



Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión
Facultad de Ingeniería Civil
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

Evaluación de las propiedades del concreto $F'_{C}=175$ kg/cm² elaborado con residuos de construcción y demolición, Distrito de Huacho, 2025

Tesis

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil

Autores

Marilyn Yadira Falcon Flores
Jorge Jeampiers Mejia Sanchez

Asesor

M(o) Damner Armando Medina Zavaleta

Huacho – Perú

2026


DAMNER ARMANDO MEDINA ZAVALETA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 43907



Reconocimiento - No Comercial – Sin Derivadas - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Reconocimiento: Debe otorgar el crédito correspondiente, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de ninguna manera que sugiera que el licenciante lo respalda a usted o su uso. **No Comercial:** No puede utilizar el material con fines comerciales. **Sin Derivadas:** Si remezcla, transforma o construye sobre el material, no puede distribuir el material modificado. **Sin restricciones adicionales:** No puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier cosa que permita la licencia.



UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

LICENCIADA

(Resolución de Consejo Directivo N° 012-2020-SUNEDU/CD de fecha 27/01/2020)

Facultad: Ingeniería Civil

Escuela Profesional: Ingeniería Civil

INFORMACIÓN

DATOS DEL AUTOR (ES):		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	FECHA DE SUSTENTACIÓN
Marilyn Yadira Falcon Flores	71047295	09-04-2026
Jorge Jeampiers Mejia Sanchez	73054074	09-04-2026
DATOS DEL ASESOR:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CÓDIGO ORCID
Damner Armando Medina Zavaleta	10798322	https://orcid.org/0000-0002-7269-0253
DATOS DE LOS MIEMBROS DE JURADOS – PREGRADO/POSGRADO-MAESTRÍA- DOCTORADO:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CÓDIGO ORCID
Fredesvindo Fernández Herrera	40588728	https://orcid.org/0000-0003-2973-7973
Manuel Alfredo Mora Morales	41378310	https://orcid.org/0000-0001-5034-1653
Jaime Ulices Romero Menacho	32930138	https://orcid.org/0000-0003-0876-7727

Falcon Flores y Mejía Sánchez 2026-010595 y 2026-...

"EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FC=175 KG/CM2 ELABORADO CON RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y ...

UI-FIC PREGRADO 2026
Unidad de Investigación de la FIC-2026
Facultad de Ingeniería Civil

Detalles del documento

Identificador de la entrega

tm:oid:::1:3512575813

Fecha de entrega

20 mar 2025, 4:01 p.m. GMT-5

Fecha de descarga

20 mar 2025, 4:12 p.m. GMT-5

Nombre del archivo

BORRADOR_DE_TESIS-MEJIA_Y_FALCON.docx

Tamaño del archivo

34.7 MB

155 páginas

14.730 palabras

81.494 caracteres

 turnitin Página 2 de 162 - Descripción general de integridad

Identificador de la entrega tm:oid:::1:3512575813




17% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 15%  Fuentes de Internet
- 5%  Publicaciones
- 13%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

DEDICATORIA

A mis padres, a mis hermanas, a mis amistades y a mis superiores por brindarme su apoyo y confianza en este camino que marca solo el comienzo de una nueva travesía, esperando siempre su compañía y comprensión en las nuevas adversidades venideras. (MSSL, PHMG, BRMS, BFMS, GKDR, RGDR, DAMZ, EECU, RSAR, MCRF, PAJM), atte.

Mejia Sánchez, Jorge Jeampiers

A mis padres, Efraín y Kelly; a mis hermanas y a Gael, por su apoyo constante e incondicional agradecida de corazón, siempre queriendo que estén presentes en las diversas travesías que aún me esperan sin otras palabras, atte.

Falcon Flores, Marilyn Yadira

AGRADECIMIENTO

Queremos hacer sentir nuestro más profundo agradecimiento a todas aquellas personas que han sido parte primordial en el desarrollo y culminación de este trabajo. Este logro no hubiera tenido luz sin el apoyo, la guía y la motivación constante que recibimos a lo largo de todo este camino.

Primero, agradecer a nuestras familias, quienes han sido el pilar más importante en nuestra vida. Su confianza en nosotros, su paciencia en los momentos difíciles y su apoyo incondicional han sido muy importantes para no rendirnos y seguir adelante. Cada palabra de aliento y cada gesto de comprensión han contribuido a que hoy pueda alcanzar esta meta.

De igual manera, queremos agradecer a nuestros compañeros y amigos, que, aunque no estuvieran las veinticuatro horas del día junto a nosotros siempre se sintió su apoyo incondicional. El intercambio de ideas, el apoyo mutuo y el compañerismo hicieron que este recorrido fuera más enriquecedor y llevadero.

Mejía Sánchez, Jorge Jeampiers

Falcon Flores, Marilyn Yadira

RESUMEN

El proyecto está titulado como. “**Evaluación de las propiedades del concreto F’C=175 kg/cm² elaborado con residuos de construcción y demolición, Distrito de Huacho, 2025**”.

Metodológicamente se opta por una investigación aplicada con un nivel explicativo, con el objetivo de determinar los factores responsables de los fenómenos que se están investigando. Además, se tuvo un enfoque cuantitativo junto con un diseño cuasiexperimental.

Para los fines de esta investigación, se utilizaron un total de 72 tubos de ensayo. Estos tubos de ensayo se dividieron en tres categorías: treinta y seis ensayos a compresión, treinta y seis ensayos a flexión y doce ensayos de asentamiento del concreto en los que se utilizó el cono de Abrams.

Teniendo en cuenta que existe una fluctuación con respecto a la estadística, los resultados afirman que al adicionar un 10 %, un 25 % y un 35 % de RCD tiene un impacto significativo en la consistencia del hormigón fresco. El ensayo referido a la consistencia (cono de Abrams) dio resultados entre 3.05 y 3.03 pulgadas.

En cuanto a la resistencia a la compresión, todas las mezclas alcanzaron sus valores máximos posibles después de 28 días. Las mezclas con RCD alcanzaron 255,71 kg/cm² (10 %), 242,93 kg/cm² (25 %) y 232,33 kg/cm² (35 %), con una media global de 250,57 kg/cm². La muestra de referencia registró 271,32 kg/cm².

Respecto a la resistencia a la flexión, a los 28 días la muestra patrón obtuvo 57,36 kg/cm² y las mezclas con RCD registraron 60,07 kg/cm² (10 %), 61,41 kg/cm² (25 %) y 56,38 kg/cm² (35 %), con un promedio general de 58,81 kg/cm².

Se concluye que la sustitución parcial del agregado grueso por RCD afecta al concreto fc 175 kg/cm² y esto se evidencia en una disminución en las cantidades escalares de las tres propiedades analizadas, cabe resaltar que los resultados obtenidos superaban a los del diseño por ende es viable el uso de los RCD

Palabras clave: Residuos de construcción y demolición, concreto 175kg/cm², resistencia a la compresión, resistencia a la flexión, asentamiento del concreto fresco (slump).

ABSTRACT

The project “Evaluation of the properties of concrete F’C=175 kg/cm² made with construction and demolition waste, Huacho District, 2025.”

Methodologically, we opted for applied research with an explanatory level, with the aim of determining the factors responsible for the phenomena under investigation. In addition, we took a quantitative approach together with a quasi-experimental design.

For the purposes of this research, a total of 72 test tubes were used. These test tubes were divided into three categories: thirty-six compression tests, thirty-six flexural tests, and twelve concrete slump tests using the Abrams cone.

Taking into account that there is a fluctuation from a statistical point of view, the results indicate that the addition of 10%, 25%, and 35% CDW has a significant impact on the slump of fresh concrete. The Abrams cone test indicates that the slump of fresh concrete remains between 3.05 and 3.03 inches.

In terms of compressive strength, all mixtures reached their maximum possible values after 28 days. The mixtures with RCD reached 255.71 kg/cm² (10%), 242.93 kg/cm² (25%), and 232.33 kg/cm² (35%), with an overall average of 250.57 kg/cm². The reference sample recorded 271.32 kg/cm².

With regard to flexural strength, at 28 days the standard sample obtained 57.36 kg/cm², and the mixtures with RCD recorded 60.07 kg/cm² (10%), 61.41 kg/cm² (25%), and 56.38 kg/cm² (35%), with an overall average of 58.81 kg/cm².

It is concluded that the partial replacement of coarse aggregate with RCD affects fc 175 kg/cm² concrete, as evidenced by a decrease in the scalar quantities of the three properties analyzed. It should be noted that the results obtained exceeded those of the design, therefore the use of RCD is viable.

Keywords: Construction and demolition waste, 175 kg/cm² concrete, compressive strength, flexural strength, fresh concrete slump.

ÍNDICE

DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
RESUMEN	vii
INTRODUCCIÓN	xv
Capítulo I: Planteamiento del problema	1
1.1. Descripción de la realidad problemática	1
1.2. Formulación del problema	3
1.2.1. Problema general	3
1.2.2. Problemas específicos	3
1.3. Objetivos de la investigación	3
1.3.1. Objetivo general	3
1.3.2. Objetivos específicos	3
1.4. Justificación de la investigación	4
1.5. Delimitación de la investigación	5
1.6. Viabilidad del Estudio	5
Capítulo II: Marco teórico	7
2.1. Antecedentes de la investigación	7
2.1.1 Antecedentes Internacionales	7
2.2.2 Antecedentes nacionales	9
2.2. Bases Teóricas	12
2.3. Bases filosóficas	20
2.4 Definición de términos básicos	20
2.5 Hipótesis de la investigación	22
2.5.1 Hipótesis general	22
2.5.2 Hipótesis específicas.....	22
2.6 Operalización de variables	23
Capítulo III: Metodología	24
3.1. Diseño metodológico	24
3.2. Población y muestra	25
3.2.1. Población	25
3.2.2. Muestra	25
3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	27
3.4. Técnica para el procesamiento de información	27

Capítulo IV: RESULTADOS	31
4.1. Análisis de los resultados	31
4.2. Contrastación de hipótesis	46
Mauchly (Flexión).....	55
Capítulo V: DISCUSION	58
5.1. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	58
Capítulo VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	61
6.1 CONCLUSIONES:.....	61
6.2 RECOMENDACIONES	64
Capítulo VII: REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	66
7.1 Fuentes documentales	66
7.2. Fuentes bibliográficas.....	67
7.3. Fuentes hemerográficas	68
7.4. Fuentes electrónicas.....	70
ANEXOS.....	72
Anexo 01: Matriz de consistencia.....	72
Anexo 02: Ensayo de materiales	73
Anexo 03: Diseño de mezcla	86
Anexo 04: panel de fotografías	89

ÍNDICE TABLAS

<i>Tabla 1</i>	19
<i>Tolerancias para los ensayos - especímenes</i>	19
<i>Tabla 2</i>	23
<i>Operalización de variables</i>	23
<i>Tabla 3</i>	26
<i>Distribución de probetas para el Ensayo Cono de Abrams</i>	26
<i>Tabla 4</i>	26
<i>Distribución – Probetas cilíndricas</i>	26
<i>Tabla 5</i>	26
DISTRIBUCION – PROBETAS PRISMICAS	26
<i>Tabla 6</i>	30
<i>Representación de la cantidad y tipo de pruebas que se realizaran</i>	30
<i>Tabla 7</i>	31
<i>Consistencia – 0% DE RCD</i>	31
<i>Tabla 8</i>	32
<i>Consistencia – 10% DE RCD</i>	32
<i>Tabla 9</i>	32
<i>Consistencia – 25% DE RCD</i>	32
<i>Tabla 10</i>	33
<i>Consistencia – 35% DE RCD</i>	33
<i>Tabla 11</i>	33
<i>Promedio de resultados de la prueba de consistencia - 0%, 10%, 25% y 35% de RCD</i>	33
<i>Tabla 12</i>	35
<i>Resultados - Prueba de compresión a probetas de concreto con 0% de RCD</i>	35
<i>Tabla 13</i>	36
<i>Resultados de la prueba de compresión a probetas de concreto con 10% de RCD.</i>	36
<i>Tabla 14</i>	37
<i>Resultados de la prueba de compresión a probetas de concreto con 25% de RCD.</i>	37

<i>Tabla 15</i>	38
<i>Resultados de la prueba de compresión a probetas de concreto con 35% de RCD.</i>	38
<i>Tabla 16</i>	39
<i>Promedio de la resistencia a la compresión del concreto con 0%, 10%, 25% y 35% de RCD.</i> .	39
<i>Tabla 17</i>	41
<i>Resistencia a la flexión con 0% de RCD</i>	41
<i>Tabla 18</i>	42
<i>Resultados del ensayo de flexión a viguetas de concreto con 10% de RCD</i>	42
<i>Tabla 19</i>	43
<i>Resultados del ensayo de flexión a viguetas de concreto con 25% de RCD</i>	43
<i>Tabla 20</i>	44
<i>Resultados del ensayo de flexión a viguetas de concreto con 35% de RCD</i>	44
<i>Tabla 21</i>	45
<i>Promedio de Módulo de Rotura para viguetas de concreto con 0%, 10%, 25% y 35% de RCD.</i>	45
<i>Tabla 22</i>	47
<i>Estadística descriptiva sobre los datos obtenidos en la prueba Slump test</i>	47
<i>Tabla 23</i>	48
<i>Anova de un factor (significancia)</i>	48
<i>Tabla 24</i>	50
<i>Estadística descriptiva sobre los datos obtenidos en la prueba resistencia a la compresión</i> ..	50
<i>Tabla 25</i>	50
<i>Mauchly (compresión)</i>	50
<i>Tabla 26</i>	51
<i>Prueba de efectos intra - sujetos</i>	51
<i>Tabla 27</i>	51
<i>Prueba de efectos Inter sujetos</i>	51
<i>Tabla 28</i>	54
<i>Estadística descriptiva del ensayo resistencia a la flexión</i>	54
<i>Tabla 29</i>	55

<i>Tabla 30</i>	55
<i>Prueba de efectos intra - sujetos</i>	55
<i>Tabla 31</i>	56
<i>Prueba de efectos inter - sujetos</i>	56

ÍNDICE FIGURAS

<i>Figura 1</i>	34
<i>Promedio - resultados de la prueba Slump con sustitución de 0%, 10%, 25% y 35% de RCD</i>	34
<i>Figura 2</i>	36
<i>Ensayo de compresión a probetas de concreto con 0% de RCD</i>	36
<i>Figura 3</i>	37
<i>Ensayo de compresión a probetas de concreto con 10% de RCD</i>	37
<i>Figura 4</i>	38
<i>Ensayo de compresión a probetas de concreto con 25% de RCD</i>	38
<i>Figura 5</i>	39
<i>Promedio de resultados de la prueba de compresión a probetas de concreto con 35% de RCD.</i>	39
<i>Figura 6</i>	40
<i>Ensayo de compresión con 0%, 10%, 25% y 35% de RCD.</i>	40
<i>Figura 7</i>	41
<i>Ensayo de flexión de viguetas de concreto con 0% de RCD.</i>	41
<i>Figura 8</i>	42
<i>Ensayo de flexión de viguetas de concreto con 10% de RCD.</i>	42
<i>Figura 9</i>	43
<i>Ensayo de flexión de viguetas de concreto con 25% de RCD.</i>	43
<i>Figura 10</i>	44
<i>Ensayo de flexión de viguetas de concreto con 35% de RCD.</i>	44
<i>Figura 11</i>	45
<i>Promedio de Módulo de Rotura para viguetas de concreto con 0%, 10%, 25% y 35% de RCD.</i>	45
<i>Figura 12</i>	48
<i>Gráfica (%sustitución vs Asentamiento medio)</i>	48
<i>Figura 13</i>	52
<i>Gráfica (%sustitución vs resistencia a la compresión medio)</i>	52
<i>Figura 14</i>	56
<i>Gráfica (%sustitución vs resistencia a la flexión medio)</i>	56

INTRODUCCIÓN

Después de años preparándonos como ingenieros civiles, vimos la importancia de nuestra carrera y el impacto que tiene dentro de la sociedad. Por ello también es parte de nuestra formación buscar soluciones que tengan un impacto significativo en diversos aspectos, uno de ellos es el ámbito del presente estudio que va relacionado a buscar una solución eco amigable usando residuos en la elaboración de concreto nuevo.

Nuestra investigación esta titulada como: "Evaluación de las propiedades del concreto F'C=175 kg/cm² elaborado con residuos de construcción y demolición, Distrito de Huacho, 2025". Como se llega a inferir del título evaluamos el uso de los residuos provenientes de la demolición y construcción para ver si es una opción viable al momento de la creación de concreto nuevo.

Este camino es favorable por muchas razones, la principal es la reducción de la contaminación inherente de las actividades de construcción además de poder obtener un sustituto con potencial para reemplazar la piedra chancada y también ser solución para su escasez y sobreuso.

Nuestra investigación es de tipo aplicada ya que buscamos solucionar un problema en la realidad, con enfoque cuantitativo debido a que podemos medir de forma escalar nuestros resultados y cuasiexperimental porque manipulamos una de nuestras variables que es el porcentaje de sustitución(0%,10%,25%,35%) ,e hicimos tres tipos de ensayos para evaluar su consistencia , la resistencia a la compresión y la resistencia a la flexión que estas llegan a los cero días , en el caso del slump, y a los 7,14 y 28 días en el caso de los otros dos indicadores.

Capítulo I: Planteamiento del problema

1.1. Descripción de la realidad problemática

La situación medioambiental, casi en su totalidad, en el planeta no presenta oportunidades especialmente atractivas. Se prevé que la cantidad de residuos sólidos urbanos producidos a escala mundial superará los 3800 millones de toneladas en 2050, tras haber aumentado desde los 2300 millones de toneladas en 2023. Se prevé que en 2020 los gastos directos relacionados con la gestión de residuos ascendieron a un total de 252 000 millones de dólares. Sin embargo, la cifra total aumentó a 361 000 millones de dólares al considerar los costos indirectos asociados a la contaminación, los impactos en la salud y las implicancias del cambio climático derivadas de la gestión inadecuada de los residuos. Estos costes se debieron a una eliminación incorrecta de los residuos. Es posible que este gasto anual se cuadruple, alcanzando la asombrosa cifra de 640 300 millones de libras esterlinas en el transcurso de la próxima década si no se toman medidas inmediatas para mejorar la gestión de residuos. (Grupo con el Banco Mundial, 2018).

El sector de la economía peruana responsable de la contribución al Producto Bruto Interno en mayor medida es el de la construcción. El Informe Económico sobre la Construcción, publicado en febrero de 2025, afirma que la actividad de la construcción en Perú comenzó con una velocidad notable, registrando un crecimiento del 17,9 % en enero de este año. CAPECO, 2025 (año) A lo largo de los últimos siete años, esta cifra indica el mayor crecimiento que se ha observado. Es posible concluir que, como resultado de ello, se evidencia una demanda creciente de proyectos de construcción de manera generalizada en cualquier sector.

Adicional de los efectos positivos económicos que los proyectos de construcción públicos y privados tienen en la nación, es importante destacar que la ejecución de estos proyectos siempre dará lugar a la generación de basura conocida como residuos de construcción y demolición (RCD).

La Ley N.º 27314, define estos residuos como los materiales que se producen durante la construcción de estructuras o infraestructuras. Esto incluye no solo las nuevas construcciones, sino también las ampliaciones, renovaciones, demoliciones, cerramientos, obras menores, remodelaciones, restauraciones, etc. Estos residuos representan un significativo problema ambiental, debido a los grandes volúmenes que se producen y a los impactos negativos asociados. En el contexto peruano, la disposición de desechos en vertederos no autorizados, la deficiente planificación urbana y la limitada participación ciudadana contribuyen a intensificar esta problemática. (Abarca et al, 2024).

Para hacer frente a este problema, los países están poniendo en marcha planes de gestión; en el caso del Perú, este instrumento es el "Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de la Construcción y Demolición". Cuyo propósito es simple, mejorar la gestión de estos residuos y también su posterior tratamiento para su eliminación final.

Complementando a lo anterior (Huamani & Melendrez,2020) indican que, para fabricar concreto de 175 kg/cm², es posible emplear agregado grueso reciclado en proporciones del 25%, 50% y 75% sin que ello comprometa la calidad del material ni su capacidad resistente.

En línea con lo anterior, una alternativa más económica y sostenible consiste en emplear estos RCD en la producción de concreto, lo que permite disminuir impactos como la contaminación ambiental, los costos asociados al tratamiento de estos residuos y la creciente escasez de materiales utilizados en el concreto tradicional.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿El uso de los residuos de construcción y demolición tendrá un impacto en las propiedades del concreto 175 Kg/cm² distrito de Huacho,2025?

1.2.2. Problemas específicos

¿El uso de los residuos de construcción y demolición tendrá un impacto en la trabajabilidad de las propiedades del concreto 175 Kg/cm² distrito de Huacho,2025?

¿El uso de los residuos de construcción y demolición tendrá un impacto en la resistencia a la compresión de las propiedades del concreto 175 Kg/cm² distrito de Huacho,2025?

¿El uso de los residuos de construcción y demolición tendrá un impacto en la resistencia a la flexión de las propiedades del concreto 175 Kg/cm² distrito de Huacho,2025?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Evaluar el impacto de los Residuos de construcción y demolición en las propiedades del concreto 175 Kg/cm², distrito de Huacho,2025.

1.3.2. Objetivos específicos

Evaluar el impacto de los Residuos de construcción y demolición con la trabajabilidad de las propiedades del concreto 175 Kg/cm² distrito de Huacho,2025.

Evaluar el impacto de los Residuos de construcción y demolición con la resistencia a la compresión de la propiedad del concreto 175 Kg/cm² distrito de Huacho,2025.

Evaluar el impacto de Residuos de construcción y demolición con la resistencia a la flexión de las propiedades del concreto 175 Kg/cm² distrito de Huacho,2025.

1.4. Justificación de la investigación

1.4.1. Justificación teórica

Con base en los fundamentos teóricos y metodológicos del diseño de mezclas, la presente investigación tiene como objetivo evaluar las propiedades mecánicas del hormigón. Esperamos que, al llevar a cabo este análisis, podamos establecer una base que sirva de guía para futuras investigaciones que impliquen composiciones de hormigón con proporciones comparables. Además, los resultados de este estudio amplían nuestra comprensión de las formas en que los escombros de los proyectos de construcción y demolición influyen en las características del hormigón con una resistencia de 175 kg/cm².

