asegurar la exactitud en la dosificación de los agregados de acuerdo con los diseños establecidos. Utilizar instrumentos de medición precisos, como un balde de 20L con marcas a 0.5 pies cúbicos, y seguir las proporciones recomendadas para asegurar la resistencia a compresión deseada.
- Se recomienda evitar el exceso de agua en la mezcla, ya que esto afectará la relación agua-cemento y, por ende, la resistencia del concreto. Si se necesita mayor trabajabilidad, considerar el uso de aditivos plastificantes.
- Se aconseja seguir los tiempos de mezclado establecidos por la norma ASTM 94M y la E060, que indican un tiempo mínimo de mezclado de 90 segundos para lograr una distribución uniforme de los materiales. Se debe reconocer la importancia del tiempo, ya que influye directamente en la resistencia final.
- Se recomienda prestar atención especial al proceso de compactación. Utilizar métodos y herramientas apropiadas para eliminar burbujas de aire generadas

durante el vaciado, evitando así la formación de cangrejas. Esto mejorará la resistencia y durabilidad del concreto.

- Se sugiere aplicar prácticas de curado adecuadas y constantes, como el método de arrocera que permite una humectación continua. Reconocer la influencia significativa del curado en la resistencia final del concreto. Emplear técnicas correctas asegurará un endurecimiento óptimo.

Estas recomendaciones, si se aplican de manera consistente, contribuirán a mejorar la resistencia a compresión del concreto en las losas aligeradas, resultando en estructuras más sólidas y duraderas.

VII. BIBLIOGRAFÍA BIBLIOGRÁFICAS

- Abanto, T. F. (2018). Tecnología Del Concreto. *San cristobal libros*, 248.
- Ahmed , S., El-Zohairy, A., Eisa, A. S., Mohamed, M. E.-A., & Abdo, A. (2023). Experimental Investigation of Self-Compacting Concrete with Recycled Concrete Aggregate. *buildings*, 23.
- Amín Jiménez, Z. L., & Ordoñez Deart, J. D. (2021). Análisis de la influencia de las técnicas empleadas para el curado de cilindros de concreto hidráulico sobre la resistencia a la compresión. *Corporación Universidad de la Costa*.
- Arequipa, A. (2018). Conociendo las Propiedades del Concreto (I). *Construyendo*, 10.
- Cardenas Alcarraz, I. L. (2022). Evaluación de las propiedades físico mecánicas del concreto preparado en construcciones informales en la provincia de Andahuaylas, 2022. *ALICIA*, 152.
- Castro Mendizabal, M. C., & Yucra Vargas, N. M. (2020). Evaluación y diagnóstico de la calidad del concreto elaborado a pie de obra en zonas rurales en los distritos de Cerro Colorado, Paucarpata y Socabaya en la ciudad de Arequipa. *Repositorio Unsa*, 197.
- Cuyate Atencio, C. D. (2019). Evaluación de la resistencia en compresión del concreto usado en construcciones informales en la ciudad de Monsefú, Chiclayo. *ALICIA*, 115.
- Dean, C. B., & Nielsen, J. D. (2007). Generalized linear mixed models: a review and some extensions. *Lifetime Data Analysis*, 13(4), 497-512.
- Estela Uriarte, A. (2020). Evaluación de la resistencia a la compresión del concreto en edificios en condiciones de autoconstrucción, Pomalca-Chiclayo. . *Repositorio Universidad Señor de Sipan*, 223.
- Fernandez Correa, J. S., & Tello Gonzales, O. (2019). Resistencia A La Compresión Del Concreto Utilizado En Losas Aligeradas De Las Construcciones Informales En La Ciudad De Jaén. . *Repositorio Universidad Nacional De Jaen*, 93.
- Ignou. (2022). Transporting, Deposition, Curing And Finishing Of Concrete. *The People's University*, 29.
- Kosmatka, S., Kerkhof, B., Panarese, W., & Tanes, J. (2004). *Diseño y Control de Mezclas de Concreto*. Skokie, Illinois, EE.UU: Portland Cement Association.
- Ministerio de Vivienda, C. y. (2006). Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE. *EL PERUANO*, 439.

- Ministerio de vivienda, C. y. (2009). Norma Técnica De Edificación E.060 Concreto Armado. . *El Peruano*, 201.
- Osorio Loyola, E. L. (2021). Alternativa para mejorar la resistencia a compresión del concreto, elaborado por maestros de obra, en la autoconstrucción de losas aligeradas para viviendas del distrito de San Juan de Lurigancho. *LA REFERENCIA*, 128.
- Perez Buendía, P. (2018). Variación En La Resistencia De Testigos De Concreto Por El Tamaño Y Forma De Probetas. *Repositorio Universidad Nacional Agraria De La Molina*, 142.
- Rienzo, J. A. (2020). *InfoStat/P versión 2020*. Argentina: Grupo InfoStat, FCA.
- Tarrillo. (2022). Evaluación de la Calidad de Estructural del Concreto de Viviendas en Autoconstrucción de la Ciudad Jaén-Sector Fila Alta, Región Cajamarca. *DURA SPACE*, 150.
- Umacon. (28 de 02 de 2018). *5 pasos para realizar un buen vibrado del hormigón o cemento*. Obtenido de UMACON: <http://www.umacon.com/noticia.php/es/5-pasos-para-buen-vibrado-hormigon-cemento/446>
- Vásquez Hernández, E. A., & Rimarachín Díaz, M. (2018). Control De Cantidad De Agua En El Proceso Constructivo De Losas Aligeradas En Viviendas De Albañilería Confinada En Cajamarca. *Repositorio Universidad Privada Del Norte*, 44, 199.

ANEXOS

Anexo 01. Documentos





 <p>MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHACHAPOYAS</p> <p>FORMULARIO ÚNICO DE TRÁMITE (FUT)</p> <p>Decreto de Alcaldía N° 012-2019-MPCH</p>		 <p>MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHACHAPOYAS ATENCIÓN Y ASESORIA TÉCNICA GESTIÓN DOCUMENTARIA</p> <p>05 ABR 2023</p> <p>Reg. N°: 9312585</p> <p>Folios: 01</p> <p>Hora: 11:24 Firma: </p>	
SEÑOR ALCALDE DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHACHAPOYAS:			
I. DATOS DEL SOLICITANTE			
Persona Natural <input checked="" type="checkbox"/>		Representante legal: <input type="checkbox"/>	
NOMBRES Y APELLIDOS:		JHONATAN EXCLIDES MAS HAS	
Persona Jurídica:			
RAZÓN SOCIAL:			
Tipo y número de Documento:			
DNI:	75867495	RUC:	Otro (Especificar)
II. DOMICILIO REAL Y/O FISCAL (AV./CALLE/JIRÓN/PSJE./DPTO./MZ./LOTE/URB.)			
Jr. Pizarro # 009			
DISTRITO:	CHACHAPOYAS	PROVINCIA:	CHACHAPOYAS
DEPARTAMENTO:		AMAZONAS	
N° Teléfono o Celular:	962800195	Autorizo que se notifique al siguiente correo electrónico: jhmas.em@gmail.com	
III. ASUNTO (SUMILLA DEL PEDIDO):		SOLICITO LISTADO DE LICENCIAS EN EDIFICACIONES EMITIDAS DEL AÑO 2023 HASTA LA FECHA DICHA INFORMACIÓN ES PARA FINES ACADÉMICOS (TESIS)	
IV. FUNDAMENTACIÓN DEL PEDIDO:			
Siendo un estudiante universitario de la UNTRM, de la escuela profesional de Ingeniería Civil y haber presentado mi proyecto de Tesis para el título de Ing. Civil. Dicho proyecto de investigación es basado en el "Diagnóstico de la resistencia mecánica del concreto en el versado de techo de las construcciones, Chachapoyas 2023", para realizar dicha investigación solicito se me proporcione el listado de licencias en edificación emitidos durante este año.			
V. DOCUMENTOS QUE SE ADJUNTA:			
1.	FUT	6.	
2.		7.	
3.		8.	
4.		9.	
5.		10.	
Asimismo, indico que he efectuado el pago por Derecho de Trámite en CAJA de la Municipalidad:			
Número de comprobante:		MONTO:	S/
Fecha de emisión de comprobante de pago:	/...../20.....	
DECLARO que los datos consignados en el presente, los realzo con carácter de DECLARACIÓN JURADA de conformidad con el Art. 34º, Num. 3 del TUO de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General (D.S. 004-2019-JUS).			
Chachapoyas, 05, de Abril de 2023			
		 Firma del solicitante o Representante legal DNI 75867495	

Imagen 1: Se presenta el documento de solicitud a la municipalidad de Chachapoyas para el listado de edificaciones en construcción en la fecha de estudio.