1.4.2. Justificación práctica

Esta investigación surgió de la necesidad de reducir el impacto negativo que los residuos de la construcción y la demolición tienen sobre el medio ambiente, así como de reducir el coste de producción del hormigón sin sacrificar la calidad del material. En concreto, la investigación se vio impulsada por el deseo de reducir las emisiones de carbono. La investigación proporcionará una comprensión más precisa del impacto que estos residuos tienen sobre el hormigón y los resultados servirán de referencia para los investigadores que realicen otros estudios sobre el mismo tema y proporcionarán un contexto significativo para la investigación. Esto es así independientemente de los resultados.

1.4.3. Justificación metodológica

En el proyecto de investigación se utilizaron diferentes ensayos, según la normativa NTP, lo que significa que tiene una base sólida en términos de metodología. Los objetivos se lograron mediante el uso de estas pruebas, que también sirvieron para evaluar las cualidades mecánicas del hormigón. La utilización de registros para la recopilación de datos a lo largo del proceso proporcionó un nuevo punto de vista para evaluar la influencia que los escombros de la construcción y la demolición tenían en el hormigón con una resistencia de 175 kg/cm².

1.5. Delimitación de la investigación

1.5.1. Delimitación espacial

La investigación se delimita geográficamente en el distrito de Huacho, provincia de Huaura, departamento de Lima.

1.5.2. Delimitación temporal

Será realizado desde enero 2025 a diciembre del 2025.

1.5.3. Delimitación social

Este estudio solo utilizará residuos de construcción y demolición para analizar las características del concreto de 175 kg/cm². Sin embargo, sus conclusiones también afectarán a los proyectos de desarrollo del distrito de Huacho que necesitan concreto con cualidades comparables.

1.6. Viabilidad del Estudio

1.6.1. Vialidad técnica

Este proyecto se centra únicamente en la representación técnica, garantizando que su ejecución sea llevada a cabo por expertos con conocimientos en ingeniería civil.

1.6.2. Vialidad operativa

Es viable desde el punto de vista operativo, ya que se dispone del personal necesario para alcanzar los objetivos del proyecto.

1.6.3. Viabilidad financiera

Los investigadores proporcionarán toda la financiación.

Capítulo II: Marco teórico

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1 *Antecedentes Internacionales*

2.1.1.1 **“Evaluación de la resistencia a la compresión del hormigón con la sustitución de residuos de construcción y demolición como agregado grueso”**, presentado por **Bermúdez (2021)** en la Universidad de la Costa-Colombia, para obtener el título de ingeniero civil tu como objetivo de este estudio es determinar la resistencia a la compresión del hormigón fabricado con residuos de proyectos de construcción y demolición. Se realizaron ensayos de compresión en las muestras a los 7, 14 y 28 días después de su creación. Las muestras consistían en cinco patrones de mezcla diferentes. A diferencia de la mezcla normal, que tenía una resistencia a la compresión de 5416 psi después de 28 días, el diseño de la mezcla que comprendía un 75 % de áridos de hormigón reciclado (RCA) y un 25 % de áridos convencionales tenía la máxima resistencia a la compresión, alcanzando 4604 psi después de 28 días. Según los resultados del estudio, el agregado de hormigón reciclado (RCA) tiene el potencial de ser utilizado como agregado grueso en la producción de hormigón de alta resistencia adecuado para la construcción de muros de contención por gravedad y pavimentos.

2.1.1.2 **Moreno, Ponce y Guerra (2024)**, en su artículo titulado **“Análisis de la resistencia a la compresión del hormigón con sustitución parcial del árido grueso por hormigón reciclado triturado y plastificante”**, publicado en la revista Ciencia Latina tuvo como objetivo usar los residuos de hormigón triturado como árido grueso en la producción de hormigón. La muestra de la investigación consistió en nueve tubos de ensayo cilíndricos que incluían 100 % de árido natural (MR), nueve tubos de ensayo que tenían un 40 % de árido (M1) y nueve tubos de ensayo que contenían aditivo plastificante además de un 40 % de material reciclado (M2). A partir

de los datos, se determinó que las mezclas M1 y M2 presentaban una resistencia superior en comparación con la mezcla MR, superando las resistencias de diseño autorizadas para ellas. A la luz de esto, la investigación llegó a la conclusión de que la utilización de áridos gruesos reciclados en las proporciones examinadas da como resultado una mejora en las resistencias requeridas del hormigón.

2.1.1.3 **Aliaga (2023)** , en su artículo titulado “**Análisis y proyección de la resistencia a compresión del concreto, utilizando agregados finos y gruesos de los residuos de construcción y demolición (RCD) de la planta piloto de EMAVERDE**” publicado en la revista JOURNAL BOLIVIANO DE CIENCIAS. La investigación tiene como finalidad analizar los efectos de la incorporación de agregados obtenidos a partir de residuos de construcción y demolición (RCD), procesados en la primera planta piloto de transformación de RCD de Bolivia, situada en la ciudad de La Paz, en nuevas mezclas que combinan estos materiales con áridos naturales triturados. Del mismo modo, se proyectan mayores porcentajes de sustitución con el fin de ofrecer una fórmula que permita predecir su comportamiento, ya que es posible predecirlo. Hubo 45 muestras en la muestra que tenían sustitución de áridos gruesos en proporciones del 0 %, 30 % y 60 %, mientras que hubo 51 muestras que tenían sustitución de áridos finos en proporciones del 0 %, 25 % y 50 %. Como resultado de los hallazgos, es posible alcanzar una resistencia máxima de 25,35 MPa sustituyendo el 13 % del agregado grueso por agregado de hormigón reciclado (RCA). Por otro lado, la sustitución del 23 % del agregado fino da como resultado una resistencia máxima de 22,8 MPa. Se examinó un diseño de resistencia característica y se comprobó que se pueden alcanzar valores superiores a los especificados en el diseño.

2.1.1.4 **Maldona, Garcia y Lozano (2024)** publicaron un artículo titulado “**Impacto del hormigón de Residuos de Construcción y Demolición en la seguridad y durabilidad de**

viviendas de dos pisos” en la revista Ingeniería y Competitividad. Esta investigación busca evaluar la seguridad y durabilidad del concreto modificado con residuos de construcción y demolición (RCD) mediante un análisis estructural comparativo. La muestra incluyó 102 especímenes en los cuales el agregado fue sustituido en tasas del 5%, 10% y 15%, evaluados a los 7, 14 y 28 días. Los hallazgos indican que existe una relación ideal que satisface los criterios mínimos establecidos por la norma NSR-10 (Título B). Además, el uso de ladrillo No. 4 en proporciones inferiores al 10% ofrece beneficios considerables para la integridad estructural y la durabilidad. El estudio determinó que la utilización de residuos de construcción y demolición como agregados en el concreto representa una opción viable para mejorar la sostenibilidad en la construcción, sin comprometer la seguridad ni la durabilidad de los elementos producidos.

2.1.1.5 El objetivo del artículo escrito por **Parrales (2024)** y publicado en la revista Journal Scientific, titulado **“Residuos de construcción y demolición utilizados en la producción de mortero y hormigón”**, es investigar, mediante un análisis comparativo, las propiedades mecánicas y físicas del mortero y del hormigón elaborados con áridos naturales y reciclados. El estilo de investigación utilizado fue una estrategia cuantitativa basada en la investigación experimental. Las muestras consistieron en 78 especímenes de hormigón diferentes. Se estableció que la inclusión de un 15 % de áridos gruesos reciclados da como resultado valores de resistencia a la compresión y resistividad eléctrica comparables a los del grupo de control. Se ha demostrado que la utilización de áridos reciclados en la fabricación de mortero y hormigón es técnicamente viable y ofrece un número significativo de ventajas.

2.2.2 Antecedentes nacionales

Benavente y Huapaya (2024), en su tesis para el grado en ingeniería civil titulada **“Agregado reciclado de residuos de construcción y demolición para mejorar las propiedades físico-**

mecánicas del concreto autocompactante” presentada a la Universidad Ricardo Palma, tuvieron como objetivo analizar el porcentaje óptimo de agregado reciclado para optimizar la resistencia a la compresión, tracción y flexión del concreto autocompactante. Se utilizó una metodología deductiva que incluía dimensiones descriptivas, correlacionales y explicativas para este objetivo. La muestra incluyó investigaciones nacionales e internacionales, de las cuales se examinaron las dosis utilizadas y los resultados de las pruebas para formular una recomendación de dosificación basada en los datos estudiados. Los resultados permitieron determinar que la resistencia a la compresión y a la tracción mejora hasta una cierta proporción de agregado reciclado; sin embargo, no se visualizó una diferencia sustancial en la resistencia a la flexión.

Dávila, Huaynalaya, Zapata y Jiménez (2024), en su artículo científico titulado “Elaboración del concreto con agregado reciclados para su utilización en la industria del premezclado” buscan evaluar la viabilidad de incorporar agregados reciclados en mezclas de concreto como sustituto completo o parcial de agregados finos y gruesos, cumpliendo con los estándares de la industria para el concreto premezclado. La metodología cuantitativa, basada en evaluaciones experimentales de mortero y concreto, demostró que las características del concreto generado cumplen con los criterios especificados. La resistencia última se mantuvo intacta, y el concreto que utiliza agregados reciclados demuestra un tiempo de fraguado reducido en comparación con el concreto tradicional.

Tamayo (2022), en su tesis "Análisis de las propiedades físicas y mecánicas de adoquines de concreto adicionando residuos de demolición, La Esperanza – 2022” busca evaluar las propiedades físico-mecánicas de los adoquines de concreto con una resistencia a la compresión $f'c = 420 \text{ kg/cm}^2$ que incorporan residuos de demolición. Realizó una investigación aplicada utilizando una metodología cuantitativa y un diseño experimental descriptivo, ejecutando pruebas

de laboratorio en 114 muestras con una resistencia promedio de 420 kg/cm² y sustitutos de residuos del 20%, 40%, 60%, 80% y 100%. Las evaluaciones se realizaron a los 7, 14 y 28 días de curado. Como conclusión general, los adoquines con reemplazos del 20%, 40% y 60% demostraron mejoras significativas en sus cualidades físicas y mecánicas.

Díaz (2022), en su tesis para el grado de bachiller en Ingeniería Civil Ambiental titulada “Estudio y análisis del uso de agregados reciclados en la elaboración de concretos”, tiene como objetivo determinar la viabilidad del uso de agregados reciclados en la fabricación de concreto. Realiza un estudio descriptivo recopilando y analizando datos de diversas fuentes de investigación. Como conclusión, el estudio demuestra que todos los estudios examinados revelan limitaciones presentes en las cualidades de los agregados reciclados, lo que conlleva a una selección cuidadosa. Además, se enfatiza que la mayoría de las investigaciones examinadas consideraron la resistencia a la compresión del concreto como el principal criterio de viabilidad.

Sánchez (2024), en su tesis para optar el título de ingeniero civil titulada “Concreto con agregados reciclados para la sostenibilidad de proyectos de edificación en el departamento de Cajamarca”, presentada en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional Federico Villarreal, propuso una evaluación de un diseño de mezcla de concreto utilizando agregados reciclados para mejorar la sostenibilidad de la construcción en Cajamarca. El estudio fue de tipo aplicada, empleando un enfoque cuantitativo y un nivel descriptivo-causal simple, implementado a través de un diseño experimental. Para lograr este objetivo, se utilizaron 27 muestras de concreto con agregados reciclados y 27 con agregados convencionales; las muestras incluían formas cilíndricas para evaluaciones de compresión y tracción, así como formas prismáticas para evaluaciones de flexión, todas las cuales fueron probadas a los 7, 14 y 28 días. Tras el análisis comparativo, el investigador determinó que el concreto con material reciclado supera una

resistencia a la compresión de 175 kg/cm². Específicamente, se observó que sus parámetros físicos muestran una ligera disminución en la trabajabilidad y la temperatura, junto con una caída en la densidad, resultando en un concreto más ligero. Las resistencias a la compresión, tracción y flexión fueron inferiores a las del concreto producido con agregados naturales.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Residuos de construcción y demolición (RCD)

2.2.1.1. Definición:

La Secretaría de Medio Ambiente del Distrito (2015a, citada por Figueroa et al., 2024) define los RCD se definen como los materiales sobrantes producidos durante la construcción, renovación y demolición de edificios, obras urbanas y públicas, e infraestructuras, incluyendo carreteras, puentes e instalaciones hidráulicas, tanto en tierra como en el mar.

El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS) del Perú ha emitido el Decreto Supremo N.º 003-2013-VIVIENDA, los define como los desechos que se generan durante la construcción de estructuras e infraestructuras. Esta definición se ajusta a la definición de residuos sólidos que figura en la Ley N.º 27314. Esto abarca las actividades de construcción de nuevos edificios, ampliaciones, restauraciones, demoliciones, cercas, proyectos menores, reparaciones de construcciones y remodelaciones.

2.2.1.2. Normativa para residuos de construcción y demolición:

2.2.1.2.1. Ley 29968

El objetivo de la ley propuesta es establecer el Servicio Nacional de Certificación Ambiental para Inversiones Sostenibles (SENACE) como una entidad pública técnica

especializada, con autonomía en sus funciones y estatuto jurídico de derecho público nacional, que constituye una partida presupuestaria y depende del Ministerio de Medio Ambiente.

2.2.1.2.2. Decreto Supremo 003-2013-MINAM

Su objetivo es proporcionar el cronograma, las fechas límite y las directrices para el proceso de implementación del Servicio Nacional de Certificación Ambiental para Inversiones Sostenibles (SENACE).

2.2.1.2.3. Decreto Supremo 003-2013-VIVIENDA

El objetivo del "Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de las Construcción y Demolición" de Perú es controlar la gestión y el tratamiento de los residuos sólidos generados por las actividades de construcción y demolición. Esto se hace con la intención de minimizar cualquier posible efecto adverso sobre el medio ambiente, salud y el bienestar de la población en general.

2.2.1.2.4. Ley General de Residuos Sólidos

El objetivo de esta ley es definir los derechos, deberes, facultades y responsabilidades de todos los actores de la sociedad. El objetivo es asegurar que los residuos sólidos sean gestionados y tratados de manera adecuada, considerando tanto los aspectos sanitarios como los ambientales. La minimización de residuos, riesgos ambientales y la protección de la salud humana constituyen los principios fundamentales que sustentan su funcionamiento.

2.2.1.3. Clasificación:

El Decreto Supremo N.º 003-2013-VIVIENDA, según el MVCS (2013), los divide como residuos peligrosos y residuos no peligrosos (que pueden reciclarse o reutilizarse). Esta categoría

incluye los RCD no peligrosos, lo cual nos resulta interesante, ya que está relacionado con nuestro estudio.

2.2.1.3.1 Residuos de construcción y demolición reutilizable o reciclables.

Según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS, 2013), en el Decreto Supremo N.º 003-2013-VIVIENDA, Estos residuos incluyen escombros limpios y diversos componentes de la construcción, como elementos fijos (muebles de cocina y baño empotrados), cubiertas (tejas, claraboyas, ventanas de tejado y losas prefabricadas), fachadas (puertas, revestimientos de piedra, ventanas, y elementos prefabricados de concreto), tabiques interiores (mamparas, tabiques móviles o fijos y barandillas), acabados interiores (cielos rasos de yeso, pisos flotantes, alicatados y elementos decorativos), así como elementos estructurales como vigas y pilares.

2.2.1.4. Granulometría

La Norma Técnica Peruana NTP 339.128 especifica que este proceso consiste en evaluar cuantitativamente la distribución del tamaño de las partículas del suelo. Esta información se deriva de la Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales (CRT) del INDECOPI (2014). El proceso de tamizado se emplea para clasificar las partículas de tamaño superior a 75 µm, es decir, aquellas que quedan retenidas en el tamiz N.º 200. En cambio, las partículas con dimensiones menores a 75 µm se analizan mediante un método de sedimentación sustentado en la ley de Stokes, utilizando un densímetro apropiado para este procedimiento.

2.2.2. *Propiedades del concreto con una resistencia a la compresión de 175 kg/cm²*

De acuerdo con el Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto (2004), son las cualidades o características básicas que lo definen (p.12). Vilca Gonzales (2024) afirma que las características físicas del concreto son aquellas que se pueden observar y medir fácilmente y que dependen de cómo se manipula y cura el concreto, más que de la cantidad de la mezcla. Por otro lado, las características mecánicas describen cómo responde el concreto a las cargas o tensiones mecánicas una vez que se ha endurecido.

2.2.2.1. Concreto

“Es un material convencional de uso común, compuesto por tres elementos esenciales: cemento, agua y agregados, a los que se pueden añadir aditivos como cuarto componente” (Torre, 2004, p. 74).

Abanto (2009) ofrece una descripción similar a esta. Afirma que, para generar concreto con las propiedades requeridas, se mezclan cemento Portland, agregados finos y gruesos, agua y aire en cantidades cuidadosamente medidas (p. 11).

2.2.2.1.1. Componentes del concreto

El cemento

Según Abanto (2009), el cemento es una sustancia que reacciona gradualmente con el agua para endurecerse y convertirse en una masa rígida (p. 15).

El agua en el concreto

La resistencia, la trabajabilidad y las características del concreto endurecido se ven significativamente influenciadas por el agua, lo que la convierte en un componente crucial en el proceso (Abanto, 2009, p. 21). Del mismo modo, el agua debe ser pura y estar libre de cualquier

contaminante que pueda dañar el acero o el concreto, como aceites, ácidos, sales o sustancias orgánicas.

El agregado

Las sustancias inertes denominadas agregados se combinan con agua y aglomerantes para crear morteros y concreto. En una mezcla de hormigón normal, constituyen alrededor del 75 % del volumen total. (Abanto 2009, p. 23)

Se dividen en finos (arena fina y arena gruesa) y gruesos (grava y piedra) e influye en la resistencia, endurecimiento y durabilidad del concreto (Castro e Infantes, 2020, p. 16).

Diseño de mezcla

Es el procedimiento utilizado para establecer las proporciones adecuadas de cada ingrediente en la mezcla de concreto con el fin de lograr el rendimiento deseado del concreto. (Erazo 2018, citado en Castro e Infantes, 2020)

La dosificación de los materiales en el concreto tiene como finalidad asegurar una adecuada trabajabilidad y una consistencia que facilite su colocación en el encofrado y alrededor del acero de refuerzo, evitando fenómenos como la segregación o una exudación excesiva (Norma E060, 2019). De manera concordante, Abanto (2009) señala que las proporciones de la mezcla deben elegirse de modo que permitan alcanzar la manejabilidad, resistencia y durabilidad requeridas según las exigencias de la obra específica (p. 60).

2.2.2.2. Propiedad del concreto fresco

Este intervalo de tiempo comprende desde el momento en que se combinan todos los componentes hasta el inicio del fraguado de la mezcla.

2.2.2.2.1. Trabajabilidad

La capacidad del concreto para manipularse sin segregación, lo que facilita su vertido en moldes y su posterior compactación adecuada, se conoce como trabajabilidad. (Porrero S., Ramos R. , Grases G., & Velazco, 2009)

Torres (2004) lo define como la facilidad del concreto para ser mezclado, manipulado y colocado (p. 82), señalando que está influenciada por el tamaño del elemento, las secciones reforzadas y los métodos de instalación (p. 82).

2.2.2.2.1.1. Cono de Abrams

La NTP 339.035 describe el procedimiento del ensayo en laboratorio. De acuerdo con Abanto (2009), este ensayo consiste en compactar una muestra de concreto fresco en un molde troncocónico y medir el asentamiento de la mezcla una vez retirado el molde (p. 47).

Además, destaca que el rendimiento del concreto durante las pruebas indica la facilidad con la que se asienta en el encofrado o molde, conservando su homogeneidad y presentando el menor número posible de vacíos. Además, muestra que las variaciones en la consistencia están relacionadas con la cantidad de agua añadida a la mezcla. (Abanto, 2009, p. 47-48).

2.2.2.2.2. Consistencia

Esta propiedad depende de la cantidad de agua necesaria para alcanzar una determinada consistencia, que a su vez está influenciada por las características físicas de los agregados y la distribución del tamaño de sus partículas. La consistencia del concreto se evalúa a menudo por su nivel de asentamiento (Rivva, 2011, p. 20).

Según Abanto (2009), la consistencia se refiere al grado de humedecimiento de la mezcla y depende de la cantidad de agua empleada (p. 47). Por su parte, Rivva (2011) aclara que, aunque consistencia y trabajabilidad están relacionadas, no deben considerarse sinónimos.

2.2.2.3. Propiedad del concreto endurecido

2.2.2.3.1. Resistencia

Rivva (1992) menciona que se entiende como el esfuerzo máximo que el material es capaz de soportar antes de su falla. Considerando que el concreto se diseña fundamentalmente para resistir cargas de compresión, la determinación de esta propiedad constituye el principal indicador de su calidad.

2.2.2.3.1.1. Resistencia a la compresión

Esta métrica, indicativa de la calidad del concreto endurecido, representa la fuerza máxima que el hormigón puede soportar por unidad de superficie bajo cargas aplicadas. La prueba de compresión axial, regulada por normas nacionales e internacionales, se utiliza para determinar esta resistencia en un entorno de laboratorio. (Huamani y Melendrez, 2020, p. 21)

La resistencia máxima que presenta una probeta de hormigón al ser sometida a una carga de compresión axial, expresada como la fuerza aplicada por unidad de área de su sección transversal. Asimismo, este valor corresponde a la resistencia especificada utilizada en los cálculos de diseño estructural (ACI 116, s. f., p. 87).

La resistencia a la compresión se evalúa normalmente 28 días después del vertido del concreto, aunque este plazo puede variar en función de las características específicas del proyecto. (Torres, 2004, p. 84). En comparación con la resistencia a los 28 días, la resistencia a los 56 y 90

días es aproximadamente un 10 % y un 15 % mayor durante el transcurso del experimento. Es habitual considerar que la resistencia a los 7 días equivale al 75 % de la resistencia después de 28 días. (Steven, et al. Sf, p. 8)

Resistencia a la compresión testigos cilíndricos – MTC E 704

El Manual de Ensayos de Materiales del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2016) establece el procedimiento para determinar la resistencia a la compresión de testigos cilíndricos. En este ensayo, los cilindros de concreto se someten a una carga de compresión axial aplicada a una velocidad controlada hasta producir la falla. La resistencia a la compresión se obtiene dividiendo la carga máxima alcanzada entre el área de la sección transversal del espécimen (MTC, 2016, p. 789). Asimismo, las pruebas de compresión de las muestras curadas en agua deben realizarse de forma inmediata tras ser retiradas del lugar de curado (MTC, 2016, p. 794).

Tabla 1

Tolerancias para los ensayos - especímenes

Edad del Ensayo	Edad del Ensayo
12 horas	0.25 o 2.1%
24 horas	± 0.5 horas o 2.1 %
3 días	2 horas ó 2.28%
7 días	6 horas ó 3.6%
28 días	20 horas 3.0%
56 días	40 horas ó 3.0%
90 días	2 días ó 2.2%

Fuente: Manual de Ensayo de Materiales (MTC, 2016)

2.2.2.3.1.2. Resistencia a la flexión

Esto muestra la capacidad del concreto para resistir fuerzas de flexión. Se mide aplicando cargas a vigas de hormigón de $15 \times 15 \times 50$ cm con una luz de al menos tres veces su espesor. Las pruebas descritas en las normas ASTM C78 o ASTM C293 dan el resultado, que se representa como el módulo de rotura. (NRMCA, s.f., p. 1). Asimismo, Rivva (2010) señala que, por lo general, la resistencia a la flexión del concreto representa aproximadamente el 15 % de su resistencia a la compresión.

Ensayo utilizado en este tipo de resistencia

La norma ASTM C78 establece un método de ensayo para medir esta resistencia mediante una viga recta sometida a carga en los tercios de su tramo.

Estos resultados se presentan en como de módulo de ruptura. Hay una serie de elementos que pueden influir en esta resistencia, entre ellos las dimensiones de la probeta, su preparación, la cantidad de humedad presente en ella, las condiciones de curado y si la viga se moldeó inicialmente o se cortó al tamaño requerido (NTC 2871, 2004, página 1).

2.3. Bases filosóficas

Los fundamentos filosóficos guían la investigación desde las dimensiones epistemológica, ontológica y axiológica, ofreciendo el marco teórico que valida el estudio y orienta la manera en que se comprende la realidad. En este trabajo, dichos fundamentos permiten entender cómo se define el conocimiento técnico relacionado con el concreto, cómo se reconoce la presencia de materiales reciclados en el ámbito constructivo y qué valores sustentan la importancia de generar alternativas sostenibles para la construcción actual.

2.4 Definición de términos básicos

ACI: American Concrete Institute, desarrolla, difunde y adopta estándares consensuados, recursos técnicos y programas educativos, de capacitación y certificación. (ACI, sf).

Agregados: Material granular que se utiliza en conjunto con un material cementante hidráulico. (ACI 116, sf)

Aprovechamiento: Proceso mediante el cual un residuo de construcción y demolición, o un material descartado, se reincorpora al ciclo constructivo o a una actividad productiva, extractiva o de servicios, generando beneficios ambientales o económicos. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2022)

Cemento: Es un compuesto que, cuando se combina con agua, sufre una reacción gradual para crear una masa solidificada. (Abanto, 2009)

Concreto reciclado: Esta variante de concreto se produce utilizando agregados triturados procedentes de edificios de hormigón desmantelados, lo que da como resultado un material que reduce los gastos, mitiga el impacto medioambiental y reduce los precios de la construcción. (Martinez et al,2015)

Concreto: Mezcla compuesta por cemento Portland u otro tipo de cemento hidráulico, agregados finos y gruesos, y agua, con la posible incorporación de aditivos (Norma E-060,2019)

Curado del concreto: Proceso que permite mantener condiciones correctas de humedad y temperatura en el concreto fresco, con el fin de favorecer el desarrollo de sus propiedades deseadas. (ACI-308, 1979)

Dosificación: Se establecen las proporciones óptimas de los componentes, con el propósito de emplear de forma eficiente y económica los recursos disponibles y obtener un mortero u hormigón que cumpla con las propiedades especificadas. (ACI 116, 2000)

INACAL: Sistema de carácter funcional que incluye conceptos, normas, procesos, métodos, herramientas e instituciones, diseñado para garantizar la calidad del material. (Congreso de la República, 2014)

2.5 Hipótesis de la investigación

2.5.1 Hipótesis general

El uso de Residuos de construcción y demolición tiene un impacto en las propiedades del concreto 175 kg/cm², distrito de Huacho,2025

2.5.2 Hipótesis específicas

El uso de Residuos de construcción y demolición tiene un impacto en la trabajabilidad de las propiedades del concreto 175 kg/cm², distrito de Huacho,2025.

El uso de Residuos de construcción y demolición tiene un impacto en la resistencia a la compresión de las propiedades del concreto 175 kg/cm², distrito de Huacho,2025.

El uso de Residuos de construcción y demolición tiene un impacto en la resistencia a la flexión de las propiedades del concreto 175 kg/cm², distrito de Huacho,2025.

2.6 Operacionalización de variables

Tabla 2

Operacionalización de variables

<i>Variable independiente</i>	<i>Definición conceptual</i>	<i>Definición operacional</i>	<i>Dimensiones</i>	<i>Indicadores</i>
Variable X Residuos de construcción y demolición (RCD)	Se define como RCD a los restos procedentes de la construcción, remodelación de viviendas, la demolición de obras urbana y públicas.	Proporción por el cual se reemplazara el agregado grueso por los Residuos de construcción y demolición en (10%,25%,35% respecto al volumen) con lo cual tendremos 4 dosificaciones diferentes (B,B+10%,B+25%,B+35%) con la meta de analizar sus propiedades.	Dosificación de los Residuos de Construcción y demolición	10% RCD 25% RCD 35% RCD
<i>Variable dependiente</i>	<i>Definición conceptual</i>	<i>Definición operacional</i>	<i>Dimensiones</i>	<i>Indicadores</i>
Variable Y Propiedades del Concreto 175 Kg/cm ²	Según el Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto. (2004) Las propiedades del concreto se refieren a sus cualidades o características básicas que tiene (p.12)	Se realizarán ensayos combinando los RCD a la mezcla de concreto para determinar sus propiedades físicas y mecánicas. Se realizará pruebas de flexión, compresión y trabajabilidad para las 4 combinaciones y se evaluará los resultados.	MECANICAS	TRABAJABILIDAD
			FISICAS	RESISTENCIA A LA COMPRESION
				RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

Capítulo III: Metodología

3.1. Diseño metodológico

3.1.1. Tipo de investigación

Se trata de una investigación aplicada, cuyo objetivo es optimizar la aplicación de los (RCD) a partir de información ya conocida. Nicomedes (2018) afirma que la investigación aplicada:

Se denomina así porque se deriva de la investigación fundamental en ciencias empíricas o formales, en la que se redacta preguntas o hipótesis para resolver situaciones de la vida productiva de la sociedad. (p. 3)

3.1.2. Diseño de investigación

El diseño de investigación es cuasiexperimental porque los experimentos se realizan en grupos previamente formados, aunque siguen la misma modalidad que los experimentos puros. (Borja, 2012, p. 29).

3.1.3. Nivel de la investigación

El nivel de investigación es explicativo, diseñado para identificar las causas de los sucesos o fenómenos objeto de estudio, centrándose en dilucidar por qué se produce un fenómeno, en qué circunstancias y su relación con dos o más factores. (Hernández R.; Fernández C. y Baptista P., 2014, p. 95)

3.1.4. Enfoque de la investigación

Se adopta un enfoque cuantitativo, ya que se basa en la recolección y el análisis de datos para responder a las preguntas de investigación y comprobar las hipótesis planteadas. La evaluación se basa en la cuantificación de variables mediante herramientas de investigación específicas. (Ñaupas, Valdivia, Palacios y Romero, 2013, p. 140)

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

Borja (2012) indica que la población está conformada por el grupo de elementos o sujetos que forman el objeto de estudio (p. 30).

La población de esta investigación son 84 probetas de concreto, con distintas dosificaciones de RCD.

3.2.2. Muestra

Para la selección de una muestra, es necesario definir previamente la unidad del objeto de estudio dentro de la investigación. (Borja, 2012, p. 31)

En este caso se determinó que la muestra sería igual a la población y la distribución del mismo depende de la cantidad de RCD considerado en su diseño de mezcla, el tipo de ensayo a realizarse y el tiempo de curado de las probetas, siendo estas de 7, 14, y 28 días de edad.

Tabla 3**Distribución de probetas para el Ensayo Cono de Abrams**

Porcentajes de RCD en el concreto	Ensayo de consistencia	Total
0%	3	3
10%	3	3
25%	3	3
35%	3	3
Total		12

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4**Distribución – Probetas cilíndricas**

Porcentajes de RCD en el concreto	Tiempo de curado de los especímenes			Total
	7 días	14 días	28 días	
0%	3	3	3	9
10%	3	3	3	9
25%	3	3	3	9
35%	3	3	3	9
Total				36

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5**DISTRIBUCION – PROBETAS PRISMICAS**

Porcentajes de RCD en el concreto	Tiempo de curado de los especímenes			Total
	7	14	28	
0%	3	3	3	9
10%	3	3	3	9
25%	3	3	3	9
35%	3	3	3	9
Total				36

Fuente: Elaboración propia

3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas

Técnica de observación:

Este es un método de recopilación de datos que implica la documentación sistemática, precisa y confiable de comportamientos o actividades observados, sirviendo como una herramienta de medición en muchos contextos. (Martinez y Netsash,2023, p. 218)

Campos y Lule (2012) lo describen como un enfoque sistemático y lógico para documentar visual y verificablemente el objeto de investigación. Su objetivo es capturar de manera objetiva los acontecimientos del mundo real para describirlos, analizarlos o explicarlos científicamente, en contraste con el método empírico, que utiliza hechos u observaciones de manera pragmática para abordar problemas o satisfacer demandas.

Instrumento

Instrumentos mecánicos o electrónicos

Según Hernández, Fernández, & Baptista, (2014). Se define como un sistema de medición por aparatos, de los cuales obtendremos información como resistencia a la compresión, flexión y slump.

3.4. Técnica para el procesamiento de información

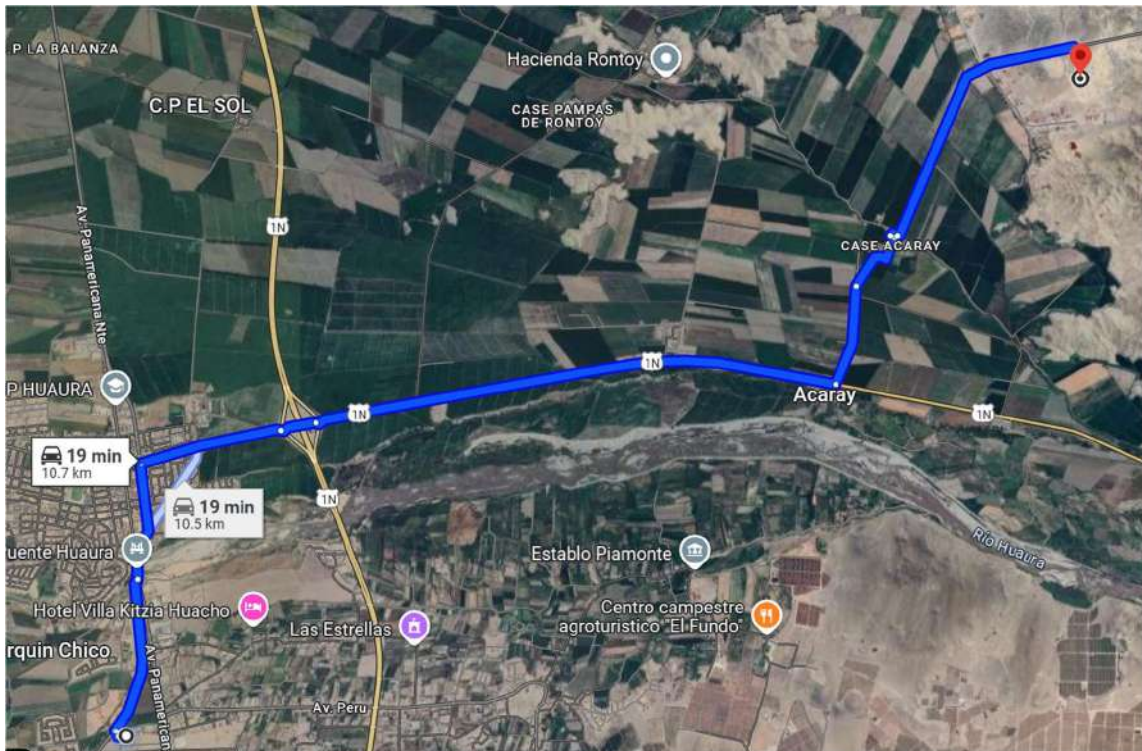
1. Identificamos la cantera de donde obtendremos los materiales

De acuerdo con la RAE, una cantera es el lugar de extracción de piedra, greda u otros materiales similares para distintas obras. En otras palabras, se trata del sitio desde el cual se obtienen los materiales necesarios para la construcción de un proyecto.

Por esto mismo el primer paso que nosotros como tesistas haremos, es la identificación de la cantera de donde obtendremos los materiales.

La cantera utilizada para el suministro de materiales en las pruebas es la “S.M.R.L. San Martín de Porres”, conocida también como la cantera de Acaray. Se localiza en el poblado de Acaray, a aproximadamente 19 minutos en camioneta desde la ciudad de Huacho.

FOTO TOMADA DESDE EL GOOGLE EARTH PRO



Zona:	<input type="text" value="18 L"/>
Coordenada Este:	<input type="text" value="223531.00 m E"/>
Coordenada Norte:	<input type="text" value="8778169.00 m S"/>

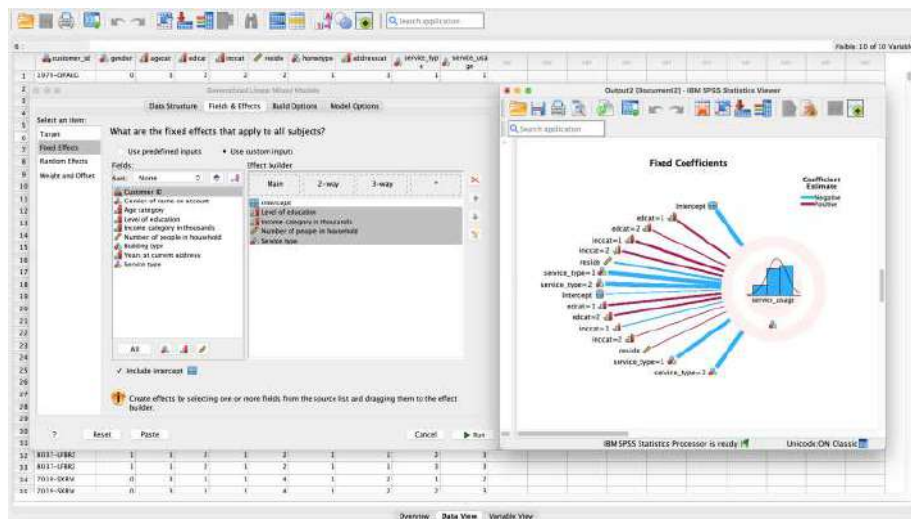
La imagen presenta la ubicación de la cantera y el recorrido estimado desde la ciudad de Huacho. En total, se llevaron a cabo 36 pruebas de resistencia a la compresión y flexión independientemente y 12 ensayos de asentamiento (slump), cuya distribución se detalla a continuación.

Tabla 6

Representación de la cantidad y tipo de pruebas que se realizaran

ENSAYO	RESISTENCIA	DOSIFICACION	PROBETAS	DIA	TOTAL/DIA	GENERAL
COMPRESION	175 kg/cm2	P	9	Al día 7,14, 28 (se	36	84 pruebas
		P+10% RCD	9	realizarán 3 pruebas		
		P+25% RCD	9	por cada		
		P+35% RCD	9	dosificación)		
FLEXIÓN	175 kg/cm2	P	9	Al día 7,14, 28 (se	36	84 pruebas
		P+10% RCD	9	realizarán 3 pruebas		
		P+25% RCD	9	por cada		
		P+35% RCD	9	dosificación)		
SLUMP	175 kg/cm2	P	3	Al día 0	12	
		P+10% RCD	3			
		P+25% RCD	3			
		P+35% RCD	3			

La información obtenida de los ensayos lo procesaremos en el programa estadístico SPS de lo cual obtendremos conclusión.



Muestra del programa

Capítulo IV: RESULTADOS

4.1. Análisis de los resultados

Este capítulo examinará todos los aspectos del análisis de los hallazgos derivados de las diferentes pruebas de laboratorio. Los datos se presentan sistemáticamente en alineación con los objetivos definidos, complementadas con comentarios e interpretaciones pertinentes.

4.1.1. El objetivo general de la investigación es: Evaluar la relación de Residuos de Construcción y Demolición con las propiedades del concreto 175 kg/cm², distrito de Huacho, 2025.

4.1.2. En respuesta al primer objetivo específico: Evaluar la relación de Residuos de Construcción y Demolición con la trabajabilidad de las propiedades del concreto 175 kg/cm², distrito de Huacho, 2025. Los resultados obtenidos fueron:

Tabla 7

Consistencia – 0% DE RCD

Muestra	Consistencia	Asentamiento	Tipo de cemento	Resistencia (Kg/cm²)
M-01	Plástica	3.07 pulg	Tipo I	175
M-02	Plástica	3.06 pulg	Tipo I	175
M-03	Plástica	3.08 pulg	Tipo I	175

Fuente: Elaboración propia.

Los datos obtenidos muestran que el concreto de la muestra patrón se encuentra dentro del rango de consistencia plástica.

Tabla 8

Consistencia – 10% DE RCD

Muestra	Consistencia	Asentamiento	Tipo de cemento	Resistencia (Kg/cm²)
M-01	Plástica	3.06 pulg	Tipo I	175
M-02	Plástica	3.05 pulg	Tipo I	175
M-03	Plástica	3.04 pulg	Tipo I	175

Fuente: Elaboración propia.

Los datos obtenidos muestran que el concreto de la muestra con un 10 % de RCD como reemplazo del agregado grueso presenta una consistencia plástica.

Tabla 9

Consistencia – 25% DE RCD

Muestra	Consistencia	Asentamiento	Tipo de cemento	Resistencia (Kg/cm²)
M-01	Plástica	3.05 pulg	Tipo I	175
M-02	Plástica	3.04 pulg	Tipo I	175
M-03	Plástica	3.04 pulg	Tipo I	175

Fuente: Elaboración propia.

Los datos obtenidos muestran que el concreto de la muestra con un 25 % de RCD como reemplazo del agregado grueso presenta una consistencia plástica.

Tabla 10

Consistencia – 35% DE RCD

Muestra	Consistencia	Asentamiento	Tipo de cemento	Resistencia (Kg/cm2)
M-01	Plástica	3.05 pulg	Tipo I	175
M-02	Plástica	3.01 pulg	Tipo I	175
M-03	Plástica	3.03 pulg	Tipo I	175

Fuente: Elaboración propia.

Los datos obtenidos muestran que el concreto de la muestra con un 35 % de RCD como reemplazo del agregado grueso presenta una consistencia plástica.

Tabla 11

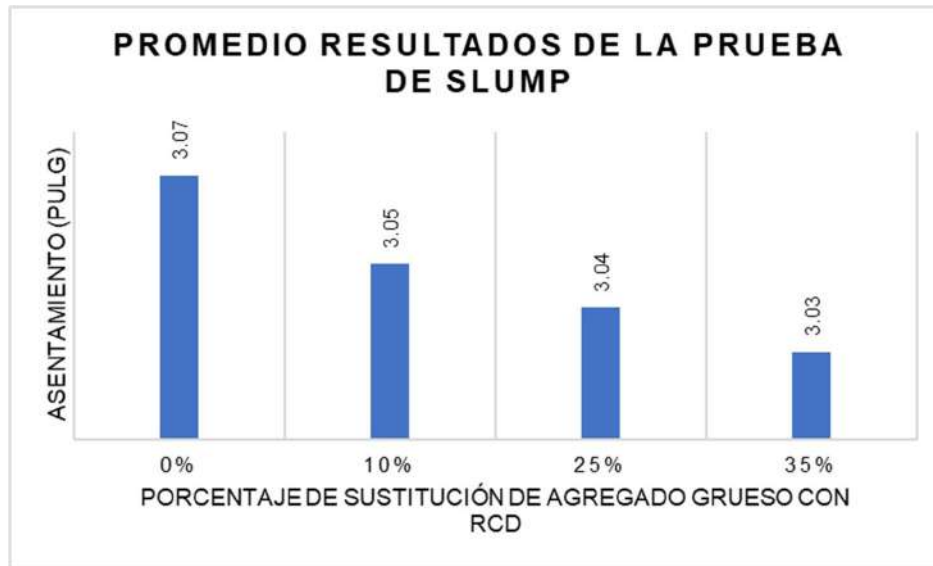
Promedio de resultados de la prueba de consistencia - 0%, 10%, 25% y 35% de RCD

Sustitución	Asentamiento
0%	3.07 pulg
10%	3.05 pulg
25%	3.04 pulg
35%	3.03 pulg

Fuente: Elaboración propia.

Figura 1

Promedio - resultados de la prueba Slump con sustitución de 0%, 10%, 25% y 35% de RCD



Promedio de resultados de la prueba Slump con sustitución de 0%, 10%, 25% y 35% de RCD

Todos los diseños de mezcla crearon concreto con una consistencia plástica, de acuerdo con los requisitos óptimos. El diseño de mezcla de control tuvo el mayor asentamiento, con un promedio de 3.07 pulgadas, en contraste con las mezclas que utilizaron RCD como sustituto. Asimismo, se observa que un aumento en la proporción de agregado de concreto reciclado (RCA) se correlaciona con una ligera reducción en el asentamiento del concreto.