INFORME TÉCNICO N°047-2023-MPCH/GUT-SGLCU-YKCHA

A : ARQ. LENER PABLITO CAMPOS YUPANQUI
SUB GERENTE DE LICENCIAS Y CONTROL URBANO
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHACHAPOYAS

DE : ARQ. YOSELYN KATHERINE CHAPILLIQUEN APAESTEGUI
ASISTENTE DE LICENCIAS Y CONTROL URBANO

ASUNTO : SE REMITE INFORMACIÓN SOLICITADA

REF. : A) REG.2312585

FECHA : Chachapoyas, 11 de abril de 2023

Me dirijo a Usted para expresarle un cordial saludo y al mismo tiempo en atención al documento de la referencia A), en donde solicita Listado de licencias de edificación emitidas en el año 2023 hasta la fecha.
Al respecto se remite lo solicitado:

LICENCIAS DE EDIFICACIÓN DEL MES DE ENERO – MARZO 2023			
NOMBRE DEL PROPIETARIO	DIRECCIÓN DE LA OBRA	TIPO DE TRAMITE	MODALIDAD LICENCIA
LLAQUELINA PIZARRO MENDOZA	PASAJE SANTA MARIA S/N, BARRIO HIGOS URCO	LICENCIA DE OBRA	B
HERCIA INGA MIRANO	PASAJE DANIEL ALCIDES CARRION S/N	LICENCIA DE OBRA	B
CINTHIA GONZALES VASQUEZ	INTERSECCIÓN CON EL JR. ASUNCIÓN	LICENCIA DE OBRA	A
PATRICIA INGA QUISTAN	INTERSECCIÓN DE JR. SANTA LUCIA Y SANTA ANA S/N DEL BARRIO YANCE	LICENCIA DE OBRA	B
NANSY VELAYARSE LLANOS	JR. DOS DE MAYO C-12 - BARRIO LA LAGUNA	LICENCIA DE OBRA	B
AQUILES CHENER ALVA CHAPPA	JR. TRIUNFO S/N, LA LAGUNA	LICENCIA DE OBRA	B
RONALD WAGNER	CALLE TRAPICHE CDRA.01 - BARRIO EL MOLINO	LICENCIA DE OBRA	B
JAVIER PORTOCARRERO EPQUIN	JR. SOCIEGO S/N, BARRIO LA LAGUNA (SECTOR 07 - MZ. 26)	LICENCIA DE OBRA	A
MILTON MAGALLAN MIXAN	SANTA ANA N° 484	LICENCIA DE OBRA	B
HENRY PEPE POMA TORVISCO	JR. SANTA LUCIA, BARRIO YANCE	LICENCIA DE OBRA	B
PAULINA SALAZAR YNGA	JR. AYACUCHO, BARRIO YANCE	LICENCIA DE OBRA	B
VICTOR MARIO CHUQUIZUTA INGA	JR. AYACUCHO CDRA 13	LICENCIA DE OBRA	B
MARCELO JHONNATAN VASQUEZ ROJAS	CARRET. AL MOLINO S/N - FUNDO EL ALFALFAR	LICENCIA DE OBRA	A
JUAN FRANCISCO MARTINEZ DIAZ	JR. SALAMANCA N° 1214	LICENCIA DE OBRA	C
OTTO MORI TUESTA	JR. AMAZONAS N° 769	CONFORMIDAD DE OBRA	C
KRISHNAMURTI NORIEGA AGUILAR - MARIA BEATRIZ CHIQUINBALQUI DE NORIEGA	JR. AYACUCHO N° 812	CONFORMIDAD DE OBRA	C

Es todo cuanto informo a Usted, para conocimiento y fines del caso.

Atentamente,



Imagen 2: Se muestra la respuesta de la municipalidad de Chachapoyas, con el listado de las construcciones a la fecha de estudio.

INSTRUMENTO:		PRENSA DE CONCRETO		MODELO Y SERIE:		STYE - 2000 - 2002019		CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN		1403/21		CÓDIGO:		LAB.001											
PROYECTO:	DIAGNÓSTICO DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO UTILIZADO EN EL VACIADO DE LOSAS ALIGERADAS EN LAS CONSTRUCCIONES, CHACHAPOYAS					SOLICITANTE			MAS MAS JHONATAN EUCLIDES			VERIFICACIÓN:	RESISTENCIA												
												CONTROLER:	DÍAS												
# CILINDRO	ELEMENTO	ESTRUCTURA	ABENT-PUL S	FECHA MOLDEO	FECHA ROTURA	RESISTENCIA REQUERIDA KB/DMS	EDAD DE ROTURA (DÍAS)	ALTURA (CM)	DIÁMETRO (CM)	ÁREA (CM²)	DENSIDAD (KG/DMS)	PESO (KG)	CARGA DE FALLA (KB)	RESISTENCIA DE FALLA (KB/DMS)	RESISTENCIA A LA EDAD N	TIPO DE FALLA									
1	VIVIENDA 1		3'-4"	28-ABR-23	26-MAY-23	210	28.00	30	15.000	176.72	2.25	11936.00	15872	89.52	42.77%	C									
2	VIVIENDA 1		3'-4"	28-ABR-23	26-MAY-23	210	28.00	30	15.000	176.72	2.26	11974.00	20663	116.93	55.68%	C									
3	VIVIENDA 1		3'-4"	28-ABR-23	26-MAY-23	210	28.00	30	15.000	176.72	2.22	11781.00	18729	94.67	45.08%	C									
EQUIPO: CALIBRADO CON UN MÁXIMO DE CARGA DE 200TN												TIPOS DE FALLA DE LOS CILINDROS DE CONCRETO													
OBSERVACIONES: LOS TESTIGOS FUERON PREPARADOS POR EL TESTISTA PARA VERIFICACIÓN DEL DISEÑO DE MEZCLAS MÉTODO ADI 211																<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PARÁMETROS DE EVALUACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>7 DÍAS</td> <td>70% <math>R < R_{28}</math></td> </tr> <tr> <td>14 DÍAS</td> <td>80% <math>R < R_{28}</math></td> </tr> <tr> <td>28 DÍAS</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table>		PARÁMETROS DE EVALUACIÓN		7 DÍAS	70% <math>R < R_{28}</math>	14 DÍAS	80% <math>R < R_{28}</math>	28 DÍAS	100%
PARÁMETROS DE EVALUACIÓN																									
7 DÍAS	70% <math>R < R_{28}</math>																								
14 DÍAS	80% <math>R < R_{28}</math>																								
28 DÍAS	100%																								
ELABORO LABORATORIO INVERSIONES LICERA				INVERSIONES LICERA				VERIFICA CONTROL DE CALIDAD				POR EL SOLICITANTE													
FIRMA				FIRMA				FIRMA				FIRMA													
NOMBRE				NOMBRE				NOMBRE				NOMBRE													
CARGO				CARGO				CARGO				CARGO													

Imagen 3: Se muestra los resultados de resistencia a la compresión emitidos por el laboratorio “INVERSIONES LICERA”, estos resultados son pertenecientes a la vivienda 1.

INSTRUMENTO:		PRENSA DE CONCRETO		MODELO Y SERIE:		STYE - 2000 - 2002019		CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN		1403/21		CÓDIGO:		LAB.001											
PROYECTO:	DIAGNÓSTICO DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO UTILIZADO EN EL VACIADO DE LOSAS ALIGERADAS EN LAS CONSTRUCCIONES, CHACHAPOYAS					SOLICITANTE			MAS MAS JHONATAN EUCLIDES			VERIFICACIÓN:	RESISTENCIA												
												CONTROLER:	DÍAS												
# CILINDRO	ELEMENTO	ESTRUCTURA	ABENT-PUL S	FECHA MOLDEO	FECHA ROTURA	RESISTENCIA REQUERIDA KB/DMS	EDAD DE ROTURA (DÍAS)	ALTURA (CM)	DIÁMETRO (CM)	ÁREA (CM²)	DENSIDAD (KG/DMS)	PESO (KG)	CARGA DE FALLA (KB)	RESISTENCIA DE FALLA (KB/DMS)	RESISTENCIA A LA EDAD N	TIPO DE FALLA									
1	VIVIENDA 2		3'-4"	1-MAY-23	29-MAY-23	210	28.00	30	15.000	176.72	2.23	11833.00	21950	124.21	59.15%	C									
2	VIVIENDA 2		3'-4"	1-MAY-23	29-MAY-23	210	28.00	30	15.000	176.72	2.21	11693.00	20420	115.55	55.03%	C									
3	VIVIENDA 2		3'-4"	1-MAY-23	29-MAY-23	210	28.00	30	15.000	176.72	2.26	11973.00	18752	106.11	50.93%	C									
EQUIPO: CALIBRADO CON UN MÁXIMO DE CARGA DE 200TN												TIPOS DE FALLA DE LOS CILINDROS DE CONCRETO													
OBSERVACIONES: LOS TESTIGOS FUERON PREPARADOS POR EL TESTISTA PARA VERIFICACIÓN DEL DISEÑO DE MEZCLAS MÉTODO ADI 211																<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PARÁMETROS DE EVALUACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>7 DÍAS</td> <td>70% <math>R < R_{28}</math></td> </tr> <tr> <td>14 DÍAS</td> <td>80% <math>R < R_{28}</math></td> </tr> <tr> <td>28 DÍAS</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table>		PARÁMETROS DE EVALUACIÓN		7 DÍAS	70% <math>R < R_{28}</math>	14 DÍAS	80% <math>R < R_{28}</math>	28 DÍAS	100%
PARÁMETROS DE EVALUACIÓN																									
7 DÍAS	70% <math>R < R_{28}</math>																								
14 DÍAS	80% <math>R < R_{28}</math>																								
28 DÍAS	100%																								
ELABORO LABORATORIO INVERSIONES LICERA				INVERSIONES LICERA				VERIFICA CONTROL DE CALIDAD				POR EL SOLICITANTE													
FIRMA				FIRMA				FIRMA				FIRMA													
NOMBRE				NOMBRE				NOMBRE				NOMBRE													
CARGO				CARGO				CARGO				CARGO													






















































































































































































































































Imagen 4: Se muestra los resultados de resistencia a la compresión emitidos por el laboratorio “INVERSIONES LICERA”, estos resultados son pertenecientes a la vivienda 2.