4.1.3. En respuesta al segundo objetivo específico: Evaluar la relación de los (RCD) con la resistencia a la compresión de las propiedades del concreto 175 kg/cm², distrito de Huacho, 2025. Los datos obtenidos de los ensayos fueron:

Tabla 12

Resultados - Prueba de compresión a probetas de concreto con 0% de RCD

Porcentaje de RCD	7 d (kg/cm²)	14 d (kg/cm²)	28 d (kg/cm²)
0%	217.39	233.69	255.49
0%	234.88	231.26	275.94
0%	204.44	264.35	282.52
Promedio:	218.90	243.10	271.32

Fuente: Elaboración propia.

Se observa que la máxima resistencia se alcanzó a los 28 días siendo el promedio de 271.32 kg/cm² de resistencia a la compresión.

Figura 2

Ensayo de compresión a probetas de concreto con 0% de RCD

Fuente: Elaboración propia.

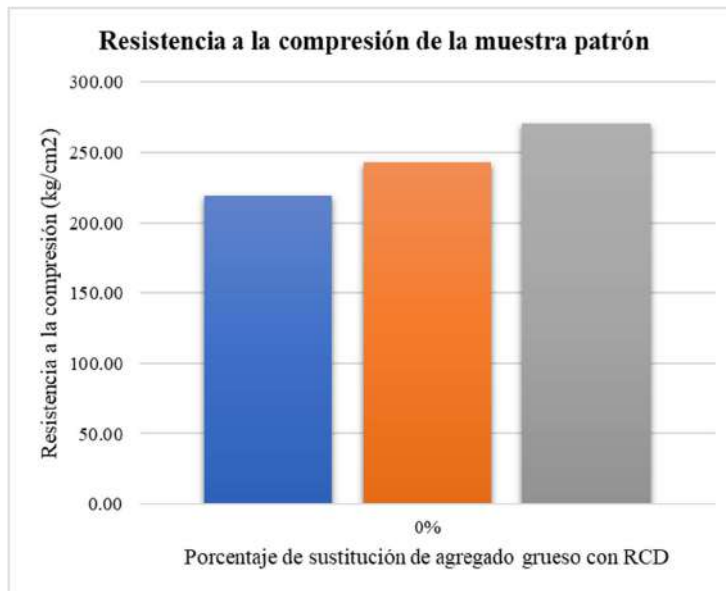


Tabla 13

Resultados de la prueba de compresión a probetas de concreto con 10% de RCD.

Porcentaje de RCD	7 d (kg/cm ²)	14 d (kg/cm ²)	28 d (kg/cm ²)
10%	213.02	221.92	264.92
10%	209.11	215.23	261.16
10%	213.21	261.92	241.34
Promedio:	211.78	233.02	255.81

Fuente: Elaboración propia.

Los datos recolectados muestran que la resistencia máxima encontrada fue igualmente a los 28 días de edad del concreto, siendo una resistencia a la compresión promedio de 255.81 kg/cm².

Figura 3

Ensayo de compresión a probetas de concreto con 10% de RCD.

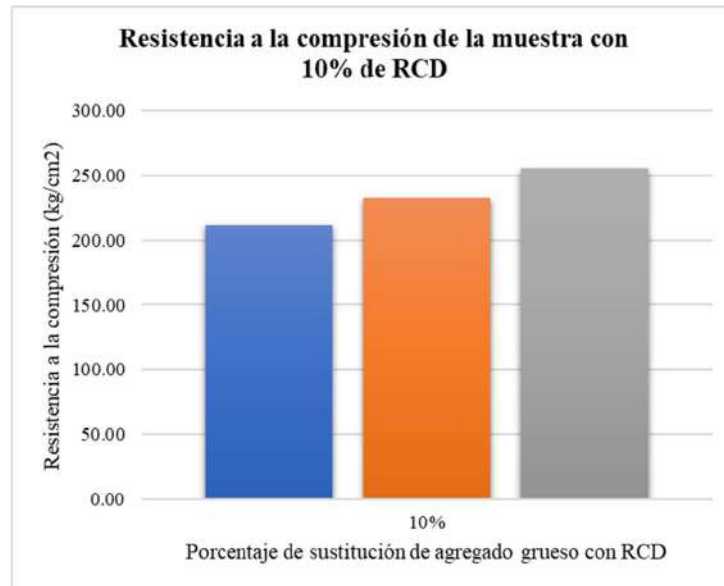


Tabla 14

Resultados de la prueba de compresión a probetas de concreto con 25% de RCD.

Porcentaje de RCD	7 d (kg/cm ²)	14 d (kg/cm ²)	28 d (kg/cm ²)
25%	193.03	226.07	239.9
25%	197.76	216.59	238.16
25%	209.12	212.02	250.72
Promedio:	199.97	218.23	242.93

Fuente: Elaboración propia.

Los datos obtenidos indican que la resistencia máxima se alcanzó también a los 28 días, con un valor promedio de compresión de 242,93 kg/cm².

Figura 4

Ensayo de compresión a probetas de concreto con 25% de RCD.

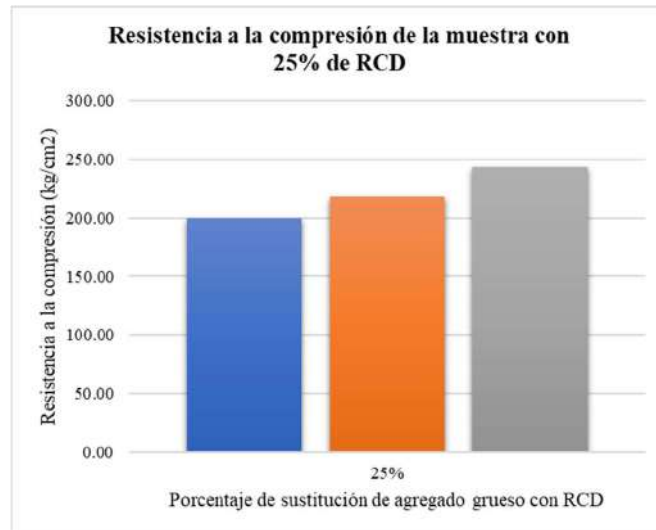


Tabla 15

Resultados de la prueba de compresión a probetas de concreto con 35% de RCD.

Porcentaje de RCD	7 d (kg/cm ²)	14 d (kg/cm ²)	28 d (kg/cm ²)
35%	185.68	196.42	225.02
35%	185.84	215.85	238.97
35%	191.79	208.31	233
Promedio:	187.77	206.86	232.33

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados obtenidos indican que la resistencia máxima se alcanzó a los 28 días, con un promedio de resistencia de 232,33 kg/cm²

Figura 5

Promedio de resultados de la prueba de compresión a probetas de concreto con 35% de RCD.

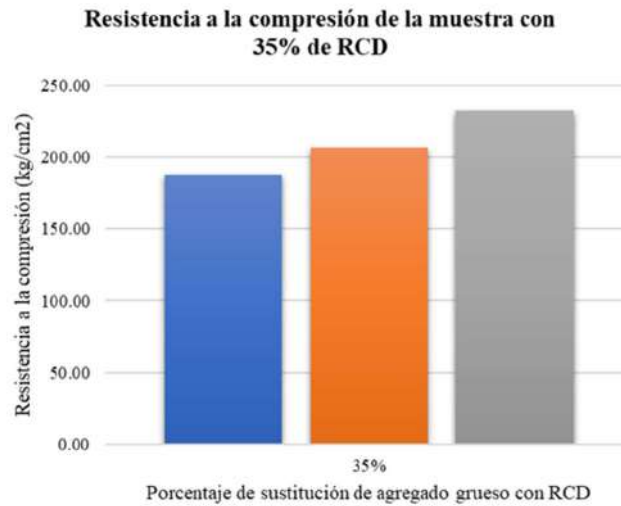


Tabla 16

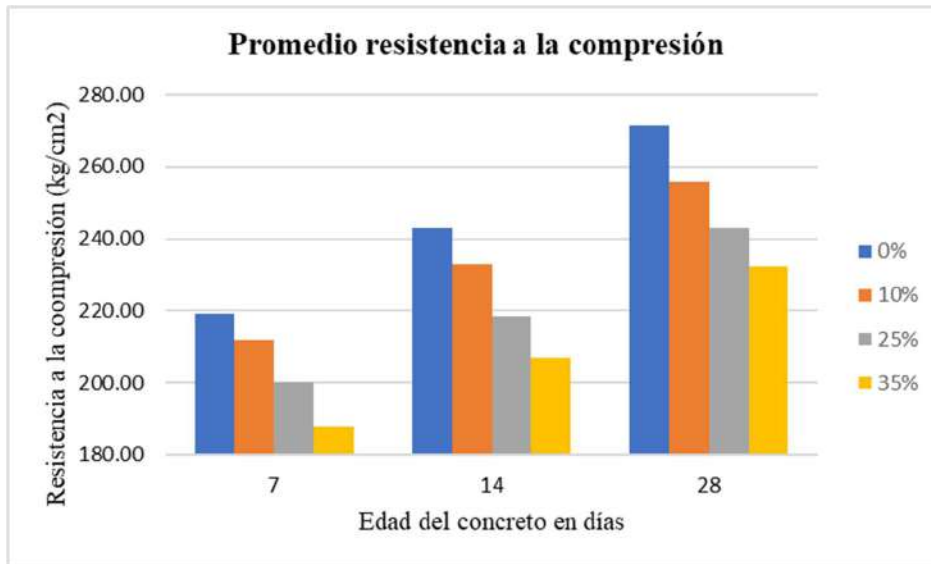
Promedio de la resistencia a la compresión del concreto con 0%, 10%, 25% y 35% de RCD

Porcentaje de RCD	7 d (kg/cm ²)	14 d (kg/cm ²)	28 d (kg/cm ²)
0%	218.90	243.10	271.32
10%	211.78	233.02	255.81
25%	199.97	218.23	242.93
35%	187.77	206.86	232.33

Fuente: Elaboración propia.

Figura 6

Ensayo de compresión con 0%, 10%, 25% y 35% de RCD.



El gráfico indica que, en los cuatro diseños de mezcla, la resistencia a la compresión del concreto aumenta con la edad, siendo la resistencia a los 7 días inferior a la de los 28 días. Asimismo, se observa que un incremento en el porcentaje de reemplazo con RCD se asocia con una disminución de la resistencia a la compresión respecto a la muestra de control, la cual no contiene RCD.

4.1.4. En respuesta al tercer objetivo específico: Evaluar la relación de Residuos de Construcción y Demolición con la resistencia a la flexión de las propiedades del concreto 175 kg/cm², distrito de Huacho, 2025. Se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 17

Resistencia a la flexión con 0% de RCD.

Porcentaje de RCD	7 d (kg/cm ²)	14 d (kg/cm ²)	28 d (kg/cm ²)
0%	43.25	54.19	57.96
0%	50.07	51.36	56.89
0%	43.3	53.77	57.23
Promedio:	45.54	53.11	57.36

Fuente: Elaboración propia.

La tabla de resultados muestra que el módulo de rotura mayor fue a los 28 días del concreto, siendo un promedio de 57.36 kg/cm².

Figura 7

Ensayo de flexión de viguetas de concreto con 0% de RCD.

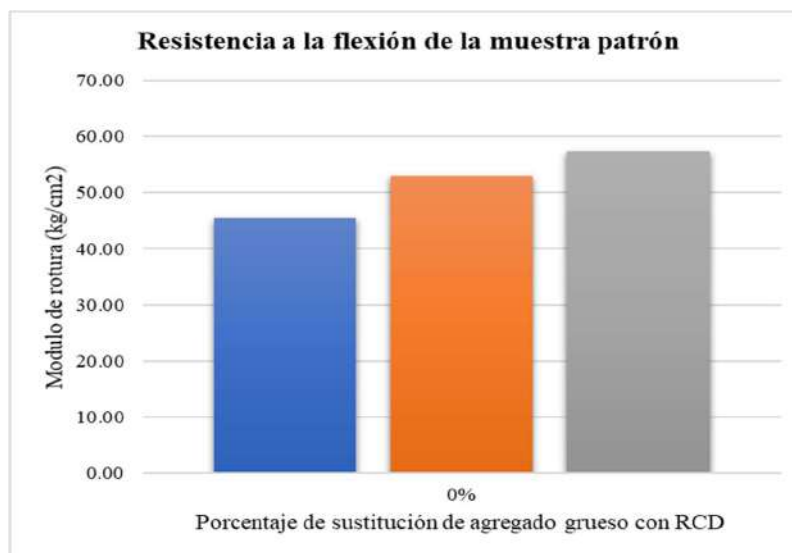


Tabla 18

Resultados del ensayo de flexión a viguetas de concreto con 10% de RCD.

Porcentaje de RCD	7 d (kg/cm ²)	14 d (kg/cm ²)	28 d (kg/cm ²)
10%	49.57	55.16	60.45
10%	49.09	58.74	59.2
10%	44.57	52.88	60.56
Promedio:	47.74	55.59	60.07

Fuente: Elaboración propia.

La tabla de resultados muestra que el módulo de rotura mayor fue a los 28 días del concreto, siendo un promedio de 60.07 kg/cm².

Figura 8

Ensayo de flexión de viguetas de concreto con 10% de RCD.



Tabla 19

Resultados del ensayo de flexión a viguetas de concreto con 25% de RCD.

Porcentaje de RCD	7 d (kg/cm²)	14 d (kg/cm²)	28 d (kg/cm²)
25%	47.13	58.88	61.37
25%	45.33	53.95	60.48
25%	54.92	58.44	62.38
Promedio:	49.13	57.09	61.41

Fuente: Elaboración propia.

La tabla de resultados muestra que el módulo de rotura mayor fue a los 28 días del concreto, siendo un promedio de 61.41 kg/cm².

Figura 9

Ensayo de flexión de viguetas de concreto con 25% de RCD.

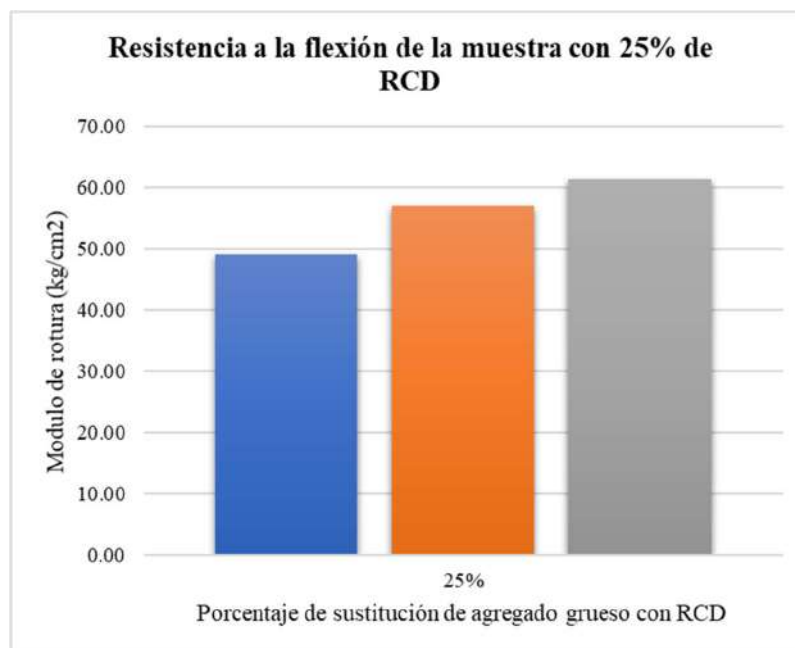


Tabla 20

Resultados del ensayo de flexión a viguetas de concreto con 35% de RCD.

Porcentaje de RCD	7 d (kg/cm²)	14 d (kg/cm²)	28 d (kg/cm²)
35%	42.8	52.69	53.39
35%	44.92	51.36	58.78
35%	42.29	49.95	56.97
Promedio:	43.34	51.33	56.38

Fuente: Elaboración propia.

La tabla de resultados muestra que el módulo de rotura mayor fue a los 28 días del concreto, siendo un promedio de 56.38 kg/cm².

Figura 10

Ensayo de flexión de viguetas de concreto con 35% de RCD.

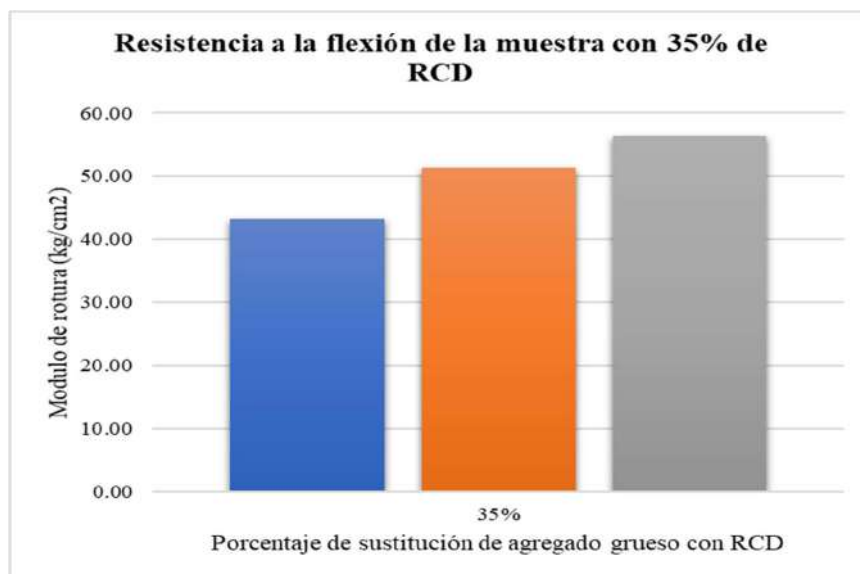


Tabla 21

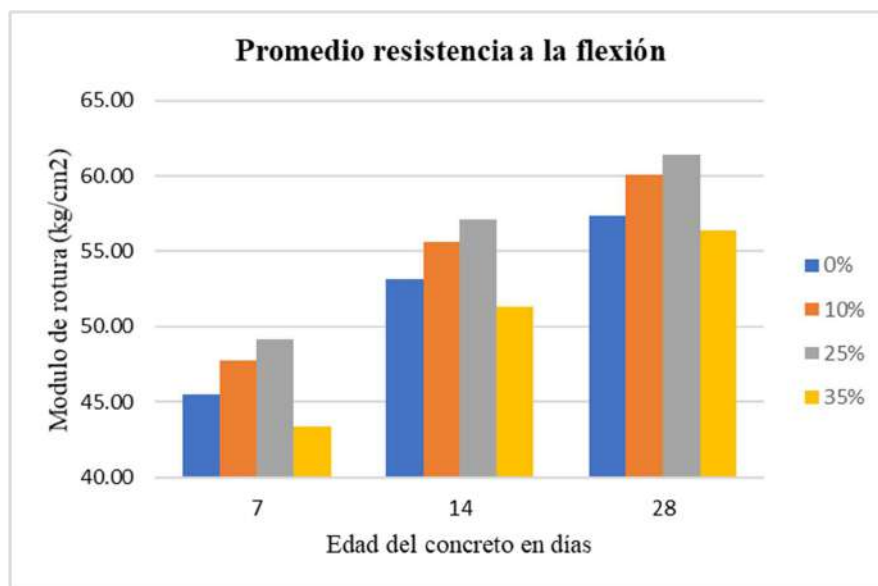
Promedio de Módulo de Rotura para viguetas de concreto con 0%, 10%, 25% y 35% de RCD.

Porcentaje de RCD	7 d (kg/cm ²)	14 d (kg/cm ²)	28 d (kg/cm ²)
0%	45.54	53.11	57.36
10%	47.74	55.59	60.07
25%	49.13	57.09	61.41
35%	43.34	51.33	56.38

Fuente: Elaboración propia.

Figura 11

Promedio de Módulo de Rotura para viguetas de concreto con 0%, 10%, 25% y 35% de RCD.



De manera individual, cada diseño de mezcla muestra que el módulo de rotura incrementa conforme envejece el concreto, alcanzando su valor máximo a los 28 días en los cuatro diseños. Al comparar los resultados, se observa que las muestras con 10 % y 25 % de

RCD presentaron un módulo de rotura superior al del concreto sin RCD (0 %), mientras que las muestras con 35 % de RCD mostraron un valor inferior al de la muestra patrón.

4.2. Contrastación de hipótesis

Con los resultados obtenidos, se analizará la relación entre las variables planteadas mediante una prueba de hipótesis, utilizando el software SPSS para efectuar el análisis estadístico.

Entonces siguiendo los criterios establecidos designamos la Hipótesis Nula (H_0) y la Hipótesis alternativa (H_1) para la Hipótesis general siendo estas las siguientes:

4.2.1. Hipótesis general

Hipótesis nula (H_0):

El uso de Residuos de construcción y demolición no tiene un impacto en las propiedades del concreto 175 kg/cm², distrito de Huacho, 2025

Hipótesis alternativa (H_1):

El uso de Residuos de construcción y demolición si tiene un impacto en las propiedades del concreto 175 kg/cm², distrito de Huacho, 2025

El análisis estadístico indica que los valores de significancia (p-valor) para las hipótesis específicas 1, 2 y 3 fueron inferiores a 0.05, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa. Sugiriendo que los Residuos de Construcción y Demolición (RCD) influyen en las características del concreto de 175 kg/cm².

4.2.2. Hipótesis específica 1 (slump):

Hipótesis nula (H_0):

El uso de Residuos de construcción y demolición no tiene un impacto con la trabajabilidad de las propiedades del concreto 175 kg/cm², distrito de Huacho, 2025.

Hipótesis alternativa (H1):

El uso de Residuos de construcción y demolición si tiene un impacto con la trabajabilidad de las propiedades del concreto 175 kg/cm², distrito de Huacho,2025.

La significancia representa una probabilidad de aceptar erróneamente la hipótesis alterna. Ciertos autores lo denominan nivel de riesgo estadístico, ya que indica la probabilidad de obtener hallazgos erróneos debido al azar (Hernández-Sampieri, Mendoza y Mendoza, 2018). Este nivel se denota con la letra griega alfa (α) y a menudo se establece en valores como 0.05 o 0.01, dependiendo del nivel de confianza requerido en el estudio (Field, 2013).

Se utilizó un modelo estadístico genérico (ANOVA) para evaluar la conexión entre las variables en investigación, específicamente diseñado para analizar datos con estructuras comparativas.

Tabla 22

Estadística descriptiva sobre los datos obtenidos en la prueba Slump test

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
PATRON	3	3.0700	0.01000	0.00577	3.0452	3.0948	3.06	3.08
10%	3	3.0500	0.01000	0.00577	3.0252	3.0748	3.04	3.06
25%	3	3.0433	0.00577	0.00333	3.0290	3.0577	3.04	3.05
35%	3	3.0300	0.02000	0.01155	2.9803	3.0797	3.01	3.05
Total	12	3.0483	0.01850	0.00534	3.0366	3.0601	3.01	3.08

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23

**Anova de un factor (significancia)
ANOVA**

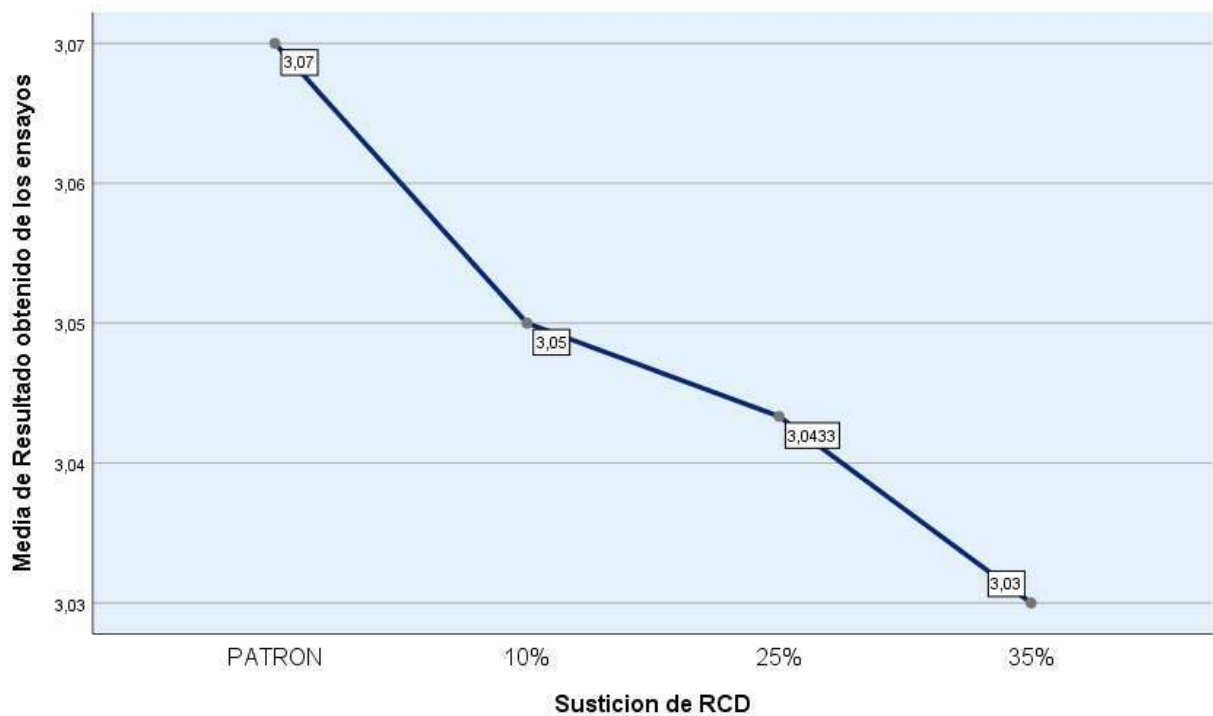
Resultado obtenido de los ensayos

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	0.003	3	0.001	5.263	0.027
Dentro de grupos	0.001	8	0.000		
Total	0.004	11			

Fuente: Elaboración propia

Figura 12

Gráfica (%sustitución vs Asentamiento medio)



Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 22 de estadísticos descriptivos se muestran los valores promedio correspondientes a cada nivel de sustitución de Residuos de Construcción y Demolición (RCD).

La mezcla patrón, sin sustitución, presentó la media más alta con 3,07 pulgadas, mientras que las mezclas con reemplazo de 10 %, 25 % y 35 % registraron medias de 3,05; 3,0433 y 3,03 pulgadas, respectivamente. Vemos un comportamiento decreciente con el aumento de sustitución de RCD, a lo que corroborando con la información en la Figura 14 se distingue la curva y esta muestra una pendiente descendente.

Se utilizó un análisis de varianza de un solo factor para determinar la significancia. En la Tabla 23 del ANOVA, muestra una razón F calculada de 5.263 y p (sig.) de 0.027, verificando estos resultados y comparando con el punto crítico de 0.05 vemos que está por debajo de este valor pero enfatizando que los valores no se diferencian por mucho.

Ya que $p < 0.05$, se acepta la hipótesis alterna (H1) y se rechaza la hipótesis nula (H0), esto sugiere que existe al menos una diferencia sustancial entre los tratamientos. Así, se determina que la incorporación de agregado de concreto reciclado (RCD) influye significativamente los resultados de las pruebas de asentamiento.

4.2.3. Hipótesis específica 2 (Resistencia a la compresión):

Hipótesis nula (H₀):

El uso de Residuos de construcción y demolición no tiene un impacto con la resistencia a la compresión de las propiedades del concreto 175 kg/cm², distrito de Huacho,2025.

Hipótesis alternativa (H₁):

El uso de Residuos de construcción y demolición si tiene un impacto con la resistencia a la compresión de las propiedades del concreto 175 kg/cm², distrito de Huacho,2025.

La significancia representa una probabilidad de aceptar erróneamente la hipótesis alterna. Ciertos autores lo denominan nivel de riesgo estadístico, ya que indica la probabilidad de obtener

hallazgos erróneos debido al azar (Hernández-Sampieri, Mendoza y Mendoza, 2018). Este nivel se denota con la letra griega alfa (α) y a menudo se establece en valores como 0.05 o 0.01, dependiendo del nivel de confianza requerido en el estudio (Field, 2013).

Se utilizó un modelo estadístico genérico (ANOVA) para evaluar la conexión entre las variables en investigación, específicamente diseñado para analizar datos con estructuras comparativas.

Tabla 24

Estadística descriptiva sobre los datos obtenidos en la prueba resistencia a la comprensión

Sustitución de RCD		Media	Desv. Desviación	N
Resultados obtenidos de los ensayos a los siete días	PATRON	218.9033	15.27632	3
	10%	211.7800	2.31424	3
	25%	199.9700	8.26953	3
	35%	187.7700	3.48234	3
	Total	204.6058	14.52564	12
Resultados obtenidos de los ensayos a los catorce días	PATRON	243.1000	18.44310	3
	10%	233.0233	25.24781	3
	25%	218.2267	7.16656	3
	35%	206.8600	9.79582	3
	Total	225.3025	20.33694	12
Resultados obtenidos de los ensayos a los veintiocho días	PATRON	271.3167	14.09562	3
	10%	255.7067	12.56160	3
	25%	242.9267	6.80507	3
	35%	232.3300	6.99909	3
	Total	250.5700	17.70294	12

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25

Mauchly (compresión)

Efecto intra-sujetos	W de Mauchly	Aprox. Chi-cuadrado	gl	Sig.	Épsilon ^b		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Límite inferior
ROTURA	0.749	2.026	2	0.363	0.799	1.000	0.500

Fuente: Elaboración propia

Tabla 26

Prueba de efectos intra - sujetos

Origen		Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	Eta parcial al cuadrado	Parámetro sin centralidad	Potencia observada ^a
ROTURA	Esfericidad asumida	12718.013	2	6359.006	34.044	0.000	0.810	68.089	1.000
	Greenhouse- Geisser	12718.013	1.598	7957.287	34.044	0.000	0.810	54.413	1.000
	Huynh-Feldt	12718.013	2.000	6359.006	34.044	0.000	0.810	68.089	1.000
	Límite inferior	12718.013	1.000	12718.013	34.044	0.000	0.810	34.044	0.999
ROTURA * MUESTRA	Esfericidad asumida	93.582	6	15.597	0.084	0.997	0.030	0.501	0.064
	Greenhouse- Geisser	93.582	4.795	19.517	0.084	0.993	0.030	0.400	0.063
	Huynh-Feldt	93.582	6.000	15.597	0.084	0.997	0.030	0.501	0.064
	Límite inferior	93.582	3.000	31.194	0.084	0.967	0.030	0.251	0.060
Error(ROTURA)	Esfericidad asumida	2988.571	16	186.786					
	Greenhouse- Geisser	2988.571	12.786	233.733					
	Huynh-Feldt	2988.571	16.000	186.786					
	Límite inferior	2988.571	8.000	373.571					

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27

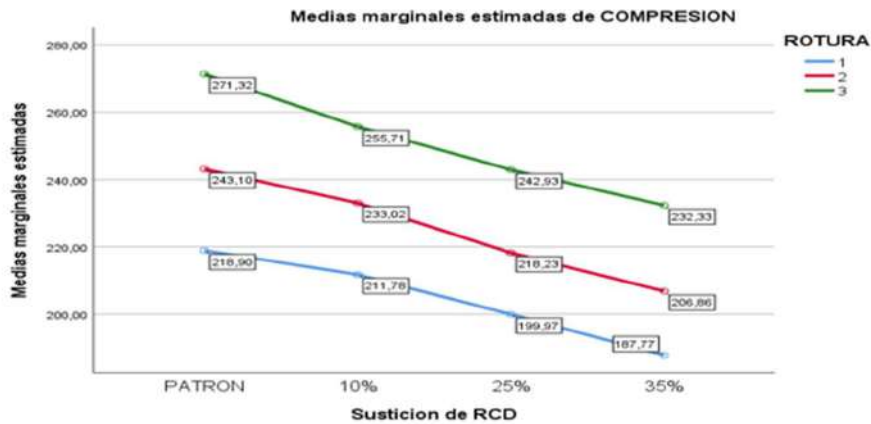
Prueba de efectos Inter sujetos

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	Eta parcial al cuadrado	Parámetro sin centralidad	Potencia observada ^a
Intersección	1852203.049	1	1852203.049	18446.296	0.000	1.000	18446.296	1.000
MUESTRA	6432.337	3	2144.112	21.353	0.000	0.889	64.060	1.000
Error	803.285	8	100.411					

Fuente: Elaboración propia

Figura 13

Gráfica (%sustitución vs resistencia a la compresión medio)



1: Rotura a los 7 días , 2: Rotura a los 14 días , 3: Rotura a los 28 días

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 24 de estadística descriptiva se visualiza los diferentes resultados y las medias correspondientes para los días tres grupos de días y los porcentajes de sustitución.

A los siete días, el mayor valor promedio corresponde a la mezcla patrón (218,90), seguido por las mezclas con 10 % (211,78), 25 % (199,97) y 35 % (187,77) con sustitución de agregado grueso con RCD. A los catorce días, esta tendencia se mantiene, con promedios de 243,10; 233,02; 218,23 y 206,86, respectivamente. Finalmente, a los veintiocho días, se observa un aumento general de la resistencia, conservándose un comportamiento decreciente a medida que incrementa el porcentaje de RCD: la mezcla patrón alcanzó 271,32, mientras que los niveles de 10 %, 25 % y 35 % presentaron valores promedio de 255,70; 249,93 y 232,33, respectivamente.

Los resultados muestran una tendencia evidente: la resistencia a la compresión se reduce de forma progresiva a medida que aumenta el porcentaje de sustitución de RCD. No obstante, con

el tiempo se observa el incremento natural debido al proceso de curado del concreto, lo que indica que el desarrollo de resistencia continúa, aunque con valores inferiores en comparación con la mezcla patrón.

Se utilizó un análisis de varianza de modelos mixtos (ANOVA mixto) para determinar la significancia estadística de estas diferencias, utilizando el tiempo de curado (7, 14 y 28 días) como el factor intra-sujeto y el porcentaje de reemplazo de RCD como el factor inter-sujeto.

Con respecto a la tabla 27 sobre pruebas inter – sujeto vemos que el porcentaje de sustitución de RCD muestra una diferencia estadísticamente significativa entre los diferentes tipos de muestras analizadas cumpliendo y/o siguiendo lo esperado por en análisis de la estadística descriptiva.

Ya que $p < 0.05$, se acepta la hipótesis alterna (H1) y se rechaza la hipótesis nula (H0), esto sugiere que existe al menos una diferencia sustancial entre los tratamientos. Así, se determina que la incorporación de agregado de concreto reciclado (RCD) influye significativamente los resultados de las pruebas de resistencia a la compresión.

4.2.4. Hipótesis específica 3 (resistencia a la flexión):

Hipótesis nula (H0):

El uso de Residuos de construcción y demolición no tiene un impacto con la resistencia a la flexión de las propiedades del concreto 175 kg/cm², distrito de Huacho,2025.

Hipótesis alternativa (H1):

El uso de Residuos de construcción y demolición si tiene un impacto con la resistencia a la flexión de las propiedades del concreto 175 kg/cm², distrito de Huacho,2025.

La significancia representa una probabilidad de aceptar erróneamente la hipótesis alterna. Ciertos autores lo denominan nivel de riesgo estadístico, ya que indica la probabilidad de obtener hallazgos erróneos debido al azar (Hernández-Sampieri, Mendoza y Mendoza, 2018). Este nivel se denota con la letra griega alfa (α) y a menudo se establece en valores como 0.05 o 0.01, dependiendo del nivel de confianza requerido en el estudio (Field, 2013).

Se utilizó un modelo estadístico genérico (ANOVA) para evaluar la conexión entre las variables en investigación, específicamente diseñado para analizar datos con estructuras comparativas.

Tabla 28

Estadística descriptiva del ensayo resistencia a la flexión

Susticion de RCD		Media	Desv. Desviación	N
Resultados obtenidos de los ensayos a los siete días	PATRON	45.5400	3.92317	3
	10%	47.7433	2.75865	3
	25%	49.1267	5.09726	3
	35%	43.3367	1.39472	3
	Total	46.4367	3.81301	12
Resultados obtenidos de los ensayos a los catorce días	PATRON	53.1067	1.52717	3
	10%	55.5933	2.95394	3
	25%	57.0900	2.72820	3
	35%	51.3333	1.37019	3
	Total	54.2808	3.01207	12
Resultados obtenidos de los ensayos a los veintiocho días	PATRON	57.3600	0.54672	3
	10%	60.0700	0.75545	3
	25%	61.4100	0.95063	3
	35%	56.3800	2.74301	3
	Total	58.8050	2.48009	12

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29
Mauchly (Flexión)

Efecto intra-sujetos	W de Mauchly	Aprox. Chi-cuadrado	g	l	Sign.	Épsilon ^b		
						Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Límite inferior
ROTURA	0.919	0.594	2	0.743	0.925	1.000	0.500	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30
Prueba de efectos intra - sujetos

Origen		Tipo III de suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.	Eta parcial al cuadrado	Parámetro sin centralidad	Potencia observada ^a
ROTURA	Esfericidad asumida	939.899	2	469.949	81.244	0.000	0.910	162.488	1.000
	Greenhouse-Geisser	939.899	1.850	508.173	81.244	0.000	0.910	150.266	1.000
	Huynh-Feldt	939.899	2.000	469.949	81.244	0.000	0.910	162.488	1.000
	Límite inferior	939.899	1.000	939.899	81.244	0.000	0.910	81.244	1.000
ROTURA * MUESTRA	Esfericidad asumida	1.270	6	0.212	0.037	1.000	0.014	0.220	0.056
	Greenhouse-Geisser	1.270	5.549	0.229	0.037	1.000	0.014	0.203	0.056
	Huynh-Feldt	1.270	6.000	0.212	0.037	1.000	0.014	0.220	0.056
	Límite inferior	1.270	3.000	0.423	0.037	0.990	0.014	0.110	0.054
Error(ROTURA)	Esfericidad asumida	92.551	16	5.784					
	Greenhouse-Geisser	92.551	14.797	6.255					
	Huynh-Feldt	92.551	16.000	5.784					
	Límite inferior	92.551	8.000	11.569					

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31

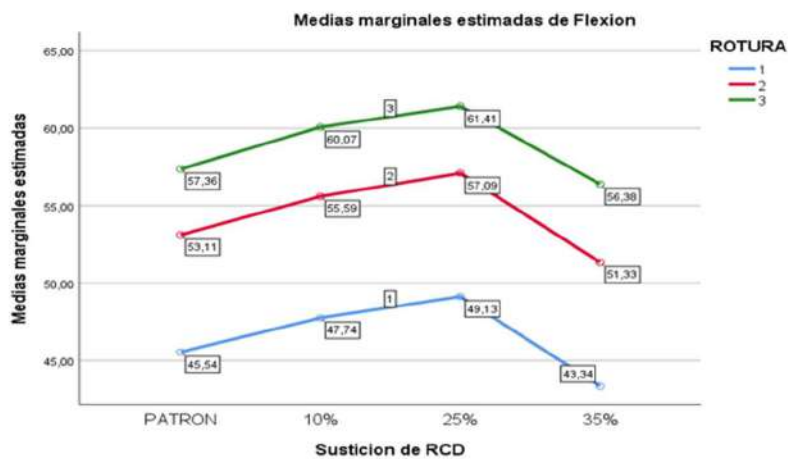
Prueba de efectos inter - sujetos

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.	Eta parcial al cuadrado	Parámetro sin centralidad	Potencia observada ^a
Intersección	101789.712	1	101789.712	11860.400	0.000	0.999	11860.400	1.000
MUESTRA	164.909	3	54.970	6.405	0.016	0.706	19.215	0.828
Error	68.659	8	8.582					

Fuente: Elaboración propia

Figura 14

Gráfica (%sustitución vs resistencia a la flexión medio)



1: Rotura a los 7 días , 2: Rotura a los 14 días , 3: Rotura a los 28 días

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla 28 de estadística descriptivos del ensayo de flexión, se observa un comportamiento similar al registrado en la compresión, una subida progresiva de los valores de la resistencia al pasar los días. A los 7 días, los promedios oscilaron entre 43,33 MPa (35 % RCD) y 49,13 MPa (25 % RCD); a los 14 días, entre 51,33 MPa y 57,09 MPa; y a los 28 días, entre 56,38

MPa y 61,41 MPa. En general, las mezclas con 25 % de sustitución de RCD presentaron los valores promedio más altos en cada periodo, mientras que las de 35 % mostraron los resultados más bajos.

Los resultados del ANOVA de medidas repetidas aplicados a la variable Flexión evidencian que el modelo cumple con todos los supuestos estadísticos requeridos (esfericidad y nivel de significancia).

El factor Rotura mostró un efecto altamente significativo con un tamaño del efecto extremadamente grande ($\eta^2_p = .910$) y una potencia estadística perfecta (1.000), lo que respalda la solidez del modelo.

La ausencia de interacción significativa Rotura \times Muestra demuestra que el efecto principal de Rotura es estable entre los diferentes grupos de muestra, es decir, no existen variaciones significativas entre ellos en términos del patrón de respuesta a la flexión.

En conjunto, estos resultados respaldan que el modelo estadístico es válido, altamente confiable y con un elevado poder explicativo, lo que garantiza la consistencia de los datos obtenidos y la solidez del análisis efectuado.

Por ultimo y redundando en la tabla 31 sobre pruebas inter – sujeto vemos que el porcentaje de sustitución de RCD muestra un valor (sign.) menor al valor critico 0.05 lo que significa que existe una variación entre los diferentes tipos de muestras analizadas cumpliendo y/o siguiendo lo esperado por en análisis de la estadística descriptiva.

Ya que $p < 0.05$, se acepta la hipótesis alterna (H1) y se rechaza la hipótesis nula (H0), esto sugiere que existe al menos una diferencia sustancial entre los tratamientos. Así, se determina que la incorporación de agregado de concreto reciclado (RCD) influye significativamente los resultados de las pruebas de resistencia a la flexión.

Capítulo V: DISCUSION

5.1. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La razón por la cual se realizó este estudio fue examinar el impacto que genera la sustitución del agregado grueso con Residuos de Construcción y Demolición (RCD) y las características del concreto de 175 kg/cm². En consecuencia, se establecieron cuatro diseños de mezcla con diferentes proporciones de RCD. Las propiedades evaluadas incluyeron algunas propiedades mecánicas del concreto, cada una tratada como un objetivo distinto descrito a continuación.

En relación con el primer objetivo específico, los ensayos mostraron que la sustitución del agregado grueso por distintos porcentajes de RCD genera diferencias significativas entre los niveles de reemplazo. En este estudio, se observó que el asentamiento disminuye conforme aumenta el porcentaje de RCD: la muestra patrón presentó un asentamiento de 3,07 pulg, la mezcla con 10 % de RCD tuvo 3,05 pulg, la de 25 % alcanzó 3,04 pulg, y la de 35 % registró 3,03 pulg. Estos hallazgos concuerdan con los resultados reportados por Parrales (2024), quien señala que la muestra control con 0 % de agregado reciclado mostró un asentamiento de 8 cm, mientras que la inclusión de agregado reciclado produjo una reducción significativa. El autor atribuye esta disminución a las diferencias en las propiedades físicas de los agregados naturales y del RCD, patrón que también se evidenció en la presente investigación.

Por otro el contrario, los hallazgos obtenidos de la evaluación de la resistencia a la compresión del concreto sugieren que la proporción de sustitución de RCD afecta significativamente las pruebas. A medida que la proporción de RCD en la mezcla aumenta, la

resistencia a la compresión disminuye; sin embargo, todas las muestras mostraron un aumento en la resistencia con un tiempo de curado prolongado.

Para las probetas de 7 días, la muestra patrón presentó una resistencia de 218,90 kg/cm², la muestra con 10 % de RCD alcanzó 211,78 kg/cm², la de 25 % de RCD obtuvo 199,97 kg/cm² y la de 35 % de RCD registró 187,77 kg/cm². A los 14 días, los valores fueron: patrón 243,10 kg/cm², 10 % RCD 233,02 kg/cm², 25 % RCD 218,23 kg/cm² y 35 % RCD 206,86 kg/cm². Finalmente, a los 28 días, la resistencia alcanzó 271,32 kg/cm² para la muestra patrón, 255,81 kg/cm² para 10 % de RCD, 242,93 kg/cm² para 25 % de RCD y 232,33 kg/cm² para 35 % de RCD.