INSTRUMENTO:		PRENSA DE CONCRETO		MODELO Y SERIE:	STYE - 2000 - 2002019	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	1403/21	CÓDIGO:		LAB.001																										
PROYECTO:	DIAGNÓSTICO DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO UTILIZADO EN EL VACIADO DE LOSAS ALIGERADAS EN LAS CONSTRUCCIONES, CHACHAPOYAS			SOLICITANTE:	MAS MAS JHONATAN EUCLIDES			VERIFICACIÓN:	RESISTENCIA																											
								CONTROLES:	DÍAS																											
# CILINDRO	ELEMENTO	ESTRUCTURA	ABENT. PUL B	FECHA HOLDEO	FECHA ROTURA	RESISTENCIA REQUERIDA KB/DMS	EDAD DE ROTURA (DIAS)	ALTURA (CM)	DIÁMETRO (CM)	ÁREA (CM²)	DENSIDAD (B/DMS)	PESO (KG)	CARGA DE FALLA (KB)	RESISTENCIA DE FALLA (KB/DMS)	RESISTENCIA A LA EDAD N	TIPO DE FALLA																				
1	ELEMENTO N°01		3"-4"	4-MAY-23	2-JUN-23	210	29.00	30	15.000	176.72	2.26	11960.00	18917	107.05	50.97%	C																				
2	ELEMENTO N°02		3"-4"	4-MAY-23	2-JUN-23	210	29.00	30	15.000	176.72	2.28	12075.00	22972	130.00	61.90%	C																				
3	ELEMENTO N°03		3"-4"	4-MAY-23	2-JUN-23	210	29.00	30	15.000	176.72	2.21	11715.00	22210	125.69	59.85%	C																				
EQUIPO: CALIBRADO CON UN MÁXIMO DE CARGA DE 200TN																																				
OBSERVACIONES: LOS TESTIGOS FUERON PREPARADOS POR EL TESTISTA PARA VERIFICACIÓN DEL DISEÑO DE MEZCLAS MÉTODO ADI 211																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">TIPOS DE FALLA DE LOS CILINDROS DE CONCRETO</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>E</th> </tr> <tr> <th>CONO</th> <th>CONO Y ROTURA VERTICAL</th> <th>CONO Y CORTE</th> <th>CORTE</th> <th>COLUMNAR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>																	TIPOS DE FALLA DE LOS CILINDROS DE CONCRETO					A	B	C	D	E	CONO	CONO Y ROTURA VERTICAL	CONO Y CORTE	CORTE	COLUMNAR					
TIPOS DE FALLA DE LOS CILINDROS DE CONCRETO																																				
A	B	C	D	E																																
CONO	CONO Y ROTURA VERTICAL	CONO Y CORTE	CORTE	COLUMNAR																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PARAMETROS DE EVALUACION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>7 DIAS</td> <td>70% <math>R < C < 70%</math></td> </tr> <tr> <td>14 DIAS</td> <td>80% <math>R < C < 80%</math></td> </tr> <tr> <td>28 DIAS</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table>																	PARAMETROS DE EVALUACION		7 DIAS	70% <math>R < C < 70%</math>	14 DIAS	80% <math>R < C < 80%</math>	28 DIAS	100%												
PARAMETROS DE EVALUACION																																				
7 DIAS	70% <math>R < C < 70%</math>																																			
14 DIAS	80% <math>R < C < 80%</math>																																			
28 DIAS	100%																																			
ELABORO LABORATORIO INVERSIONES LICERA		INVERSIONES LICERA			VERIFICA CONTROL DE CALIDAD			POR EL SOLICITANTE																												
FIRMA																																				
NOMBRE	YVAN SEGUNDO LICERA CORREA			FRANKLIN PUSCÁN SALÓN			ASESOR DE TESTIS			MAS MAS JHONATAN EUCLIDES																										
CARGO	INGENIERO CIVIL			TECNICO DE LABORATORIO			TESTISTA																													

Imagen 5: Se muestra los resultados de resistencia a la compresión emitidos por el laboratorio “INVERSIONES LICERA”, estos resultados son pertenecientes a la vivienda 3.

INSTRUMENTO:		PRENSA DE CONCRETO		MODELO Y SERIE:	STYE - 2000 - 2002019	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	1403/21	CÓDIGO:		LAB.001																										
PROYECTO:	DIAGNÓSTICO DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO UTILIZADO EN EL VACIADO DE LOSAS ALIGERADAS EN LAS CONSTRUCCIONES, CHACHAPOYAS			SOLICITANTE:	MAS MAS JHONATAN EUCLIDES			VERIFICACIÓN:	RESISTENCIA																											
								CONTROLES:	DÍAS																											
# CILINDRO	ELEMENTO	ESTRUCTURA	ABENT. PUL B	FECHA HOLDEO	FECHA ROTURA	RESISTENCIA REQUERIDA KB/DMS	EDAD DE ROTURA (DIAS)	ALTURA (CM)	DIÁMETRO (CM)	ÁREA (CM²)	DENSIDAD (B/DMS)	PESO (KG)	CARGA DE FALLA (KB)	RESISTENCIA DE FALLA (KB/DMS)	RESISTENCIA A LA EDAD N	TIPO DE FALLA																				
1	ELEMENTO N°01		3"-4"	10-MAY-23	8-JUN-23	210	29.00	30	15.000	176.72	2.16	11467.00	17224	97.47	46.41%	C																				
2	ELEMENTO N°02		3"-4"	10-MAY-23	8-JUN-23	210	29.00	30	15.000	176.72	2.15	11389.00	19425	109.92	52.34%	C																				
3	ELEMENTO N°03		3"-4"	10-MAY-23	8-JUN-23	210	29.00	30	15.000	176.72	2.17	11508.00	20861	118.05	56.21%	C																				
EQUIPO: CALIBRADO CON UN MÁXIMO DE CARGA DE 200TN																																				
OBSERVACIONES: LOS TESTIGOS FUERON PREPARADOS POR EL TESTISTA PARA VERIFICACIÓN DEL DISEÑO DE MEZCLAS MÉTODO ADI 211																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">TIPOS DE FALLA DE LOS CILINDROS DE CONCRETO</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>E</th> </tr> <tr> <th>CONO</th> <th>CONO Y ROTURA VERTICAL</th> <th>CONO Y CORTE</th> <th>CORTE</th> <th>COLUMNAR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>																	TIPOS DE FALLA DE LOS CILINDROS DE CONCRETO					A	B	C	D	E	CONO	CONO Y ROTURA VERTICAL	CONO Y CORTE	CORTE	COLUMNAR					
TIPOS DE FALLA DE LOS CILINDROS DE CONCRETO																																				
A	B	C	D	E																																
CONO	CONO Y ROTURA VERTICAL	CONO Y CORTE	CORTE	COLUMNAR																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PARAMETROS DE EVALUACION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>7 DIAS</td> <td>70% <math>R < C < 70%</math></td> </tr> <tr> <td>14 DIAS</td> <td>80% <math>R < C < 80%</math></td> </tr> <tr> <td>28 DIAS</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table>																	PARAMETROS DE EVALUACION		7 DIAS	70% <math>R < C < 70%</math>	14 DIAS	80% <math>R < C < 80%</math>	28 DIAS	100%												
PARAMETROS DE EVALUACION																																				
7 DIAS	70% <math>R < C < 70%</math>																																			
14 DIAS	80% <math>R < C < 80%</math>																																			
28 DIAS	100%																																			
ELABORO LABORATORIO INVERSIONES LICERA		INVERSIONES LICERA			VERIFICA CONTROL DE CALIDAD			POR EL SOLICITANTE																												
FIRMA																																				
NOMBRE	YVAN SEGUNDO LICERA CORREA			FRANKLIN PUSCÁN SALÓN			ASESOR DE TESTIS			MAS MAS JHONATAN EUCLIDES																										
CARGO	INGENIERO CIVIL			TECNICO DE LABORATORIO			TESTISTA																													

Imagen 6: Se muestra los resultados de resistencia a la compresión emitidos por el laboratorio “INVERSIONES LICERA”, estos resultados son pertenecientes a la vivienda 4.