Los resultados se alinean con los hallazgos de Aliaga (2023), Bermúdez (2021) y Parrales (2024), indicando que la resistencia a la compresión reduce a medida que aumenta el porcentaje de RCD, mientras que la muestra de control alcanza la mayor resistencia a los 7, 14 y 28 días, un fenómeno atribuido al proceso de curado.

Los hallazgos revelan que el agregado de concreto reciclado (RCD) afecta significativamente la resistencia a la flexión de las diversas mezclas. Se observa una tendencia similar a la vista para la resistencia a la compresión, aunque las muestras que contienen hasta un 25% de RCD proporcionan valores superiores en comparación con las que contienen un 35% de RCD.

De manera más detallada, a los 7 días de edad, la resistencia a la flexión fue de 45,54 kg/cm² para la muestra patrón, 47,74 kg/cm² para la mezcla con 10 % de RCD, 49,13 kg/cm² para la de 25 % de RCD y 43,34 kg/cm² para la de 35 % de RCD. Para las probetas ensayadas

a los 14 días, los valores fueron: 53,11 kg/cm² para la muestra patrón, 55,59 kg/cm² para 10 % de RCD, 57,09 kg/cm² para 25 % de RCD y 51,33 kg/cm² para 35 % de RCD. Finalmente, a los 28 días, la resistencia alcanzó 57,36 kg/cm² para la muestra patrón, 60,07 kg/cm² para 10 % de RCD, 61,41 kg/cm² para 25 % de RCD y 56,38 kg/cm² para 35 % de RCD.

Según la fórmula del ACI 318-19, el módulo de rotura del concreto, considerando la resistencia a la compresión utilizada en esta investigación, es de 2,58 MPa. Dado que los resultados obtenidos exceden este valor, se concluye que el concreto presenta una buena calidad en todos los casos.

Capítulo VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES:

6.1.1.1 CONCLUSIÓN GENERAL:

El estudio estadístico demostró que la inclusión de RCD afecta significativamente las características del concreto con una resistencia a la compresión de 175 kg/cm². Los hallazgos de esta investigación se alinearon con la literatura evaluada. A los 28 días, los valores registrados para las diferentes dosis indicaron que, aunque generalmente eran inferiores a los de la muestra de control, sin embargo, superaban los del diseño original.

6.1.1.2 CONCLUSIÓN ESPECIFICA 1 :

A partir de los resultados del ensayo de asentamiento (slump), realizados con tres repeticiones por cada condición de mezcla, se observa que las medias presentan diferencias mínimas entre sí, lo que indica que el concreto mantiene una consistencia relativamente estable frente a los distintos porcentajes evaluados. No obstante, el análisis estadístico evidencia que estas variaciones son significativas desde el punto de vista estadístico.

La muestra patrón presentó un asentamiento promedio de 3,07 pulg., mientras que las mezclas con RCD mostraron valores cercanos: 3,05 pulg. (10 %), 3,0433 pulg. (25 %) y 3,03 pulg. (35 %). La media general de todos los datos fue de 3,0483 pulg., lo que evidencia una ligera tendencia a la disminución del slump a medida que aumenta el porcentaje de sustitución con RCD.

6.1.1.3 CONCLUSIÓN ESPECÍFICA 2:

Los datos promedio de resistencia a la compresión indican una tendencia clara: a medida que aumenta la proporción de reemplazo de RCD, la resistencia disminuye consistentemente en los tres períodos de curado evaluados (7, 14 y 28 días). A pesar de ello, en todos los casos, las combinaciones alcanzan una resistencia final a los 28 días que supera el estándar de diseño.

A los 7 días, la resistencia a la compresión promedio de la muestra de control fue de 218.9033 kg/cm², mientras que las mezclas que contenían agregado reciclado de concreto (RCD) mostraron valores reducidos: 211.7800 kg/cm² (10%), 199.9700 kg/cm² (25%) y 187.7700 kg/cm² (35%), lo que dio una media general de 204.6058 kg/cm².

A los 14 días, la muestra patrón obtuvo una resistencia de 243,10 kg/cm², manteniéndose por encima de las mezclas con RCD: 233,02 kg/cm² (10 %), 218,23 kg/cm² (25 %) y 206,86 kg/cm² (35 %), con un promedio de 225,30 kg/cm².

A los 28 días, todas las mezclas alcanzaron sus valores máximos. La muestra patrón registró 271,32 kg/cm², las mezclas con RCD alcanzaron 255,71 kg/cm² (10 %), 242,93 kg/cm² (25 %) y 232,33 kg/cm² (35 %), con un promedio global de 250,57 kg/cm².

La sustitución parcial de agregados gruesos por agregados reciclados de concreto (RCD) resulta en una reducción continua de la resistencia a la compresión, un patrón que se mantiene consistente a lo largo de todas las edades de prueba. Esta disminución no es drástica, lo que

indica que la implementación de RCD puede ser factible según las especificaciones estructurales del diseño. Por el contrario, los porcentajes más altos (35%) tienen un efecto más pronunciado en el rendimiento mecánico.

6.1.1.4 CONCLUSIÓN ESPECÍFICA 3:

Los resultados de la prueba de resistencia a la flexión indican que el concreto que incorpora agregado reciclado de concreto (RCD) demuestra un comportamiento distinto: en contraste con las observaciones de resistencia a la compresión, las mezclas de RCD exhiben mejoras en la resistencia a la flexión en comparación con el control, particularmente en niveles de reemplazo del 10% y 25%, en todas las edades evaluadas.

A los 7 días, las probetas del patrón obtuvieron una resistencia promedio de 45,54 kg/cm², mientras que las mezclas con RCD mostraron valores de 47,74 kg/cm² (10 %), 49,13 kg/cm² (25 %) y 43,34 kg/cm² (35 %), con un promedio general de 46,44 kg/cm². Estos resultados indican que, en esta etapa inicial, los porcentajes de 10 % y 25 % incluso mejoran la resistencia flexional respecto al patrón, mientras que el 35 % muestra una ligera disminución.

A los 14 días, la muestra patrón obtuvo una media de 53,11 kg/cm², mientras que las mezclas con 10 % y 25 % mostraron incrementos, alcanzando 55,59 kg/cm² y 57,09 kg/cm², respectivamente. La mezcla con 35 % de RCD presentó 51,33 kg/cm², manteniéndose por debajo del patrón. El promedio general del grupo fue de 54,28 kg/cm². Este comportamiento confirma que los niveles moderados de RCD continúan mejorando la resistencia flexional con el tiempo.

A los 28 días, la muestra patrón obtuvo 57,36 kg/cm² y las mezclas con RCD registraron 60,07 kg/cm² (10 %), 61,41 kg/cm² (25 %) y 56,38 kg/cm² (35 %), con un promedio general de 58,81 kg/cm². Nuevamente, los porcentajes de 10 % y 25 % superan al patrón, consolidando la tendencia de mejora en la resistencia flexional, mientras que el 35 % se mantiene ligeramente por debajo, aunque muestra un crecimiento adecuado respecto a edades anteriores.

En conjunto, estos resultados muestran que la inclusión de RCD en un rango del 10 % al 25 % no solo es viable, sino que también puede optimizar el comportamiento del concreto frente a la flexión, destacando su potencial como una alternativa sostenible y técnicamente viable en aplicaciones donde la resistencia flexional sea un parámetro relevante.

6.2 RECOMENDACIONES

6.2.1. RECOMENDACIÓN GENERAL

De acuerdo con los datos obtenidos y el análisis estadístico realizado en capítulos anteriores, se puede recomendar el uso de RCD, considerando siempre las especificaciones del elemento estructural en el que se planea emplear el concreto con material reciclado.

6.2.2. RECOMENDACIÓN ESPECIFICA 1

Se recomienda generalmente utilizar RCD en niveles de hasta el 35%, ya que esto no impacta sustancialmente la relación agua-cemento ni la trabajabilidad del concreto, como se observa en los resultados promedio y los valores de significancia que se acercan al umbral de 0.05.

6.2.3. RECOMENDACIÓN ESPECIFICA 2

Se recomienda utilizar RCD hasta un porcentaje de sustitución del 35 %, ya que niveles superiores podrían generar problemas estructurales debido a la disminución progresiva de la resistencia con mayores porcentajes de reemplazo. Cabe destacar que, al sustituir el agregado grueso con un 35 % de RCD, aunque se observa una reducción en la resistencia, esta sigue siendo superior a la resistencia de diseño.

6.2.4. RECOMENDACIÓN ESPECIFICA 3

Se recomienda emplear RCD en porcentajes de sustitución del agregado grueso comprendidos entre 15 % y 25 % respecto a la resistencia a la flexión, ya que los resultados obtenidos y el análisis estadístico muestran un comportamiento creciente en este rango. Porcentajes superiores al 25 % provocan una disminución en la resistencia a la flexión.

Capítulo VII: REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

7.1 Fuentes documentales

- Benavente Valladares, R. y Huapaya Reyes, M. (2024) *Agregado reciclado de residuos de construcción y demolición para mejorar las propiedades fisico-mecánicas del concreto autocompactante*. [Tesis de título profesional] Repositorio Institucional – Universidad Ricardo Palma.
- Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales – INDECOPI (1999). *HORMIGON, Método de ensayo para la medición del asentamiento del hormigón con el cono de Abrams*. (NTP 339.035). (Norma).
- Dávila, Huaynalaya, Zapata y Jiménez.(2024).TecnoHumanismo, Volumen 4/No 2.Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9862386>
- Figueroa, Cifuentes, Fonseca, Uribe & Molina. (2024). *Aprovechamiento de los residuos de construcción y demolición (RCD) en la ingeniería y arquitectura*. Ediciones Unisalle. DOI: <https://doi.org/10.19052/9786287645400>
- Huamani y Melendrez.(2020).*Estudio de las propiedades fisico-mecánicas del concreto elaborado con residuos de demoliciones para la construcción vial San Juan de Lurigancho, Lima-2020*.(Tesis de Título profesional).Cesar Vallejo.Peru
- Ministerio de Transporte y Comunicaciones (2016). *Manual de ensayo de materiales*.
- Sanchez Nuñez, J. J. (2024). *Concreto con agregados reciclados para la sostenibilidad de proyectos de edificación en el departamento de Cajamarca*. [Tesis de título profesional, Universidad Nacional Federico Villarreal]. Repositorio Institucional – Universidad Nacional Federico Villarreal.

Tamayo Carranza, E.E. (2022). *Análisis de las propiedades físicas y mecánicas de adoquines de concreto adicionando residuos de demolición, La Esperanza – 2022*. [Tesis de título profesional, Universidad Cesar Vallejo]. Repositorio Institucional - Universidad Cesar Vallejo.

Castro, C., & Infantes, J. (2020). *Evaluación de las propiedades del concreto reciclado usando como agregado el concreto de demolición en la ciudad de Trujillo - 2020* [Tesis de Título Profesional, Universidad Privada de Trujillo]. Repositorio Universidad Privada de Trujillo, Trujillo.

7.2. Fuentes bibliográficas

Abanto, F. (2009). *Tecnología del concreto*. San marcos.

Borja, M. (2012). *Metodología de la investigación científica para ingenieros*.

Esteban, N. (2018). Tipos de Investigación.

Hernández – Sampieri, et al (2018), *Metodología de la investigación*. Mc Graw Hill.

Instituto Mexicano del Cemento y del concreto. (2004). *Propiedades del concreto*.

Martinez, Acevedo, & Netsash. (2023). *Manual de Practicas de Laboratorio*. Universidad Externado de Colombia.

Matinez et al .(2015).Concreto reciclado: una revisión.Revista de la Asociación Latinoamericana de Control de Calidad, Patología y Recuperación de la Construcción, vol. 5, núm. 3,pp. 235-248

Ñaupas, H.; Mejía, E.; Novoa, E.; y Villagomez, A. (2014). *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis*. Ediciones de la U.

Porrero, J.; Ramos, C.; Grases, J. y Velazco, G. (2009), *Manual del concreto estructural*.

Impresos Minipres.

Rivva, E. (2011). *Diseño de Mezclas de Concreto*. Editorial Universitaria.

Torre, A. (2004). *Curso de básico de tecnología del concreto para ingenieros civiles*.

Universidad Nacional de Ingeniería.

7.3.Fuentes hemerográficas

American Concrete Institute. (2000). ACI 116: Cement and Concrete Terminology. Recuperado

de https://www.academia.edu/15260910/ACI_116

American Concrete Institute. (1979). ACI 308: Recommended Practice for Curing Concrete.

Recuperado de [https://es.scribd.com/document/388216753/ACI-308-Curado-Del-](https://es.scribd.com/document/388216753/ACI-308-Curado-Del-Hormigon)

[Hormigon](https://es.scribd.com/document/388216753/ACI-308-Curado-Del-Hormigon)

Cámara peruana de la Construcción.(2025).Informe Económico de la Construcción. Recuperado

de https://iec.capeco.org/descargas/IEC86_0225.pdf

Congreso de la Republica (2012).Ley de creación del Servicio Nacional de Certificación

Ambiental para lasInversiones Sostenibles (SENACE).Recuperado de

[https://www.senace.gob.pe/wp-content/uploads/filebase/senacenormativa/N-1-01-Ley-](https://www.senace.gob.pe/wp-content/uploads/filebase/senacenormativa/N-1-01-Ley-29968.pdf)

[29968.pdf](https://www.senace.gob.pe/wp-content/uploads/filebase/senacenormativa/N-1-01-Ley-29968.pdf)

Congreso de la Republica (2000).Ley general de Residuos solidos.Recuperado de

<https://sinia.minam.gob.pe/sites/default/files/sinia/archivos/public/docs/1519.pdf>

Congreso de la República. (2014). Ley N.º 30224: Ley que crea el Sistema Nacional de

Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa. Diario Oficial El

Peruano.https://transparencia.produce.gob.pe/images/stories/Repositorio/transparencia/proyectos-de-inversion/niveles-de-servicio/2021/INACAL/NP/Ley_N_30224.pdf

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales – INDECOPI (2014). Metodos de ensayo para el análisis granulometrico. (NTP 339.128). (Norma)

Grupo Banco Mundial. 2018.What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050.Recuperado de <https://www.bancomundial.org/es/news/pressrelease/2018/09/20/global-waste-to-grow-by-70-percent-by-2050-unless-urgent-action-is-taken-world-bank-report>

Ministerio del Ambiente (2013).Decreto Supremo N.º 003-2013-MINAM.Recuperado de <https://www.senace.gob.pe/wp-content/uploads/2016/10/N-1-02-DS-003-2013-MINAM.PDF>

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2013).Decreto Supremo N.º 003-2013-VIVIENDA.Recuperado de <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/5324119/4773414-ds-n-003-2013-vivienda.pdf?v=1698187488>

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2022).Decreto Supremo N.º 002-2022-VIVIENDA.Recuperado de <https://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/NL/2055631-1>

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento .(2019).Norma técnica E.060: Concreto armado. Recuperado de <https://www.cip.org.pe/publicaciones/2021/enero/portal/e.060-concreto-armado-sencico.pdf>

National Ready Mixed Concrete Association (s.f.) *El concreto en la práctica: ¿Qué, Por qué y cómo.* 900 Spring St.

7.4.Fuentes electrónicas

Abarca, Z., Barreto, U., Abarca, Y., & Barreto, O. (2024). Gestión de residuos de construcción y demolición en entornos urbanos desde la calidad ambiental. *Revista Venezolana de Gerencia, Especial*(11), 778. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.29.e11.46>

Aliaga, R. A. Análisis y proyección de la resistencia a compresión del concreto, utilizando agregados finos y gruesos de los residuos de construcción y demolición (RCD) de la planta piloto de EMAVERDE. *Journal Boliviano De Ciencias*, 19(54). 115-131
<https://doi.org/10.52428/20758944.v19i54.1010> (Artículo)

Bermúdez, R. (2021) Evaluación de la resistencia a la compresión de un concreto con la sustitución de residuos de construcción y demolición como agregado grueso. Trabajo de Pregrado. Recuperado de <https://hdl.handle.net/11323/8174>.

Maldonado-Bernal, J.S., Garcia- Solano, J.N., Lozano-Pérez, E.A. (2024) *Impact of Construction and Demolition Waste Concrete on the Safety and Durability of Two-Story Houses. Ingeniería y Competitividad*, 26(3)e-20413762. <https://doi.org/10.25100/iyc.v26i3.13762>

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2020). *Concreto armado*. (Norma E.060).
<https://drive.google.com/file/d/19EYUVMgwvm6rDs47GV374avco2ylU5Kz/view>

Moreno Juárez, A. N., Ponce Palafox, C., & Guerra Pérez Gavilán, G. E. (2025). *Análisis de resistencia a compresión de concreto con sustitución parcial de agregado grueso por concreto reciclado triturado y plastificante*. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(6), 10115-10126.https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6.15673

Parrales-Coello, K. M., & Ruiz-Párraga, W. E. (2024). *Residuos de la construcción y demolición empleados en la elaboración de mortero y hormigón*. MQRInvestigar, 8(2), 417–437.

<https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.2.2024.417-437>

Vilca, M. (2024). *Propiedades físicas y mecánicas del concreto modificado con residuos de caucho y plástico en zonas altoandinas, Juliaca - Puno 2021* [Tesis de Título Profesional, Universidad Continental]. Repositorio institucional, Huancayo. Obtenido de

<https://hdl.handle.net/20.500.12394/14077>

ANEXOS

Anexo 01: Matriz de consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLE	METODOLOGIA
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Variable	Metodología
¿El uso de los Residuos de construcción y demolición tendrá un impacto en las propiedades del concreto F'c 175 Kg/cm2 distrito de Huacho,2025?	Evaluar el impacto de los Residuos de construcción y demolición en la trabajabilidad de las propiedades del concreto F'c 175 Kg/cm2 distrito de Huacho,2025	El uso de Residuos de construcción y demolición tiene un impacto en las propiedades del concreto F'c 175 Kg/cm2, distrito de Huacho,2025	Variable independiente Residuos de construcción y demolición	Diseño de investigación Cuasi- Experimental Tipo de Investigación Aplicada Nivel de Investigación Explicativo Enfoque de investigación Cuantitativo Población: La población es de un total de 84 probetas de concreto. Muestra: La muestra es igual a la población que es un total de 84 probetas de concretos.
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas		
<ul style="list-style-type: none"> •¿El uso de los Residuos de construcción y demolición tendrá un impacto en la trabajabilidad de las propiedades del concreto F'c 175 Kg/cm2 distrito de Huacho,2025? •¿El uso de los Residuos de construcción y demolición tendrá un impacto en la resistencia a la compresión de las propiedades del concreto F'c 175 Kg/cm2 distrito de Huacho,2025? •¿El uso Residuos de construcción y demolición tendrá un impacto en la resistencia a la flexión de las propiedades del concreto F'c 175 Kg/cm2 distrito de Huacho,2025? 	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar el impacto de los Residuos de construcción y demolición en la trabajabilidad de las propiedades del concreto F'c 175 Kg/cm2 distrito de Huacho,2025 • Evaluar el impacto de los Residuos de construcción y demolición en la resistencia a la compresión de las propiedades del concreto F'c 175 Kg/cm2 distrito de Huacho,2025. • Evaluar el impacto de los Residuos de construcción y demolición en la resistencia a la flexión de las propiedades del concreto F'c 175 Kg/cm2 distrito de Huacho,2025 	<ul style="list-style-type: none"> • El uso de Residuos de construcción y demolición tiene un impacto en la trabajabilidad de las propiedades del concreto F'c 175 Kg/cm2 distrito de Huacho,2025 • El uso de Residuos de construcción y demolición tiene un impacto en la resistencia a la compresión de las propiedades del concreto F'c 175 Kg/cm2 distrito de Huacho,2025 • El uso de Residuos de construcción y demolición tiene un impacto en la resistencia a la flexión de las propiedades del concreto F'c 175 Kg/cm2 distrito de Huacho,2025 	Variable dependiente Propiedades del Concreto F'c= 175 Kg/cm2	

Anexo 02: Ensayo de materiales



LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS
CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC.
CONSULTORÍA N° C-64792
R.U.C. 20600141865



**ENSAYOS DE MATERIALES
DE LOS AGREGADOS GRUESO, FINO y RCD**

Av. Coronel Portillo # 216 – Huaura Teléfono 656-8935 Celular 996172418 – 966181954
c_jonelta@hotmail.com



LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS
CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C
CONSULTORIA N° C-64792
R.U.C. 20600141865



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

CONTENIDO DE HUMEDAD

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

SOLICITANTES	:	FALCON FLORES MARILYN YADIRA & MEJIA SANCHEZ JORGE JEAMPIERS	TECNICO	:	LUIGUI J. GRADOS ASTUQUIPAN
TESIS	:	"EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO 175 KG/CM2 ELABORADO CON RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, DISTRITO DE HUACHO, 2025".	ING. RESP	:	JOSÉ LUIS CAÑARI RAVICHAGUA
UBICACIÓN	:	DISTRITO DE HUACHO - PROVINCIA DE HUAURA - DEPARTAMENTO DE LIMA	FECHA	:	HUAURA, 02 DE AGOSTO DEL 2025
CANTERA	:	ACARAY - HUAURA	N° ENSAYO	:	100 - 2025-LAB/MS-JONELTA
UBICACIÓN	:	ACARAY - DISTRITO DE HUAURA - PROVINCIA DE HUAURA - LIMA			
PTO. MUESTREO	:	ACOPIO			
MUESTRA	:	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"			

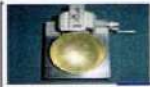
1. Contenido de Humedad Muestra Integral :

Descripción	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	3137.0	3122.0
Peso de la tara + muestra seca (gr)	3120.0	3106.0
Peso del agua contenida (gr)	17.0	16.0
Peso de la muestra seca (gr)	3120.0	3106.0
Contenido de Humedad (%)	0.54	0.52
Contenido de Humedad Promedio (%)	0.53	



Luigui J. Grados Astuquipan
LUIGUI JEAMPER GRADOS ASTUQUIPAN
 TECNICO LABORATORISTA
 MEC. DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C
Jose Luis Cañari Ravichagua
JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA
 REGISTRADO CONSULTOR
 C. 44702
 INGENIERO CIVIL
 R.U.C. CIP N° 06440



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FRUESO

(NTP 400.012)

SOLICITANTE : FALCON FLORES MARILYN YADIRA
 MEJIA SANCHEZ JORGE JEAMPIERS

TESIS : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO 175 KG/CM2 ELABORADO CON RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, DISTRITO DE HUACHO, 2025".

UBICACIÓN : DISTRITO DE HUACHO - PROVINCIA DE HUAURA - DEPARTAMENTO DE LIMA

CANTERA : ACARAY

UBICACIÓN : DISTRITO DE HUAURA, PROVINCIA DE HUAURA, DEPARTAMENTO DE LIMA

Certificado : 101 - 2025-LAB/MS-JONELTA

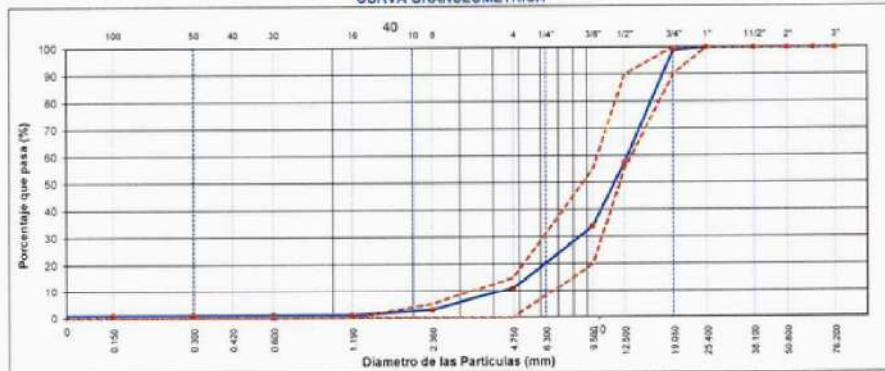
Tecnico : LUIGUI J. GRADOS ASTUQUIPAN

Rev.Por Ing° : JOSÉ LUIS CAÑARI RAVICAGUA

Fecha : HUAURA, 02 DE AGOSTO DEL 2025

TAMIZ	ABRITO 1-27 (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIFICACIÓN HUSO 67	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						Porcentaje de humedad : 0.53%
2"	50.800						Módulo de Fineza : 5.50
1 1/2"	38.100						TMN : 1/2"
1"	25.400						
3/4"	19.000	25.0	1.2	1.2	98.76	90 100	
1/2"	12.500	835.0	41.4	42.6	57.40	55 90	
3/8"	9.500	475.0	23.5	66.1	33.88	20 55	
N° 4	4.750	461.0	22.83	88.95	11.05	0 15	
N° 8	2.360	166.0	8.22	97.18	2.82	0 5	
N° 16	1.190	37.0	1.83	99.01	0.99	0 0	
N° 30	0.600						
N° 50	0.300						
N° 100	0.150						
N° 200	0.075						
< N° 200	0.010						
SUMATORIA		2019					

CURVA GRANULOMETRICA



Observaciones
 La muestra fue proporcionada por el solicitante



Luisje J. Grados Astuquipan
 TECNICO LABORATORISTA
 MEC DE S.E. DE CONCRETO Y PAVIMENTOS

CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C

Jose Luis Canari Ravicagua
 TECNICO LABORATORISTA
 MEC DE S.E. DE CONCRETO Y PAVIMENTOS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 084405



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS
CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C
CONSULTORIA N° C-64792
R.U.C. 20600141865



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

PESO UNITARIO Y VACIOS

(MTC E-203 / ASTM C-29)

SOLICITANTES	FALCON FLORES MARILYN YADIRA & MEJIA SANCHEZ JORGE JEAMPIERS		
TESIS	"EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO 175 KG/CM2 ELABORADO CON RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLUCIÓN, DISTRITO DE HUACHO, 2025".		
UBICACIÓN	DISTRITO DE HUACHO - PROVINCIA DE HUAURA - DEPARTAMENTO DE LIMA		
CANTERA	ACARAY - HUAURA	TECNICO	LINGUI J. GRADOS ASTUQUIPAN
UBICACIÓN	ACARAY - DISTRITO DE HUAURA - PROVINCIA DE HUAURA - LIMA	ING. RESP	JOSÉ LUIS CAÑARI RAVICHAGUA
PTO. MUESTREO	ACOPIO	FECHA	HUAURA, 02 DE AGOSTO DEL 2025
MUESTRA	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	N° ENSAYO	102 - 2025-LAB/MS-JONELTA

1. AGREGADO GRUESO

1. Contenido de Humedad

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	3137.0	3122.0
Peso de la tara + muestra seca (gr)	3120.0	3106.0
Peso del agua contenida (gr)	17.0	16.0
Peso de la muestra seca (gr)	3120.0	3106.0
Contenido de Humedad (%)	0.54	0.52
Contenido de Humedad Promedio (%)	0.53	

2. Peso Unitario Suelto

Descripcion	1	2
Peso del recipiente + muestra (gr)	22210.0	22210.0
Peso del recipiente (gr)	7820.0	7820.0
Peso de la muestra (gr)	14390.0	14390.0
Volumen (cm³)	9310.0	9311.0
Peso Unitario Suelto Humedo (kg/cm³)	1.546	1.545
Peso Unitario Suelto Seco	1.537	

3. Peso Unitario Compactado

Descripcion	1	1
Peso del recipiente + muestra (gr)	23970.0	23700.0
Peso del recipiente (gr)	7820.0	7820.0
Peso de la muestra (gr)	16150.0	15940.0
Volumen (cm³)	9310.0	9311.0
Peso Unitario Compactado Humedo (kg/cm³)	1.735	1.712
Peso Unitario Compactado Seco	1.714	

OBSERVACIONES :



Lingui J. Grados Astuquipan
LINGUI JEAMPIER GRADOS ASTUQUIPAN
 TECNICO LABORATORISTA
 MEC DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C.

Jose Luis Canari Ravichagua
JOSÉ LUIS CAÑARI RAVICHAGUA
 REGISTRO DE CONSULTOR
 C-04792
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 064405



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN

(MTC E-205,206 / ASTM C-127,128 / AASHTO T-84, T-85)

SOLICITANTE	:	FALCON FLORES MARILYN YADIRA & MEJIA SANCHEZ JORGE JEAMPIERS	TECNICO	:	LUGUI J. GRADOS ASTUQUIPAN
TESIS	:	"EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO 175 KG/CM2 ELABORADO CON RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, DISTRITO DE HUACHO, 2025".	ING. RESP	:	JOSÉ LUIS CAÑARI RAVICHAGUA
UBICACIÓN	:	DISTRITO DE HUACHO - PROVINCIA DE HUAURA - DEPARTAMENTO DE LIMA	FECHA	:	HUAURA, 02 DE AGOSTO DEL 2025
CANTERA	:	ACARAY - HUAURA	N° ENSAYO	:	103 - 2025-LAB/MS-JONELTA
UBICACIÓN	:	ACARAY - DISTRITO DE HUAURA - PROVINCIA DE HUAURA - LIMA			
PTO. MUESTREO	:	ACOPIO			
MUESTRA	:	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"			

AGREGADO GRUESO Tam. Max. 3/4"

DATOS		Und.	1	2	3	4
1	Peso de la muestra saturada con superficie seca (B) (aire)	gr.	2000	2001		
2	Peso de la muestra saturada+peso canastilla dentro del agua	gr.	1250	1251		
3	Vol. de masa + vol de vacíos = A-B	gr.	750	750		
4	Peso material seco en estufa (105 °C)	gr.	1979	1982		
5	Vol. de masa = C - (A - D)	cc.	729	731		
6	Pe bulk (Base seca) = D/C	gr.	2.639	2.643		
7	Pe bulk (Base saturada) = A/C	gr.	2.667	2.668		
8	Pe Aparente (Base Seca) = D/E	gr/cc.	2.715	2.711		
9	% de absorción = ((A - D) / D * 100)	%	1.061	0.959		

RESULTADOS					PROMEDIO
8	Peso Especifico de masa	gr/cc.	2.667	2.668	2.667
11	Porcentaje de absorción	%	1.06	0.96	1.01

OBSERVACIONES :



CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C.

JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA
REGISTRO DE CONSULTOR
C-84792
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 084405

Av. Coronel Portillo #216 – Huaura Teléfono 656-8935 Celular 996172418
Correo jl_canari@hotmail.com



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS
CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC
CONSULTORIA N° C-64792
R.U.C. 20600141865



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

CONTENIDO DE HUMEDAD

(MTC E-106 / ASTM D-2216)

SOLICITANTE	:	FALCON FLORES MARILYN YADIRA & MEJIA SANCHEZ JORGE JEAMPIERS
TESIS	:	"EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO 175 KG/CM2 ELABORADO CON RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, DISTRITO DE HUACHO, 2025".
UBICACIÓN	:	DISTRITO DE HUACHO - PROVINCIA DE HUAURA - DEPARTAMENTO DE LIMA
CANTERA	:	ACARAY - HUAURA
UBICACIÓN	:	ACARAY - DISTRITO DE HUAURA - PROVINCIA DE HUAURA - LIMA
PTO. MUESTREO	:	ACOPIO
MUESTRA	:	ARENA PARA CONCRETO

TECNICO	:	LUIGUI J. GRADOS ASTUQUIPAN
ING. RESP	:	JOSÉ LUIS CAÑARI RAVICHAGUA
FECHA	:	HUAURA, 02 DE AGOSTO DEL 2025
N° ENSAYO	:	104 - 2025-LAB/MS-JONELTA

1. Contenido de Humedad Muestra Integral :

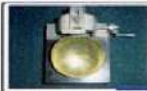
Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		155.0
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	2816.0	3072.0
Peso de la tara + muestra seca (gr)	2889.0	3045.0
Peso del agua contenida (gr)	27.0	27.0
Peso de la muestra seca (gr)	2889.0	2889.0
Contenido de Humedad (%)	0.93	0.93
Contenido de Humedad Promedio (%)		0.93



Luigui J. Grados Astuquipan
LUIGUI JEAMPIER GRADOS ASTUQUIPAN
 TECNICO LABORATORISTA
 MEC DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C.

Jose Luis Cañari Ravichagua
JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA
 REGISTRADO CONSULTOR
 C. 64792
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 054405



LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS
 CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC
 CONSULTORIA N° C-64792
 R.U.C. 20600141865



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO

(NTP 400.012)

SOLICITANTE : FALCON FLORES MARILYN YADIRA
 MEJIA SANCHEZ JORGE JEAMPIERS

TESIS : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO 175
 KG/CM2 ELABORADO CON RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y
 DEMOLICIÓN, DISTRITO DE HUACHO, 2025".

Certificado : 105 - 2025-LAB/MS-JONELTA

Tecnico : LUIGUI J. GRADOS ASTUQUIPAN

Rev.Por Ing°. : JOSÉ LUIS CAÑARI RAVICAGUA

Fecha : HUAURA, 02 DE AGOSTO DEL 2025

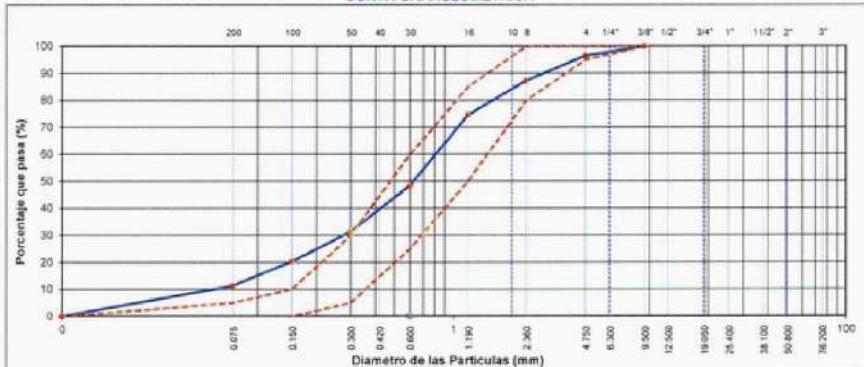
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUACHO - PROVINCIA DE HUAURA - DEPARTAMENTO DE LIMA

CANTERA : ACARAY - HUAURA

UBICACIÓN : ACARAY - DISTRITO DE HUAURA - PROVINCIA DE HUAURA - LIMA

TAMIZ	AABHT T-27 (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3/4"	19.000						
1/2"	12.500						
3/8"	9.500	0.0	0.0	0.0	100.0	100	Porcentaje de humedad : 0.93%
N° 4	4.750	14.6	3.57	3.57	96.43	95 100	Módulo de Fineza : 2.41
N° 8	2.360	37.5	9.16	12.72	87.28	80 100	
N° 16	1.190	51.7	12.63	25.35	74.65	50 85	
N° 30	0.600	108	26.37	51.72	48.28	25 60	
N° 50	0.300	68.7	16.78	68.50	31.50	5 30	
N° 100	0.150	45.6	11.14	79.63	20.37	0 10	
N° 200	0.075	37.4	9.13	88.77	11.23	0 5	
< N° 200	0.010	48.0	11.23	100.0	0.00	0 0	
SUMATORIA		410					

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observaciones:
 La muestra fue proporcionada por el solicitante
 Existen exceso mínimo de partículas grandes para que el material pueda cumplir con los requisitos de arena para concreto



Luigui J. Grados Astuquipan
 TECNICO LABORATORISTA
 MEC. DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENT.

CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C.

JOSE LUIS CAÑARI RAVICAGUA
 REGISTRO DE CONSULTOR
 C-64792
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 064405

 LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC CONSULTORIA N° C-64792 R.U.C. 20600141865			
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS PESO UNITARIO Y VACIOS (MTC E-203 / ASTM C-29)			
SOLICITANTE	FALCON FLORES MARILYN YADIRA & MEJIA SANCHEZ JORGE JEAMPIERS		
TESIS	"EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO 175 KG/CM2 ELABORADO CON RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLUCIÓN, DISTRITO DE HUACHO, 2025".		
UBICACIÓN	DISTRITO DE HUACHO - PROVINCIA DE HUAURA - DEPARTAMENTO DE LIMA		
CANTERA	ACARAY - HUAURA	TECNICO	LUGUI J. GRADOS ASTUQUIPAN
UBICACIÓN	ACARAY - DISTRITO DE HUAURA - PROVINCIA DE HUAURA - LIMA	ING. RESP	JOSÉ LUIS CAÑARI RAVICHAGUA
PTO. MUESTREO	ACOPIO	FECHA	HUAURA, 02 DE AGOSTO DEL 2025
MUESTRA	ARENA PARA CONCRETO	N° ENSAYO	106 - 2025-LAB/MS-JONELTA

1. AGREGADO FINO

1. Contenido de Humedad

Descripción	1	2
Peso de tara (gr)		156.0
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	2916.0	3072.0
Peso de la tara + muestra seca (gr)	2889.0	3045.0
Peso del agua contenida (gr)	27.0	27.0
Peso de la muestra seca (gr)	2889.0	2889.0
Contenido de Humedad (%)	0.9	0.9
Contenido de Humedad Promedio (%)	0.93	

2. Peso Unitario Suelto

Descripción	1	2
Peso del recipiente + muestra (gr)	7250.0	7250.0
Peso del recipiente (gr)	2434.0	2434.0
Peso de la muestra (gr)	4816.0	4816.0
Volumen (cm³)	2831.7	2831.7
Peso Unitario Suelto Húmedo (kg/cm³)	1.701	1.701
Peso Unitario Suelto Seco	1.685	

3. Peso Unitario Compactado

Descripción	1	2
Peso del recipiente + muestra (gr)	7730.0	7730.0
Peso del recipiente (gr)	2434.0	2434.0
Peso de la muestra (gr)	5296.0	5296.0
Volumen (cm³)	2831.7	2831.7
Peso Unitario Compactado Húmedo (kg/cm³)	1.870	1.870
Peso Unitario Compactado Seco	1.853	

OBSERVACIONES :



Lugui J. Grados Astuqui Pan
LUGUI JEAMPIER GRADOS ASTUQUI PAN
 TECNICO LABORATORISTA
 MEC. DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C.
Jose Luis Canari Ravichagua
JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA
 REGISTRO DE CONSULTOR
 INGENIERO CIVIL
 RRG CIP N° 064405



LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS
 CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C
 CONSULTORIA N° C-64792
 R.U.C. 20600141865



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	
GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN	
(MTC E-205.206 / ASTM C-127,128 / AASHTO T-84, T-85)	
SOLICITANTE :	FALCÓN FLORES MARILYN YADIRA & MEJIA SANCHEZ JORGE JEAMPIERS
TESIS :	"EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO 175 KG/CM2 ELABORADO CON RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICION, DISTRITO DE HUACHO, 2025".
UBICACIÓN :	DISTRITO DE HUACHO - PROVINCIA DE HUAURA - DEPARTAMENTO DE LIMA
CANTERA :	ACARAY - HUAURA
UBICACIÓN :	ACARAY - DISTRITO DE HUAURA - PROVINCIA DE HUAURA - LIMA
PTO. MUESTREO :	ACOPIO
MUESTRA :	ARENA PARA CONCRETO
TECNICO :	LUGUI J. GRADOS ASTUQUIPAN
ING. RESP :	JOSÉ LUIS CAÑARI RAVICHAGUA
FECHA :	HUAURA, 02 DE AGOSTO DEL 2025
N° ENSAYO :	107 - 2025-LAB/MS-JONELTA

DATOS		Und.	1	2	3	4
1	Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en Aire)	gr.	500.1	500.0	502.4	
2	Peso Frasco + agua	gr.	618.8	700.8	677.4	
3	Peso Frasco + agua + A	gr.	1118.9	1200.8	1179.8	
4	Peso del Mat. + agua en el frasco	gr.	934.2	1016.6	995.2	
5	Vol de masa + vol de vacio = C-D	gr.	184.7	185.2	184.6	
6	Pe. De Mat. Seco en estufa (105°C)	gr.	492.9	492.8	494.8	
7	Vol de masa = E - (A - F)	cc.	177.5	178.0	177.0	

RESULTADOS						PROMEDIO
8	Pe bulk (Base seca) = F/E	gr/cc.	2.669	2.661	2.680	2.670
9	Pe bulk (Base saturada) = A/E	gr/cc.	2.708	2.700	2.722	2.710
10	Pe aparente (Base Seca) = F/G	gr/cc.	2.777	2.769	2.795	2.780
11	% de absorción = ((A - F)/F)*100	%	1.461	1.461	1.536	1.466

OBSERVACIONES :



CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C.
 JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA
 REGISTRADO DE CONSULTOR
 C-64792
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 084405

Av. Coronel Portillo #216 – Huaura Teléfono 656-8935 Celular 996172418
 Correo jl_canari@hotmail.com



LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS
CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C
CONSULTORIA N° C-64792
R.U.C. 20600141865



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

CONTENIDO DE HUMEDAD
(MTC E-108 / ASTM D-2216)

SOLICITANTES	:	FALCON FLORES MARILYN YADIRA & MEJIA SANCHEZ JORGE JEAMPIERS	TECNICO	:	LUIGUI J. GRADOS ASTUQUIPAN
TESIS	:	"EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO 175 KG/CM2 ELABORADO CON RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, DISTRITO DE HUACHO, 2025".	ING. RESP	:	JOSÉ LUIS CAÑARI RAVICHAGUA
UBICACIÓN	:	DISTRITO DE HUACHO - PROVINCIA DE HUAURA - DEPARTAMENTO DE LIMA	FECHA	:	HUAURA, 13 DE AGOSTO DEL 2025
CANTERA	:	ACARAY - HUAURA	N° ENSAYO	:	130 - 2025-LAB/MS-JONELTA
UBICACIÓN	:	ACARAY - DISTRITO DE HUAURA - PROVINCIA DE HUAURA - LIMA			
PTO. MUESTREO	:	ACOPIO			
MUESTRA	:	RCO DE 1/2"			

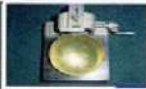
1. Contenido de Humedad Muestra Integral:

Descripción	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	2006.0	500.0
Peso de la tara + muestra seca (gr)	1990.0	496.8
Peso del agua contenida (gr)	10.0	3.2
Peso de la muestra seca (gr)	1990.0	496.8
Contenido de Humedad (%)	0.50	0.64
Contenido de Humedad Promedio (%)		0.67



Luisjean Grados Astuquipan
LUIGUI JEANPER GRADOS ASTUQUIPAN
TECNICO LABORATORISTA
MEC DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C
JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA
REGISTRO DE CONSULTOR
84702
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 004405



LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS
 CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C
 CONSULTORIA N° C-64792
 R.U.C. 20600141865



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FRUESO

(NTP 400.012)

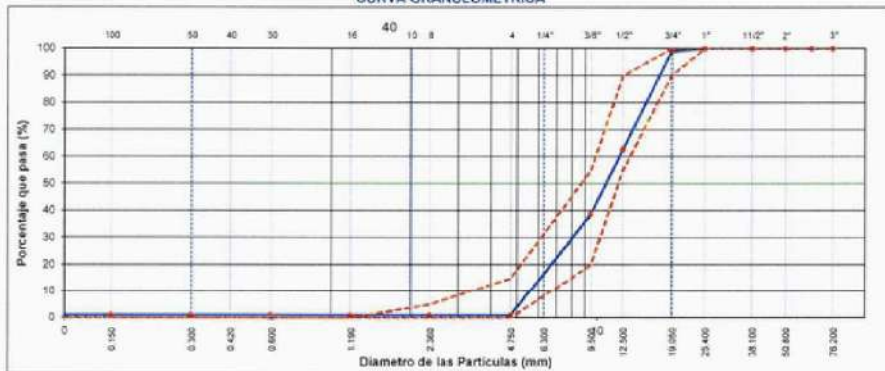
SOLICITANTES : FALCÓN FLORES MARILYN YADIRA
 MEJIA SANCHEZ JORGE JEAMPIERS
TESIS : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO 175 KG/CM2 ELABORADO CON RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN. DISTRITO DE HUACHO, 2025".