 INVERSIONES LICERA <i>Dr. Yvan Segundo Licera Correa</i>	ENSAYO DE ROTURA Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE MUESTRAS DE CONCRETO CONTROL DE CONCRETO FRESCO NORMA ASTM C172 CÓDIGO N°: PGSAD-D176-20							CHACHAPOYAS-AMAZONAS									
	INSTRUMENTO:		PRENSA DE CONCRETO		MODELO Y SERIE:		STYE - 3000 - 2003019		CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN		1403/21						
PROYECTO:		DIAGNÓSTICO DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO UTILIZADO EN EL VACIADO DE LOSAS ALIGERADAS EN LAS CONSTRUCCIONES, CHACHAPOYAS			SOLICITANTE			MAS MAS JHONATAN EUCLIDES			VERIFICACIÓN:		RESISTENCIA				
											CONTROL:		DÍAS				
# CILINDRO	ELEMENTO	ESTRUCTURA	ARENTE PULS	FECHA MOLDEO	FECHA ROTURA	RESISTENCIA REQUERIDA (KB/DMS)	EDAD DE ROTURA (DIAS)	ALTURA (CM)	DIÁMETRO (CM)	ÁREA (CM²)	DENSIDAD (KG/DMS)	PESO (KG)	CARGA DE FALLA (KB)	RESISTENCIA DE FALLA (KB/DMS)	RESISTENCIA A LA EDAD %	TIPO DE FALLA	
1	ELEMENTO N° 01		3"4"	18-MAY-23	9-JUN-23	210	28.00	30	15.000	176.72	2.26	12076.00	26670	151.48	72.14%	C	
2	ELEMENTO N° 02		3"4"	18-MAY-23	9-JUN-23	210	28.00	30	15.000	176.72	2.27	12019.00	26858	151.99	72.37%	C	
3	ELEMENTO N° 03		3"4"	18-MAY-23	9-JUN-23	210	28.00	30	15.000	176.72	2.26	11971.00	20866	116.38	55.42%	C	
EQUIPO: CALIBRADO CON UN MÁXIMO DE CARGA DE 200TN						TIPOS DE FALLA DE LOS CILINDROS DE CONCRETO											
OBSERVACIONES: LOS TESTIGOS FUERON PREPARADOS POR EL TESISTA PARA VERIFICACIÓN DEL DISEÑO DE MEZCLAS MÉTODO ACI 211																	
																	
																	
																	
																	
																	
																	
																	
																	
																	
																	
																	
																	
																	
																	
																	
																	
																	
																	
																	
																	
																	
																	
																	
																	
																	
																	
																	
																	
																	
																	
																	
																	
																	
																	
																	
																	
																	
																	
																	
																	
																	
																	
																	
																	
																	
																	
																	
																	

Anexo 02. Datos De Campo.

Objetivo específico 1:

Tabla 23: cuadro para la recolección de datos del objetivo específico número 1.

DOSIFICACIÓN						
TANDA	CEMENTO	UND	HORMIGÓN	UND	AGUA	UND
1	1	BLS	28	PAL	1.5	BAL
2	1	BLS	27	PAL	1	BAL
3	1	BLS	29	PAL	1.2	BAL
4	1	BLS	30	PAL	0.9	BAL
5	1	BLS	25	PAL	1	BAL
6	1	BLS	28	PAL	1.2	BAL
7	1	BLS	28	PAL	1.3	BAL
8	1	BLS	27	PAL	1.1	BAL
9	1	BLS	24	PAL	1.2	BAL
10	1	BLS	29	PAL	1.3	BAL
11	1	BLS	27	PAL	1.2	BAL
12	1	BLS	28	PAL	1.5	BAL
13	1	BLS	26	PAL	1.4	BAL
14	1	BLS	24	PAL	1	BAL
15	1	BLS	25	PAL	1.2	BAL
16	1	BLS	27	PAL	1.1	BAL
17	1	BLS	28	PAL	1.3	BAL
18	1	BLS	29	PAL	1.4	BAL
19	1	BLS	27	PAL	1.5	BAL
20	1	BLS	27	PAL	1.4	BAL
21	1	BLS	28	PAL	1.2	BAL
22	1	BLS	28	PAL	1.1	BAL
23	1	BLS	28	PAL	1	BAL
24	1	BLS	26	PAL	1	BAL
25	1	BLS	29	PAL	1.2	BAL
26	1	BLS	29	PAL	1.3	BAL
27	1	BLS	26	PAL	1.2	BAL

28	1	BLS	29	PAL	1.2	BAL
29	1	BLS	28	PAL	1.3	BAL
30	1	BLS	28	PAL	1.4	BAL
31	1	BLS	29	PAL	1.5	BAL
32	1	BLS	28	PAL	1	BAL
33	1	BLS	29	PAL	1.2	BAL
34	1	BLS	27	PAL	1.4	BAL
35	1	BLS	27	PAL	1.1	BAL
36	1	BLS	26	PAL	1.1	BAL
37	1	BLS	28	PAL	1.2	BAL
38	1	BLS	27	PAL	1.4	BAL
39	1	BLS	28	PAL	1.2	BAL
40	1	BLS	29	PAL	1.3	BAL
41	1	BLS	29	PAL	1.5	BAL
42	1	BLS	27	PAL	1.5	BAL
43	1	BLS	26	PAL	1.6	BAL
44	1	BLS	28	PAL	1.6	BAL
45	1	BLS	27	PAL	1.5	BAL
46	1	BLS	24	PAL	1.5	BAL
47	1	BLS	28	PAL	1.5	BAL
PROMEDIO	1	BLS	27.4	PAL	1.3	BAL

Objetivo específico 2:**Tabla 24.** Cuadro para la recolección de datos del objetivo específico número 2.

Tanda	Mezclado			Compactado		Curado	
	Tipo De Mezclado	Maquina	Tiempo (S)	Compactado	Nº Golpe	Tipo De Curado	Nº De Veces
1	Maquinaria	Trompo	28	Chuzado	32	Maguera	6
2	Maquinaria	Trompo	10	Chuzado	30	Maguera	6
3	Maquinaria	Trompo	9	Chuzado	28	Maguera	6
4	Maquinaria	Trompo	15	Chuzado	33	Maguera	6
5	Maquinaria	Trompo	13	Chuzado	29	Maguera	6
6	Maquinaria	Trompo	12	Chuzado	31	Maguera	6
7	Maquinaria	Trompo	16	Chuzado	35	Maguera	6
8	Maquinaria	Trompo	14	Chuzado	25	Maguera	6
9	Maquinaria	Trompo	17	Chuzado	28	Maguera	6
10	Maquinaria	Trompo	11	Chuzado	30	Maguera	6
11	Maquinaria	Trompo	15	Chuzado	32	Maguera	6
12	Maquinaria	Trompo	10	Chuzado	29	Maguera	6
13	Maquinaria	Trompo	8	Chuzado	31	Maguera	6
14	Maquinaria	Trompo	16	Chuzado	27	Maguera	6
15	Maquinaria	Trompo	15	Chuzado	26	Maguera	6
16	Maquinaria	Trompo	14	Chuzado	30	Maguera	6
17	Maquinaria	Trompo	13	Chuzado	28	Maguera	6
18	Maquinaria	Trompo	18	Chuzado	28	Maguera	6
19	Maquinaria	Trompo	17	Chuzado	26	Maguera	6
20	Maquinaria	Trompo	12	Chuzado	27	Maguera	6
21	Maquinaria	Trompo	13	Chuzado	29	Maguera	6
22	Maquinaria	Trompo	16	Chuzado	30	Maguera	6
23	Maquinaria	Trompo	10	Chuzado	31	Maguera	6
24	Maquinaria	Trompo	14	Chuzado	30	Maguera	6
25	Maquinaria	Trompo	13	Chuzado	32	Maguera	6
26	Maquinaria	Trompo	16	Chuzado	33	Maguera	6

27	Maquinaria	Trompo	17	Chuzado	23	Maguera	6
28	Maquinaria	Trompo	12	Chuzado	28	Maguera	6
29	Maquinaria	Trompo	15	Chuzado	27	Maguera	6
30	Maquinaria	Trompo	14	Chuzado	29	Maguera	6
31	Maquinaria	Trompo	18	Chuzado	30	Maguera	6
32	Maquinaria	Trompo	13	Chuzado	24	Maguera	6
33	Maquinaria	Trompo	11	Chuzado	26	Maguera	6
34	Maquinaria	Trompo	14	Chuzado	27	Maguera	6
35	Maquinaria	Trompo	9	Chuzado	28	Maguera	6
36	Maquinaria	Trompo	7	Chuzado	29	Maguera	6
37	Maquinaria	Trompo	15	Chuzado	31	Maguera	6
38	Maquinaria	Trompo	14	Chuzado	27	Maguera	6
39	Maquinaria	Trompo	12	Chuzado	30	Maguera	6
40	Maquinaria	Trompo	12	Chuzado	32	Maguera	6
41	Maquinaria	Trompo	11	Chuzado	30	Maguera	6
42	Maquinaria	Trompo	13	Chuzado	28	Maguera	6
43	Maquinaria	Trompo	12	Chuzado	27	Maguera	6
44	Maquinaria	Trompo	5	Chuzado	25	Maguera	6
45	Maquinaria	Trompo	16	Chuzado	29	Maguera	6
46	Maquinaria	Trompo	15	Chuzado	28	Maguera	6
47	Maquinaria	Trompo	11	Chuzado	31	Maguera	6
Promedio Por						Curado	
Tanda De	Mezclado	13.4	Chuzado	28.9	Curado	Total	6.0

Anexo 03. Panel Fotográfico



Imagen 1: Se evidencia la forma en la que se realizó la medida de la dosificación utilizada por cada vivienda.



Imagen 2: Se evidencia la forma en la que se realizó la medida del tiempo de mezclado.



Imagen 3: Se muestra el tipo de chuzado realizado en obra.



Imagen 3: Se muestra el resultado del ensayo de Slump.



Imagen 4: se muestra la forma de control del Chuzado.



Imagen 5: recolección de muestra del concreto vaciado en las losas aligeradas, para ser evaluadas en laboratorio a los 28 días.



Imagen 6: Rotura de probetas a los 28 días.

Anexo 04. Anexos Estadísticos

Objetivo específico 1

Nueva tabla: 19/06/2023 - 20:13:24 - [Versión : 27/05/2018]

Medidas resumen

N° Vivienda	Variable	n	Media	D.E.	Mín	Máx
1	"Dosificación/agua	47	1.27	0.19	0.90	1.60
2	"Dosificación/agua	60	1.00	0.00	1.00	1.00

Nueva tabla_2 : 19/06/2023 - 20:15:27 - [Versión : 27/05/2018]

Medidas resumen

Vivienda	Variable	n	Media	D.E.	Mín	Máx
2	AGUA /N° BALDE	125	1.00	0.00	1.00	1.00
3	AGUA /N° BALDE	88	1.00	0.00	1.00	1.00
5	AGUA /N° BALDE	80	1.00	0.00	1.00	1.00

Nueva tabla_3 : 19/06/2023 - 20:19:46 - [Versión : 27/05/2018]

Medidas resumen

Vivienda	Variable	n	Media	D.E.	Mín	Máx
1	Consistencia /Pulgadas	3	8.20	0.20	8.00	8.40
2	Consistencia /Pulgadas	3	7.70	1.41	6.40	9.20
3	Consistencia /Pulgadas	3	8.93	0.67	8.50	9.70
4	Consistencia /Pulgadas	3	4.97	2.89	2.40	8.10
5	Consistencia /Pulgadas	3	7.37	2.23	4.80	8.80

Objetivo específico 2

Nueva tabla_6 : 19/06/2023 - 22:15:04 - [Versión : 27/05/2018] - [R 3.5.1]

Modelos lineales generales y mixtos

Especificación del modelo en R

```
mlm.modelo.003_MEZCLADO.N.SEGUNDOS_REML<-  
gls (MEZCLADO.N.SEGUNDOS~1+Vivienda  
,method="REML"  
,na.action=na.omit  
,data=mlm.modeloR.data03)
```

Resultados para el modelo: mlm.modelo.003_MEZCLADO.N.SEGUNDOS_REML

Variable dependiente: MEZCLADO.N.SEGUNDOS

Medidas de ajuste del modelo

N	AIC	BIC	logLik	Sigma	R2	0
400	2714.04	2737.92	-1351.02	7.20	0.65	

AIC y BIC menores implica mejor

Pruebas de hipótesis marginales (SC tipo III)

	numDF	F-value	p-value
(Intercept)	1	5466.51	<0.0001
Vivienda	4	181.49	<0.0001

Pruebas de hipótesis tipo III - prueba

	Source	numDF	denDF	F-value	p-value
1	Vivienda	4	395	181.49	<0.0001

MEZCLADO.N.SEGUNDOS - Medias ajustadas y errores estándares para Vivienda

DGC (Alfa=0.05)

Procedimiento de corrección de p-valores: No

Vivienda	Medias	E.E.			
5	44.75	0.80	A		
3	32.26	0.77		B	
2	30.83	0.64		B	
4	19.37	0.93			C
1	13.43	1.05			D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Especificación del modelo en R

```
mlm.modelo.004_COMPACTADO.N.GOLPES_REML<-  
gls (COMPACTADO.N.GOLPES~1+Vivienda  
,method="REML"  
,na.action=na.omit  
,data=mlm.modeloR.data03)
```

Resultados para el modelo: mlm.modelo.004_COMPACTADO.N.GOLPES_REML

Variable dependiente: COMPACTADO.N.GOLPES

Medidas de ajuste del modelo

N	AIC	BIC	logLik	Sigma	R2	0
400	2041.59	2065.46	-1014.80	3.07	0.97	

AIC y BIC menores implica mejor

Pruebas de hipótesis marginales (SC tipo III)

	numDF	F-value	p-value
(Intercept)	1	21382.95	<0.0001
Vivienda	4	3789.72	<0.0001

Pruebas de hipótesis tipo III - prueba

	Source	numDF	denDF	F-value	p-value
1	Vivienda	4	395	3789.72	<0.0001

COMPACTADO.N.GOLPES - Medias ajustadas y errores estándares para Vivienda

DGC (Alfa=0.05)

Procedimiento de corrección de p-valores: No

Vivienda	Medias	E.E.			
3	54.83	0.33	A		
1	28.91	0.45		B	
5	24.81	0.34			C
2	10.18	0.27			D
4	0.00	0.40			E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Especificación del modelo en R

```
mlm.modelo.006_CURADO.N.VECES_REML<-lm(CURADO.N.VECES~1+Vivienda
,na.action=na.omit
,data=mlm.modeloR.data03)
```

Resultados para el modelo: mlm.modelo.006_CURADO.N.VECES_REML

Variable dependiente: CURADO.N.VECES

Medidas de ajuste del modelo

N	AIC	BIC	logLik	Sigma R2	0
400	-23135.26	-23111.31	11573.63	0.00	1.00

AIC y BIC menores implica mejor

Pruebas de hipótesis secuenciales

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value
Pr(>F)				
Vivienda	4	16462.31	4115.58	9.40277488797344E29
				<0.0001
Residuals	395	0.00	0.00	

CURADO.N.VECES - Medias ajustadas y errores estándares para Vivienda

DGC (Alfa=0.05)

Procedimiento de corrección de p-valores: No

Vivienda	Medias	E.E.			
3	14.00	0.00	A		
5	8.80	0.00		B	
4	8.00	0.00			C
1	6.00	0.00			D
2	0.00	0.00			E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Nueva tabla_6 : 19/06/2023 - 22:08:59 - [Versión : 27/05/2018]

Medidas resumen

Vivienda	Variable	n	Media	D.E.	Mín	Máx
1	MEZCLADO/N° SEGUNDOS	47	13.43	3.60	5.00	28.00
1	COMPACTADO/ N° GOLPES	47	28.91	2.48	23.00	35.00
1	CURADO /N° VECES	47	6.00	0.00	6.00	6.00
2	MEZCLADO/N° SEGUNDOS	125	30.83	5.49	20.00	46.00
2	COMPACTADO/ N° GOLPES	125	10.18	2.33	6.00	16.00
2	CURADO /N° VECES	125	0.00	0.00	0.00	0.00
3	MEZCLADO/N° SEGUNDOS	88	32.26	4.37	20.00	41.00
3	COMPACTADO/ N° GOLPES	88	54.83	5.41	43.00	68.00
3	CURADO /N° VECES	88	14.00	0.00	14.00	14.00
4	MEZCLADO/N° SEGUNDOS	60	19.37	4.99	2.00	29.00
4	COMPACTADO/ N° GOLPES	60	0.00	0.00	0.00	0.00
4	CURADO /N° VECES	60	8.00	0.00	8.00	8.00
5	MEZCLADO/N° SEGUNDOS	80	44.75	12.83	15.00	58.00
5	COMPACTADO/ N° GOLPES	80	24.81	1.70	19.00	28.00
5	CURADO /N° VECES	80	16.00	0.00	16.00	16.00

Objetivo específico 3

Nueva tabla_8 : 19/06/2023 - 22:40:11 - [Versión : 27/05/2018] - [R 3.5.1]

Modelos lineales generales y mixtos

Especificación del modelo en R

```
mlm.modelo.015_F.C.OBTENIDO.Kg.cm2_REML<-
gls(F.C.OBTENIDO.Kg.cm2~1+Vivienda
,method="REML"
,na.action=na.omit
,data=mlm.modeloR.data15)
```

Resultados para el modelo: mlm.modelo.015_F.C.OBTENIDO.Kg.cm2_REML

Variable dependiente: F.C.OBTENIDO.Kg.cm2

Medidas de ajuste del modelo

N	AIC	BIC	logLik	Sigma	R2	0
15	98.49	100.30	-43.24	13.88	0.58	

AIC y BIC menores implica mejor

Pruebas de hipótesis marginales (SC tipo III)

	numDF	F-value	p-value
(Intercept)	1	1065.51	<0.0001
Vivienda	4	3.47	0.0505

Pruebas de hipótesis tipo III - prueba

	Source	numDF	denDF	F-value	p-value
1	Vivienda	4	10	3.47	0.0505

F.C.OBTENIDO.Kg.cm2 - Medias ajustadas y errores estándares para Vivienda

DGC (Alfa=0.05)

Procedimiento de corrección de p-valores: No

Vivienda	Medias	E.E.	
5	139.95	8.02	A
3	120.91	8.02	B
2	115.29	8.02	B
4	108.48	8.02	B
1	100.47	8.02	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Especificación del modelo en R

```
mlm.modelo.016_DENSIDAD.gr.cm3_REML<-glS (DENSIDAD.gr.cm3~1+Vivienda
,method="REML"
,na.action=na.omit
,data=mlm.modeloR.data15)
```

Resultados para el modelo: mlm.modelo.016_DENSIDAD.gr.cm3_REML

Variable dependiente: DENSIDAD.gr.cm3

Medidas de ajuste del modelo

N	AIC	BIC	logLik	Sigma R2	0
15	-29.87	-28.06	20.94	0.02	0.81

AIC y BIC menores implica mejor

Pruebas de hipótesis marginales (SC tipo III)

	numDF	F-value	p-value
(Intercept)	1	145485.83	<0.0001
Vivienda	4	10.34	0.0014

Pruebas de hipótesis tipo III - prueba

	Source	numDF	denDF	F-value	p-value
1	Vivienda	4	10	10.34	0.0014

DENSIDAD.gr.cm3 - Medias ajustadas y errores estándares para Vivienda

DGC (Alfa=0.05)

Procedimiento de corrección de p-valores: No

Vivienda	Medias	E.E.	
5	2.27	0.01	A
3	2.25	0.01	A
1	2.24	0.01	A
2	2.23	0.01	A
4	2.16	0.01	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Especificación del modelo en R

```
mlm.modelo.017_PESO.gr_REML<-gls(PESO.gr~1+Vivienda  
,method="REML"  
,na.action=na.omit  
,data=mlm.modeloR.data15)
```

Resultados para el modelo: mlm.modelo.017_PESO.gr_REML

Variable dependiente: PESO.gr

Medidas de ajuste del modelo

N	AIC	BIC	logLik	Sigma	R2
15	143.11	144.93	-65.56	129.27	0.78

AIC y BIC menores implica mejor

Pruebas de hipótesis marginales (SC tipo III)

	numDF	F-value	p-value
(Intercept)	1	125217.33	<0.0001
Vivienda	4	8.61	0.0028

Pruebas de hipótesis tipo III - prueba

	Source	numDF	denDF	F-value	p-value
1	Vivienda	4	10	8.61	0.0028

PESO.gr - Medias ajustadas y errores estándares para Vivienda

DGC (Alfa=0.05)

Procedimiento de corrección de p-valores: No

Vivienda	Medias	E.E.
5	12021.67	74.64 A
3	11916.67	74.64 A
1	11897.00	74.64 A
2	11766.33	74.64 A
4	11454.67	74.64 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Especificación del modelo en R

```
mlm.modelo.018_CARGA.DE.FALLA.Kg_REML<-  
gls(CARGA.DE.FALLA.Kg~1+Vivienda  
,method="REML"  
,na.action=na.omit  
,data=mlm.modeloR.data15)
```

Resultados para el modelo: mlm.modelo.018_CARGA.DE.FALLA.Kg_REML

Variable dependiente: CARGA.DE.FALLA.Kg

Medidas de ajuste del modelo

N	AIC	BIC	logLik	Sigma	R2	0
15	201.91	203.73	-94.96	2445.40	0.58	

AIC y BIC menores implica mejor

Pruebas de hipótesis marginales (SC tipo III)

	numDF	F-value	p-value
(Intercept)	1	1071.96	<0.0001
Vivienda	4	3.45	0.0509

Pruebas de hipótesis tipo III - prueba

Source	numDF	denDF	F-value	p-value
1 Vivienda	4	10	3.45	0.0509

CARGA.DE.FALLA.Kg - Medias ajustadas y errores estándares para Vivienda

DGC (Alfa=0.05)

Procedimiento de corrección de p-valores: No

Vivienda	Medias	E.E.	
5	24698.00	1411.85	A
3	21366.33	1411.85	B
2	20374.00	1411.85	B
4	19170.00	1411.85	B
1	17754.67	1411.85	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Nueva tabla_6 : 19/06/2023 - 22:32:09 - [Versión : 27/05/2018]

Medidas resumen

Vivienda	Variable	n	Media	D.E.	Mín	Máx
1	F´C OBTENIDO/ Kg/cm2	3	100.47	14.46	89.82	116.93
1	DENSIDAD gr/cm3	3	2.24	0.02	2.22	2.26
1	PESO/ gr	3	11897.00	102.24	11781.00	11974.00
1	CARGA DE FALLA (Kg)	3	17754.67	2554.88	15872.00	20663.00
2	F´C OBTENIDO/ Kg/cm2	3	115.29	9.05	106.11	124.21
2	DENSIDAD gr/cm3	3	2.23	0.03	2.21	2.26
2	PESO/ gr	3	11766.33	181.48	11633.00	11973.00
2	CARGA DE FALLA (Kg)	3	20374.00	1599.50	18752.00	21950.00
3	F´C OBTENIDO/ Kg/cm2	3	120.91	12.20	107.05	130.00
3	DENSIDAD gr/cm3	3	2.25	0.04	2.21	2.28
3	PESO/ gr	3	11916.67	183.87	11715.00	12075.00
3	CARGA DE FALLA (Kg)	3	21366.33	2155.13	18917.00	22972.00
4	F´C OBTENIDO/ Kg/cm2	3	108.48	10.37	97.47	118.05
4	DENSIDAD gr/cm3	3	2.16	0.01	2.15	2.17
4	PESO/ gr	3	11454.67	60.45	11389.00	11508.00
4	CARGA DE FALLA (Kg)	3	19170.00	1831.86	17224.00	20861.00
5	F´C OBTENIDO/ Kg/cm2	3	139.95	20.41	116.38	151.99
5	DENSIDAD gr/cm3	3	2.27	0.01	2.26	2.28
5	PESO/ gr	3	12021.67	52.05	11971.00	12075.00
5	CARGA DE FALLA (Kg)	3	24698.00	3579.65	20566.00	26858.00

Anexo 05. Análisis granulométrico de canteras Chachapoyas



INVERSIONES LICERA

De: Yeon Segundo Licera Correa

- Consultoría en Obras Civiles
 - Laboratorio de Suelos y Concreto
 - Ingeniería y Arquitectura
 - CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI
 - CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° C48568
 RUC: 10193233711

DISEÑO DE MEZCLA

(MÉTODO A.C.I.)

SOLICITA : MAS MAS JHONATAN EUCLIDES

PROYECTO : DIAGNÓSTICO DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO UTILIZADO EN EL VACIADO DE LOSAS ALIGERADAS EN LAS CONSTRUCCIONES, CHACHAPOYAS

LUGAR : INTERSECCIÓN CON EL JR. ASUNCIÓN

FECHA : 15-May-23

I.- ESPECIFICACIONES

* La selección de las proporciones se harán empleando el método del A.C.I.

* La resistencia de diseño especificada a los 28 días es de $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

1.2.- Materiales

a.- Cemento	: PORTLAND	
Tipo	: I	
P. Especifico	: 3.11	
b.- Agua	: 1000	KG/M3
Tipo	: Potable	
P. Especifico	: 1000	KG/M3
c.- Agregado Fino	: MESTANZA	
P. Especifico de la masa	: 2.636	
Peso Unitario Seco Suelto	: 1507.09	kg/m ³
Peso Unitario Seco Compactado	: 1681.55	kg/m ³
Contenido de humedad	: 0.11	%
Absorción	: 0.03	%
Modulo de fineza	: 3.12	
d.- Agregado Grueso	: MESTANZA	
Tamaño máximo nominal	: 1/2"	
P. Especifico de la masa	: 2.594	
Peso Unitario Seco Suelto	: 1349.58	kg/m ³
Peso Unitario Seco Compactado	: 1427.82	kg/m ³
Contenido de humedad	: 0.0282	%
Absorción	: 2.61	%
Modulo de fineza	: 8.03	

II.- SECUENCIA DE DISEÑO

2.1.- Determinación de Resistencia Promedio	: 294	kg/cm ²
2.2.- Selección del Tamaño Máximo Nominal	: 1/2"	
2.3.- Selección del Asentamiento	: 3" a 4"	
2.4.- Volumen Unitario de Agua	: 216	lt/m ³
2.5.- Contenido de Aire	: 2.5	%
2.6.- Relación Agua - Cemento a/c	: 0.560	
2.7.- Factor Cemento	: 385.71	kg/m ³ : 9.08 bls/m ³
2.8.- Contenido del Agregado Grueso	: 738.94	kg/m ³



2.9.-Contenido de Agregado Fino

Vol. Absoluto. De Agregado Fino	:	0.350
Peso del Agregado Fino	:	923.1 kg/m³

2.10.- Valores de Diseño

Cemento	:	385.7 kg/m³
Agua	:	216.0 lt/m³
Agregado Fino Seco	:	923.1 kg/m³
Agregado Grueso Seco	:	738.9 kg/m³

2.11.- Corrección por Humedad

Agregado Fino	:	1021.16 kg/m³
Agregado Grueso	:	2821.45 kg/m³

*** humedad superficial del agregado**

Agregado Fino	:	10.59 %
Agregado Grueso	:	0.21 %

*** Aporte de humedad de los agregados**

Agregado Fino	:	97.77
Agregado Grueso	:	<u>1.54</u>
	:	99.31

*** Agua efectiva**

116.69 **lt/m³**

2.12.- Valores de Diseño Corregidos

Cemento	:	385.71 kg/m³
Agua	:	116.69 lt/m³
Agregado Fino Seco	:	1021.16 kg/m³
Agregado Grueso Seco	:	2821.45 kg/m³

2.13.- Proporción en Peso

1	2.65	7.31	;	12.86 lt/saco
---	------	------	---	----------------------

2.14.- Proporción en Volumen

1	2.63	8.13	;	12.86 lt/pie³
---	------	------	---	---------------------------------

19.- Proporción en lampadas

Agregado Fino	:	6.41 kg/lamp.
Agregado Grueso	:	5.73 kg/lamp.

*** Dosificación en lampadas**

Cemento	:	6.7 lamp.
Agregado Fino	:	17.6 lamp.
Agregado Grueso	:	54.2 lamp.

Cemento	:	1 bls
Agreg. Fino	:	18 lamp
Agreg. Grueso	:	54 lamp
Agua	:	0.76 latas



INVERSIONES LICERA

Dr. Yvan Segundo Licera Correa

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° C48568
- RUC: 10193233711

**METODO DE ENSAYO ESTANDAR PARA EL VALOR EQUIVALENTE DE ARENA DE SUELOS Y
MTC E 114 - NTP 339.146:2000-ASTM D 2419-69**

SOLICITA	MAS MAS JHONATAN EUCLIDES	
PROYECTO	DIAGNÓSTICO DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO UTILIZADO EN EL VACIADO DE LOSAS ALIGERADAS EN LAS CONSTRUCCIONES, CHACHAPOYAS	
UBICACIÓN	INTERSECCIÓN CON EL JR. ASUNCIÓN	
CANTERA	MARCO MESTANZA	
MUESTRA	M-1	MUESTREO: PERSONAL DEL LABORATORIO
PROFUNDIDAD		EA: 75.78 >40
FECHA	15/05/2023	REVISADO: ING. YVÁN S. LICERA CORREA
MATERIAL	ARENA GRUESA PASANTE TAMIZ 3/8"	REALIZADO TEC. FRANKLIN PUSCAN SALON

DESCRIPCIÓN	U/M	IDENTIFICACIÓN			PROMEDIO
		1	2	3	
TAMANO MAXIMO (Pasa malla N°4)	mm	4.76	4.76	4.76	
Hora de entrada de saturación		05:48	06:50	06:52	
Hora de salida de saturación (max 10')		05:58	07:00	07:02	
Hora de entrada a decantación		06:00	07:01	07:03	
Hora de salida de decantación (max. 20')		06:20	07:21	07:23	
Altura máxima de material fino	mm	149.86	139.70	149.86	
Altura máxima de la arena	mm	114.30	109.22	109.22	
Equivalente de arena	%	76.27	78.18	72.88	75.78

Observaciones: Muestra Identificada y Proporcionada por el solicitante.



INVERSIONES LICERA
Dr. Yvan Segundo Licera Correa

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° C48568
- RUC: 10193233711

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO Y MÓDULO DE FINEZA

SOLICITA MAS MAS JHONATAN EUCLIDES

PROYECTO DIAGNÓSTICO DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO UTILIZADO EN EL VACIADO DE LOSAS ALIGERADAS EN LAS CONSTRUCCIONES, CHACHAPOYAS

UBICACIÓN INTERSECCIÓN CON EL JR. ASUNCIÓN

CANTERA MARCO MESTANZA

AGREGADO ARENA GRUESA TAMIZADA X MALLA 3/8"

PROF. RESP. ING. YVAN SEGUNDO LICERA CORREA REG. CIP 53820

FECHA 15/05/2023

PESO SECO INICIAL	1897.30
PESO SECO LAVADO	1769.70
PESO PERDIDO POR LAVADO	127.60

M.F. 3.12

TAMIZ		PESO RETEN. (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
No	ABERT. (mm.)				
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.500	30.30	1.60	1.60	98.40
N° 4	4.750	215.10	11.34	12.93	87.07
N° 8	2.360	194.00	10.23	23.16	76.84
N° 16	1.180	233.40	12.30	35.46	64.54
N° 30	0.600	565.40	29.80	65.26	34.74
N° 50	0.300	338.60	17.85	83.11	16.89
N° 100	0.150	148.80	7.84	90.95	9.05
N° 200	0.075	44.10	2.32	93.27	6.73
PLATO		157.90	8.32	101.60	-1.60
TOTAL		1927.60	101.60		



MÓDULO DE FINEZA: 3.12

OBSERVACIONES:
 Muestra tomada e identificada por personal técnico del SOLICITANTE

Referencia:
 ASTM C 136-05 Standard test method for sieve analysis of fine and coarse aggregates
 ASTM C 117-04 Standard test method for materials finer than 75-µm (No. 200) sieve in mineral aggregates by washing
 ASTM C 125-06 Standard terminology relating to concrete and concrete aggregates

Téc. ELBIS MELENDEZ GRANDEZ
 Rev: ING. YVAN S. LICERA CORREA Fecha de emisión: **15/05/2023**

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.



INVERSIONES LICERA
De: Yvan Segundo Licera Correa

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° C48568
RUC: 10193233711

**DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD
MTC E 108 - ASTM D 2216**

SOLICITA	:	MAS MAS JHONATAN EUCLIDES		
PROYECTO	:	DIAGNÓSTICO DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO UTILIZADO EN EL VACIADO DE LOSAS ALIGERADAS EN LAS CONSTRUCCIONES, CHACHAPOYAS		
UBICACIÓN	:	INTERSECCIÓN CON EL JR. ASUNCIÓN		
CANTERA	:	MARCO MESTANZA		
MUESTRA	:	M-1	IDENTIFICACIÓN:	CH-01
PESO	:	5KG	TIPO:	ARENA GRUESA
FECHA	:	15/05/2023	REVISADO:	ING. YVÁN S. LICERA CORREA
MATERIAL	:	PASANTE TAMIZ 3/8"	REALIZADO:	TEC. FRANKLIN PUSCAN SALON

DATOS

N° de Ensayo	1	2	3
Peso de tara + MH (gr)	2218.70	2370.90	2373.90
Peso de tara + MS (gr)	2017.10	2169.30	2172.30
Peso de tara (gr)	119.80	272.00	275.00
Peso del agua (gr)	201.6	201.6	201.6
Peso Material Seco (gr)	1897.3	1897.3	1897.3
Humedad Natural (%)	10.63%	10.63%	10.63%
(%) Promedio	10.63%		



INVERSIONES LICERA

Dr. Yeán Segundo Licera Correa

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° C48568
- RUC: 10193233711

**PESO ESPECIFICO Y ABSORCION
DEL AGREGADO FINO
MTC E 205 NORMA - ASTM C 33**

SOLICITA	:	MAS MAS JHONATAN EUCLIDES
PROYECTO	:	DIAGNÓSTICO DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO UTILIZADO EN EL VACIADO DE LOSAS ALIGERADAS EN LAS CONSTRUCCIONES, CHACHAPOYAS
UBICACIÓN	:	INTERSECCIÓN CON EL JR. ASUNCIÓN
CANTERA	:	MARCO MESTANZA
MUESTRA	:	ARENA GRUESA PASANTE POR EL TAMIZ 3/8"
FECHA	:	15/05/2023

ITEM	DESCRIPCION	RESULTADOS
A	Peso de material saturado superficialmente seco (aire)	300.00
B	Peso de picnometro + agua	699.60
C = A + B		999.60
D	Peso de picnometro + agua + material	885.80
E = C - D	Volumen de masa + volumen de vacios	113.80
F	Peso de material seco en estufa	299.90
G = E - (A - F)	Volumen de masa	113.70
ABSORCION (%)	$((A-F)/F) \times 100$	0.03

P.e. Bulk (Base Seca)	=	F/E	<u>2.635</u>	CONCRETO
P.e. Bulk (Base Saturada)	=	A/E	<u>2.636</u>	
P.e. Aparente (Base Seca)	=	F/G	<u>2.638</u>	



INVERSIONES LICERA

De: Yeán Segundo Licera Correa

- Consultoría en Obras Civiles
 - Laboratorio de Suelos y Concreto
 - Ingeniería y Arquitectura
 - CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI
 - CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° C48568
- RUC: 10193233711

PESOS UNITARIOS ARENA GRUESA PARA DISEÑO DE MEZCLA

SOLICITA	:	MAS MAS JHONATAN EUCLIDES
PROYECTO	:	DIAGNÓSTICO DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO UTILIZADO EN EL VACIADO DE LOSAS ALIGERADAS EN LAS CONSTRUCCIONES, CHACHAPOYAS
UBICACIÓN	:	INTERSECCIÓN CON EL JR. ASUNCIÓN
CANTERA	:	MARCO MESTANZA
MUESTRA	:	AG-M1 PASANTE POR TAMIZ 3/8"
FECHA	:	15/05/2023

PESO UNITARIO SUELTO

Ensayo N°	0 1	0 2	0 3	4
Peso de molde + muestra	9225	9235	9240	
Peso de molde	4914	4914	4914	
Peso de muestra	4311	4321	4326	
Volumen de molde	2866	2866	2866	
Peso unitario	1504	1508	1509	
Peso unitario prom.		1507		

PESO UNITARIO COMPACTADO

Ensayo N°	0 1	0 2	0 3	4
Peso de molde + muestra	9720	9735	9745	
Peso de molde	4914	4914	4914	
Peso de muestra	4806	4821	4831	
Volumen de molde	2866	2866	2866	
Peso unitario	1677	1682	1686	
Peso unitario prom.		1682		



ENSAYO DE ABRASION LOS ANGELES (L.A.)						
AL DESGASTE DE LOS GREGADOS DE TAMAÑOS MENORES DE 37,5 MM (1 1/2")						
MTC E-207 NORMA ASTM C-131 NTP 400.019						
Solicita:		MAS MAS JHONATAN EUCLIDES				
Proyecto:		DIAGNÓSTICO DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO UTILIZADO EN EL VACIADO DE LOSAS ALIGERADAS EN LAS CONSTRUCCIONES, CHACHAPOYAS				
Identificación:		C1 M1	CANERA:		MARCO MESTANZA	
Ubicación		INTERSECCIÓN CON EL JR. ASUNCIÓN			Fecha:	15/05/2023
Prof. Responsable:		ING. YVÁN SEGUNDO LICERA CORREA		Ejecuta:	MAS MAS JHONATAN EUCLIDES	
Muestra				1	2	3
Pasa Tamiz		Retenido en Tamiz		PESOS Y GRANULOMETRÍAS (GRS) GRADACIÓN		
mm	pulg.	mm	pulg.	A	B	C
37.50	1 1/2"	25.00	1"			
25.00	1"	19.00	3/4"			
19.00	3/4"	12.50	1/2"			
12.50	1/2"	9.50	3/8"		2500	
9.50	3/8"	6.30	1/4"		2500	
6.30	1/4"	4.75	N°4			
4.75	N°4	2.36	N°8			
PESO TOTAL (A)					5000	
PESO OBTENIDO (B)					4194.00	
PESO DESPUÉS DEL ENSAYO (A-B)					806	
N° DE ESFERAS					11	
PESO DE LAS ESFERAS					4583.33	
PORCENTAJE OBTENIDO (A-B)/A					16.12%	

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO Y MÓDULO DE FINEZA

SOLICITA MAS MAS JHONATAN EUCLIDES

PROYECTO DIAGNÓSTICO DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO UTILIZADO EN EL VACIADO DE LOSAS ALIGERADAS EN LAS CONSTRUCCIONES, CHACHAPOYAS

UBICACIÓN INTERSECCIÓN CON EL JR. ASUNCIÓN

CANTERA MARCO MESTANZA

MUESTRA PIEDRA CHANCADA

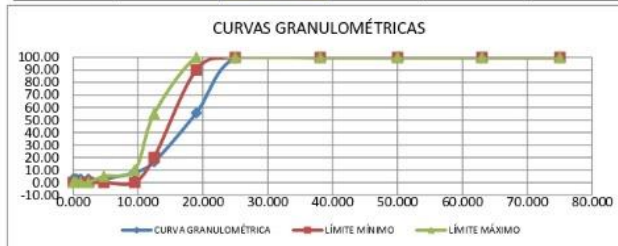
PROF. RESP. ING. YVAN SEGUNDO LICERA CORREA REG. CIP 53820

FECHA 15/05/2023

PESO SECO INICIAL	4247.3
PESO SECO LAVADO	4127.2
PESO PERDIDO POR LAVADO	120.1

TAMIZ No	ABERT. (mm.)	PESO RE TEN.		% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
		(gr)				
3"	75.000	0.00		0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.000	0.00		0.00	0.00	100.00
2"	50.000	0.00		0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00		0.00	0.00	100.00
1"	25.000	25.10		0.59	0.59	99.41
3/4"	19.000	1860.50		43.80	44.40	55.60
1/2"	12.500	1659.20		39.06	83.46	16.54
3/8"	9.500	360.50		8.49	91.95	8.05
N° 4	4.750	221.90		5.22	97.17	2.83
N° 8	2.360	0.00		0.00	97.17	2.83
N° 16	1.180	0.00		0.00	97.17	2.83
N° 30	0.600	0.00		0.00	97.17	2.83
N° 50	0.300	0.00		0.00	97.17	2.83
N° 100	0.150	0.00		0.00	97.17	2.83
N° 200	0.075	0.00		0.00	97.17	2.83
PLATO		120.10		2.83	100.00	0.00
TOTAL		4247.30		100.00		

TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL : 1/2"
M.F.: 8.034



MÓDULO DE FINEZA: 8.03

OBSERVACIONES:

Muestra tomada e identificada por personal técnico del SOLICITANTE

Referencia:

- ASTM C 136-05 Standard test method for sieve analysis of fine and coarse aggregates
- ASTM C 117-04 Standard test method for materials finer than 75-µm (No. 200) sieve in mineral aggregates by washing
- ASTM C 125-06 Standard terminology relating to concrete and concrete aggregates

Téc: ELBISMELENDEZ GRANDEZ

Rev.: ING. YVAN S. LICERA CORREA

Fecha de emisión : 15/05/2023

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.



INVERSIONES LICERA
Dr. Yeon Segundo Licera Correa

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° C48568
RUC: 10193233711

**DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD
MTC E 108 - ASTM D 2216**

SOLICITA	:	MAS MAS JHONATAN EUCLIDES
NODO	:	DIAGNÓSTICO DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO UTILIZADO EN EL VACIADO DE LOSAS ALIGERADAS EN LAS CONSTRUCCIONES, CHACHAPOYAS
UBICACIÓN	:	INTERSECCIÓN CON EL JR. ASUNCIÓN
CANTERA	:	MARCO MESTANZA
MUESTRA	:	M-1
PESO	:	5KG
FECHA	:	15/05/2023
MATERIAL	:	PIEDRA CHANCADA
		IDENTIFICACIÓN: PCH-M1
		TIPO: PIEDRA CHANCADA
		REVISADO: ING. YVÁN S. LICERA CORREA
		REALIZADO: TEC. FRANKLIN PUSCAN SALON

DATOS

N° de Ensayo	1	2	3
Peso de tara + MH (gr)	4578.60	4627.00	4637.00
Peso de tara + MS (gr)	4458.90	4507.30	4517.30
Peso de tara (gr)	211.60	260	270
Peso del agua (gr)	119.7	119.7	119.7
Peso Material Seco (gr)	4247.3	4247.3	4247.3
Humedad Natural (%)	2.82%	2.82%	2.82%
(%) Promedio	2.82%		



INVERSIONES LICERA

De: Yeán Segundo Licera Cortés

- Consultoría en Obras Civiles
 - Laboratorio de Suelos y Concreto
 - Ingeniería y Arquitectura
 - CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI
 - CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° C48568
 RUC: 1019233711

**PESO ESPECIFICO Y ABSORCION
 DEL AGREGADO GRUESO**
 NORMA - ASTM C 33

SOLICITA	:	MAS MAS JHONATAN EUCLIDES
PROYECTO	:	DIAGNÓSTICO DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO UTILIZADO EN EL VACIADO DE LOSAS ALIGERADAS EN LAS CONSTRUCCIONES, CHACHAPOYAS
UBICACIÓN	:	INTERSECCIÓN CON EL JR. ASUNCIÓN
CANTERA	:	MARCO MESTANZA
MUESTRA	:	PIEDRA CHANCADA
FECHA	:	15/05/2023

A	:	Peso de material saturado superficialmente seco (aire)	M 1 896.50
B	:	Peso de material saturado superficialmente seco (agua)	550.00
C = A - B	:	Volumen de masa + volumen de vacios	346.50
D	:	Peso de material seco en estufa	872.80
E = C - (A - D)	:	Volumen de masa	322.80
ABSORCION (%)	:	$((A-F)/F) \times 100$	2.72

P.e. Bulk (Base Seca)	=	D/C	2.519	CONCRETO
P.e. Bulk (Base Saturada)	=	A/C	2.587	
P.e. Aparente (Base Seca)	=	D/E	2.704	

A	:	Peso de material saturado superficialmente seco (aire)	M 2 724.50
B	:	Peso de material saturado superficialmente seco (agua)	446.00
C = A - B	:	Volumen de masa + volumen de vacios	278.50
D	:	Peso de material seco en estufa	706.80
E = C - (A - D)	:	Volumen de masa	260.80
ABSORCION (%)	:	$((A-F)/F) \times 100$	2.50

P.e. Bulk (Base Seca)	=	D/C	2.538	CONCRETO
P.e. Bulk (Base Saturada)	=	A/C	2.601	
P.e. Aparente (Base Seca)	=	D/E	2.710	

P.E Promedio

P.e. Bulk (Base Seca)	=	2.528	CONCRETO
P.e. Bulk (Base Saturada)	=	2.594	
P.e. Aparente (Base Seca)	=	2.707	

ABS. Promedio	2.61
---------------	-------------



INVERSIONES LICERA
De: *Yuan Segundo Licera Correa*

- Consultoría en Obras Civiles
 - Laboratorio de Suelos y Concreto
 - Ingeniería y Arquitectura
 - CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI
 - CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° C48568
- RUC: 10193233711

PESOS UNITARIOS PIEDRA CHANCADA PARA DISEÑO DE MEZCLA

SOLICITA	:	MAS MAS JHONATAN EUCLIDES
PROYECTO	:	DIAGNÓSTICO DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO UTILIZADO EN EL VACIADO DE LOSAS ALIGERADAS EN LAS CONSTRUCCIONES, CHACHAPOYAS
UBICACIÓN	:	INTERSECCIÓN CON EL JR. ASUNCIÓN
CANTERA	:	MARCO MESTANZA
MUESTRA	:	PCH-M1
FECHA	:	15/05/2023

PESO UNITARIO SUELTO

Ensayo N°	0 1	0 2	0 3	4
Peso de molde + muestra	16845	16850	16865	
Peso de molde	4950	4950	4950	
Peso de muestra	11895	11900	11915	
Volumen de molde	8820	8820	8820	
Peso unitario	1349	1349	1351	
Peso unitario prom.		1350		

PESO UNITARIO COMPACTADO

Ensayo N°	0 1	0 2	0 3	4
Peso de molde + muestra	17540	17545	17545	
Peso de molde	4950	4950	4950	
Peso de muestra	12590	12595	12595	
Volumen de molde	8820	8820	8820	
Peso unitario	1427	1428	1428	
Peso unitario prom.		1428		