Certificado : 131 - 2025-LAB/MS-JONELTA
Tecnico : LUIGUI J. GRADOS ASTUQUIPAN
Rev.Por Ing° : JOSÉ LUIS CAÑARI RAVICAGUA
Fecha : HUAURA, 13 DE AGOSTO DEL 2025

UBICACIÓN : DISTRITO DE HUACHO - PROVINCIA DE HUAURA - DEPARTAMENTO DE LIMA
CANTERA : ACARAY
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUAURA, PROVINCIA DE HUAURA, DEPARTAMENTO DE LIMA

TAMIZ	ASHTO T.27 (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIFICACION NUSO 47	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						Porcentaje de humedad : 0.2%
2"	50.800						Módulo de Fineza : 6.56
1 1/2"	38.100						TMN : 1/2"
1"	25.400						
3/4"	19.000	22.0	1.1	1.1	98.90	90 100	
1/2"	12.500	726.0	36.2	37.3	62.75	55 90	
3/8"	9.500	482.0	24.0	61.3	38.75	20 55	
N° 4	4.750	758.0	37.75	99.00	1.00	0 15	
N° 8	2.360	0.0	0.00	99.00	1.00	0 5	
N° 16	1.190						
N° 30	0.600						
N° 50	0.300						
N° 100	0.150						
N° 200	0.075						
< N° 200	0.010						
SUMATORIA		2008					

CURVA GRANULOMETRICA



Observaciones:
 La muestra fue proporcionada por el solicitante

LAB. MEC. S. JONELTA S.A.C.
 TECNICO LABORATORISTA
 LUIGUI JEAMPIER GRADOS ASTUQUIPAN
 TECNICO LABORATORISTA
 MEC. DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C.
 JOSE LUIS CAÑARI RAVICAGUA
 REGISTRO DE CONSULTOR
 C. 64792
 INGENIERO CIVIL
 REG. C.I.P. N° 084405



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS
CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC
CONSULTORIA N° C-64792
R.U.C. 20600141865



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS			
PESO UNITARIO Y VACIOS			
(MTC E-203 / ASTM C-29)			
SOLICITANTES	:	FALCON FLORES MARILYN YADIRA & MEJIA SANCHEZ JORGE JEAMPIERS	
TESIS	:	"EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO 175 KG/CM2 ELABORADO CON RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLUCIÓN, DISTRITO DE HUACHO, 2025".	
UBICACIÓN	:	DISTRITO DE HUACHO - PROVINCIA DE HUAURA - DEPARTAMENTO DE LIMA	
CANTERA	:	ACARAY - HUAURA	TECNICO :
UBICACIÓN	:	ACARAY - DISTRITO DE HUAURA - PROVINCIA DE HUAURA - LIMA	ING. RESP :
PTO. MUESTREO	:	ACOPIO	FECHA :
MUESTRA	:	RCD DE 1/2"	N° ENSAYO :
			132 - 2025-LAB/MS-JONELTA

1. AGREGADO GRUESO

1. Contenido de Humedad

Descripción	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	2000.0	500.0
Peso de la tara + muestra seca (gr)	1990.0	496.8
Peso del agua contenida (gr)	10.0	3.2
Peso de la muestra seca (gr)	1990.0	496.8
Contenido de Humedad (%)	0.50	0.64
Contenido de Humedad Promedio (%)	0.57	

2. Peso Unitario Suelto

Descripción	1	2
Peso del recipiente + muestra (gr)	18250.0	18147.0
Peso del recipiente (gr)	7820.0	7820.0
Peso de la muestra (gr)	10430.0	10327.0
Volumen (cm³)	9310.0	9311.0
Peso Unitario Suelto Humedo (kg/cm³)	1.120	1.109
Peso Unitario Suelto Seco	1.108	

3. Peso Unitario Compactado

Descripción	1	1
Peso del recipiente + muestra (gr)	20240.0	20250.0
Peso del recipiente (gr)	7820.0	7820.0
Peso de la muestra (gr)	12420.0	12430.0
Volumen (cm³)	9310.0	9311.0
Peso Unitario Compactado Humedo (kg/cm³)	1.334	1.335
Peso Unitario Compactado Seco	1.327	

OBSERVACIONES :



Luis J. Canari Ravichagua
LUIS JEAMPIER GRADOS ASTUQUIPAN
TECNICO LABORATORISTA
MEC DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C

Jose Luis Canari Ravichagua
JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA
REGISTRO DE CONSULTOR
84782
INGENIERO CIVIL
#reg. CIP N° 064405



LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS
CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC
CONSULTORIA N° C-64792
R.U.C. 20600141865

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN

(MTC E-205.206 / ASTM C-127, 128 / AASHTO T-84, T-85)

SOLICITANTES	:	FALCON FLORES MARILYN YADIRA & MEJIA SANCHEZ JORGE JEAMPIERS	TECNICO	:	LUGUI J. GRADOS ASTUQUIPAN
TESIS	:	"EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO 175 KG/CM2 ELABORADO CON RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, DISTRITO DE HUACHO, 2025".	ING. RESP	:	JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA
UBICACIÓN	:	DISTRITO DE HUACHO - PROVINCIA DE HUAURA - DEPARTAMENTO DE LIMA	FECHA	:	HUAURA, 13 DE AGOSTO DEL 2025
CANTERA	:	ACARAY - HUAURA	N° ENSAYO	:	133 - 2025-LAB/MS-JONELTA
UBICACIÓN	:	ACARAY - DISTRITO DE HUAURA - PROVINCIA DE HUAURA - LIMA			
PTO. MUESTREO	:	ACOPIO			
MUESTRA	:	RCD DE 1/2"			

AGREGADO GRUESO Tam. Max. 3/4"

DATOS		Und.	1	2	3	4
1	Peso de la muestra saturada con superficie seca (B) (aire)	gr.	2000	2000		
2	Peso de la muestra saturada+peso canastilla dentro del agua	gr.	1122	1120		
3	Vol. de masa + vol de vacios = A-B	gr.	878	880		
4	Peso material seco en estufa (105 °C)	gr.	1975	1975.5		
5	Vol. de masa = C - (A - D)	cc.	953	955.5		
6	Pe bulk (Base seca) = D/C	gr.	2.249	2.245		
7	Pe bulk (Base saturada) = A/C	gr.	2.278	2.273		
8	Pe Aparente (Base Seca) = D/E	gr/cc	2.315	2.309		
9	% de absorción = ((A - D) / D * 100)	%	1.266	1.240		

RESULTADOS						PROMEDIO
8	Peso Especifico de masa	gr/cc	2.278	2.273		2.275
11	Porcentaje de absorción	%	1.27	1.24		1.25

OBSERVACIONES :




TECNICO LABORATORISTA
LUGUI JEAMPIER GRADOS ASTUQUIPAN
 MEC DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C.

JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA
 REGISTRO DE CONSULTOR
 C. 64792
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 064405

Av. Coronel Portillo #216 – Huaura Teléfono 656-8935 Celular 996172418
 Correo j_l_canari@hotmail.com

Anexo 03: Diseño de mezcla



LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS
CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC.
CONSULTORÍA N° C-84792
R.U.C. 20600141865

DISEÑO DE MEZCLA
 $F'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$
TIPO I

Av. Coronel Portillo # 216 – Huaura Teléfono 656-8935 Celular 996172418 – 966181954
c_jonelta@hotmail.com

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS
CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C
CONSULTORIA N° C-64792
R.U.C. 20600141855

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO

CERTIFICACION : LABJONELTA-150-2025
SOLICITANTES : FALCON FLORES MARILYN YADIRA & MEJIA SANCHEZ JORGE JEAMPIERS
TESES : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO 175 KG/CM2 ELABORADO CON RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, DISTRITO DE HUACHO, 2025".
UBICACION : DISTRITO DE HUACHO - PROVINCIA DE HUAURA - DEPARTAMENTO DE LIMA
TECNICO : LUGUI J. GRADOS ASTUQUIPAN
ING. RESP : JOSE L. CAÑARI RAVICHAGUA
FECHA : HUAURA, 27 DE AGOSTO DEL 2025.

MUESTRA PATRON
DISEÑO DE MEZCLAS USANDO EL METODO DEL COMITÉ 211 DEL ACI
CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A USAR PARA LA ELABORACION DEL CONCRETO

Cantera de donde se extraen los materiales : **AGREGADO GRUESO Y AGREGADO FINO: CANTERA ACARAY (CP. ACARAY - HUAURA - HUAURA-LIMA)**

CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO			
Resistencia a la compresion especificada del Concreto	(f'c) =	175	kg / cm2
Factor de seguridad	=	70	kg / cm2
Resistencia promedio a la compresion del Concreto	(f'cr) =	245	kg / cm2

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES			
AGREGADO FINO		AGREGADO GRUESO	
Peso especifico de masa	: 2.57	Tamaño máximo nominal (Pulg.)	: 1/2
Absorción (%)	: 1.49	Peso seco compactado (kg / m3)	: 1714.00
Contenido de Humedad (%)	: 0.93	Peso especifico de masa	: 2.67
Módulo de finura	: 2.41	Absorción (%)	: 1.01
		Contenido de Humedad (%)	: 0.53

CEMENTO		AGUA DE LA ZONA	
Tipo de Cemento Portland a usar	: SOL TIPO I		
Peso Especifico	: 3.15		


DISEÑO DE MEZCLA

Selección del Asentamiento:		Tipo de consistencia:	Plástica
		Asentamiento:	3" a 4"
Tipo de Concreto a diseñar:		Concreto sin aire incorporado	
Volumen unitario de Agua:		216.00	lt / m3
Contenido de aire total:		2.50	%
Relación Agua / Cemento:		0.628	
Factor cemento:		Factor Cemento =	343.95 Kg / m3
		Factor Cemento =	8.1 Bolsas / m3
Contenido de Agregado Grueso	Agregado Grueso Seco Compactado por Unidad de Volumen del Concreto:	1009.55	m3
	Peso del Agregado Grueso:	1009.55	Kg / m3
Cálculo de los Volúmenes Absolutos de los materiales			
		Cemento	: 0.109 m3
		Agua	: 0.216 m3
		Aire	: 0.025 m3
		Agregado Grueso	: 0.379 m3
		Suma de Volúmenes	: 0.729 m3
Contenido de Agregado Fino	Volumen Absoluto de Agregado Fino	0.271	m3
	Peso del Agregado Fino seco	724	Kg / m3
Cantidad de materiales a ser empleados como valores de diseño po m3.			
		Cemento	: 343.95 Kg / m3
		Agua de diseño	: 216.00 lt / m3
		Agregado Fino seco	: 724.31 Kg / m3
		Agregado Grueso seco	: 1009.55 Kg / m3
Cantidad de materiales en peso seco que se necesitan en una tanda de un saco de Cemento.			
		Cemento	: 42.50 Kg / sacco
		Agua de diseño	: 26.89 lt / sacco
		Agregado Fino sacco	: 89.50 Kg / sacco
		Agregado Grueso sacco	: 124.74 Kg / sacco
Proporción en peso de los materiales sin ser corregidos por Humedad del Agregado			
		Cemento	: 1
		Agregado fino seco	: 2.11
		Agregado grueso seco	: 2.94
		Agua de Diseño	: 26.7 lt / sacco



Lugui J. Grados Astuquipan
LUGUI JEAMPIER GRADOS ASTUQUIPAN
 TECNICO LABORATORISTA
 MEC. DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENT.

CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C
Jose L. Cañari Ravichagua
JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA
 REGISTRO DE CONSULTOR
 C. 04702
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 064405

 LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C. CONSULTORIA N° C-64792 R.U.C. 20690141865																	
CORRECCIÓN POR HUMEDAD USANDO EL MÉTODO DEL COMITÉ 211 DEL ACI																	
CERTIFICACION:	LABJONELTA-150-2025.																
SOLICITANTE:	FALCON FLORES MARILYN YADIRA & MEJIA SANCHEZ JORGE JEAMPIERS																
TESIS:	"EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO 175 KG/CM2 ELABORADO CON RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, DISTRITO DE HUACHO, 2025".																
UBICACIÓN:	DISTRITO DE HUACHO - PROVINCIA DE HUAURA - DEPARTAMENTO DE LIMA																
TECNICO:	LUGUI J. GRADOS ASTUQUIPAN																
ING. RESP.:	JOSE L. CAÑARI RAVICHAGUA.																
FECHA:	HUAURA, 27 DE AGOSTO DEL 2025.																
MUESTRA PATRON																	
CORRECCION POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS DE LOS VALORES DE DISEÑO																	
Cantera de donde se extraen los materiales: AGREGADO GRUESO Y AGREGADO FINO: CANTERA ACARAY (CP. ACARAY - HUAURA - HUAURA - LIMA)																	
Contenido de Humedad de los Agregados :	<table border="1"> <tr><td>Agregado Fino</td><td>:</td><td>0.93</td><td>%</td></tr> <tr><td>Agregado Grueso</td><td>:</td><td>0.53</td><td>%</td></tr> </table>	Agregado Fino	:	0.93	%	Agregado Grueso	:	0.53	%								
Agregado Fino	:	0.93	%														
Agregado Grueso	:	0.53	%														
Peso Húmedo de los Agregados :	<table border="1"> <tr><td>Agregado Fino</td><td>:</td><td>731.05</td><td>Kg / m3</td></tr> <tr><td>Agregado Grueso</td><td>:</td><td>1014.90</td><td>Kg / m3</td></tr> </table>	Agregado Fino	:	731.05	Kg / m3	Agregado Grueso	:	1014.90	Kg / m3								
Agregado Fino	:	731.05	Kg / m3														
Agregado Grueso	:	1014.90	Kg / m3														
Humedad Superficial de los Agregados :	<table border="1"> <tr><td>Agregado Fino</td><td>:</td><td>-0.56</td><td>%</td></tr> <tr><td>Agregado Grueso</td><td>:</td><td>-0.48</td><td>%</td></tr> </table>	Agregado Fino	:	-0.56	%	Agregado Grueso	:	-0.48	%								
Agregado Fino	:	-0.56	%														
Agregado Grueso	:	-0.48	%														
Aporte de Humedad de los Agregados :	<table border="1"> <tr><td>Agregado Fino</td><td>:</td><td>-4.03</td><td>l / m3</td></tr> <tr><td>Agregado Grueso</td><td>:</td><td>-4.35</td><td>l / m3</td></tr> <tr><td>Aporte Total</td><td>:</td><td>-8.37</td><td>l / m3</td></tr> </table>	Agregado Fino	:	-4.03	l / m3	Agregado Grueso	:	-4.35	l / m3	Aporte Total	:	-8.37	l / m3				
Agregado Fino	:	-4.03	l / m3														
Agregado Grueso	:	-4.35	l / m3														
Aporte Total	:	-8.37	l / m3														
Agua Efectiva	Agua Efectiva : 224.87 l / m3																
Relación Agua / Cemento de Diseño :	0.63																
Peso de los materiales corregidos por humedad a ser empleados en las mezclas de prueba por m3.	<table border="1"> <tr><td>Cemento</td><td>:</td><td>343.95</td><td>Kg / m3</td></tr> <tr><td>Agua Efectiva</td><td>:</td><td>224.87</td><td>l / m3</td></tr> <tr><td>Agregado Fino Húmedo</td><td>:</td><td>731.05</td><td>Kg / m3</td></tr> <tr><td>Agregado Grueso Húmedo</td><td>:</td><td>1014.90</td><td>Kg / m3</td></tr> </table>	Cemento	:	343.95	Kg / m3	Agua Efectiva	:	224.87	l / m3	Agregado Fino Húmedo	:	731.05	Kg / m3	Agregado Grueso Húmedo	:	1014.90	Kg / m3
Cemento	:	343.95	Kg / m3														
Agua Efectiva	:	224.87	l / m3														
Agregado Fino Húmedo	:	731.05	Kg / m3														
Agregado Grueso Húmedo	:	1014.90	Kg / m3														
Relacion Agua / Cemento Efectiva :	0.65																
Cantidad de materiales corregidos por humedad que se necesitan en una tanda de un saco de Cemento.	<table border="1"> <tr><td>Cemento</td><td>:</td><td>42.5</td><td>Kg / saco</td></tr> <tr><td>Agua Efectiva</td><td>:</td><td>27.8</td><td>l / saco</td></tr> <tr><td>Agregado fino húmedo</td><td>:</td><td>90.3</td><td>Kg / saco</td></tr> <tr><td>Agregado grueso húmedo</td><td>:</td><td>125.4</td><td>Kg / saco</td></tr> </table>	Cemento	:	42.5	Kg / saco	Agua Efectiva	:	27.8	l / saco	Agregado fino húmedo	:	90.3	Kg / saco	Agregado grueso húmedo	:	125.4	Kg / saco
Cemento	:	42.5	Kg / saco														
Agua Efectiva	:	27.8	l / saco														
Agregado fino húmedo	:	90.3	Kg / saco														
Agregado grueso húmedo	:	125.4	Kg / saco														
Proporción en peso de los materiales corregidos por Humedad del Agregado	<table border="1"> <tr><td>Cemento</td><td>:</td><td>1</td></tr> <tr><td>Agregado fino húmedo</td><td>:</td><td>2.13</td></tr> <tr><td>Agregado grueso húmedo</td><td>:</td><td>2.95</td></tr> <tr><td>Agua Efectiva</td><td>:</td><td>27.8</td><td>l / saco</td></tr> </table>	Cemento	:	1	Agregado fino húmedo	:	2.13	Agregado grueso húmedo	:	2.95	Agua Efectiva	:	27.8	l / saco			
Cemento	:	1															
Agregado fino húmedo	:	2.13															
Agregado grueso húmedo	:	2.95															
Agua Efectiva	:	27.8	l / saco														



Lugui J. Grados Astuquipan
LUGUI JEAMPIER GRADOS ASTUQUIPAN
 TECNICO LABORATORISTA
 MEC Y S.E. CONSULTORIA Y PROMOT.

CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C.
Jose Luis Cañari Ravichagua
JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA
 REGISTRADO DE CONSULTOR,
 C. 84792
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 084405

Anexo 04: panel de fotografías

Fotografía N°01: Recolección y procesamiento de Residuos de Construcción y Demolición



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía N°02: Triturado de Residuos de Construcción y Demolición



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía N°03: Visita a cantera Acaray.



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía N°04: Ensayo de materiales



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía N°05: Ensayo peso unitario y vacíos (MTC E-203/ ASTM C-29)



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía N°06: Ensayo peso unitario y vacío (MTC E-203/ ASTM C-29)



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía N°07,08 Y 09: Ensayo peso unitario y vacío (MTC E-203/ ASTM C-29)



Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía N°10: Ensayo contenido de humedad (MTC E-108/ ASTM D-2216)



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía N°11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21: Ensayo gravedad especifica y absorción (MTC E-205,206/ ASTM C-127,128)



Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.



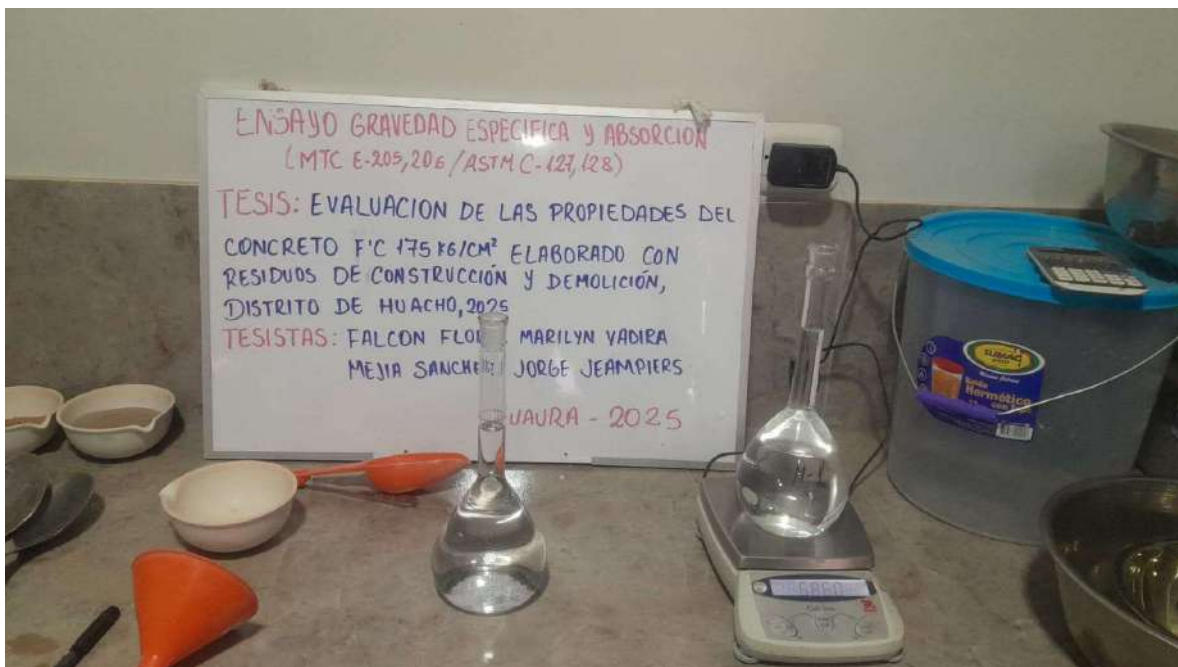
Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.



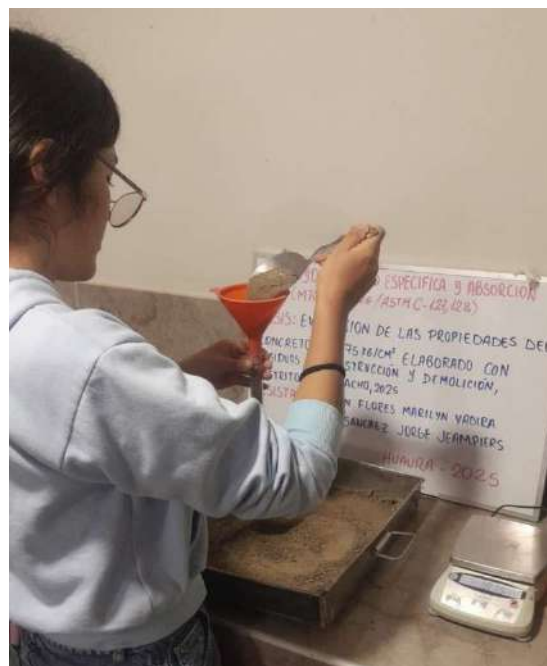
Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.



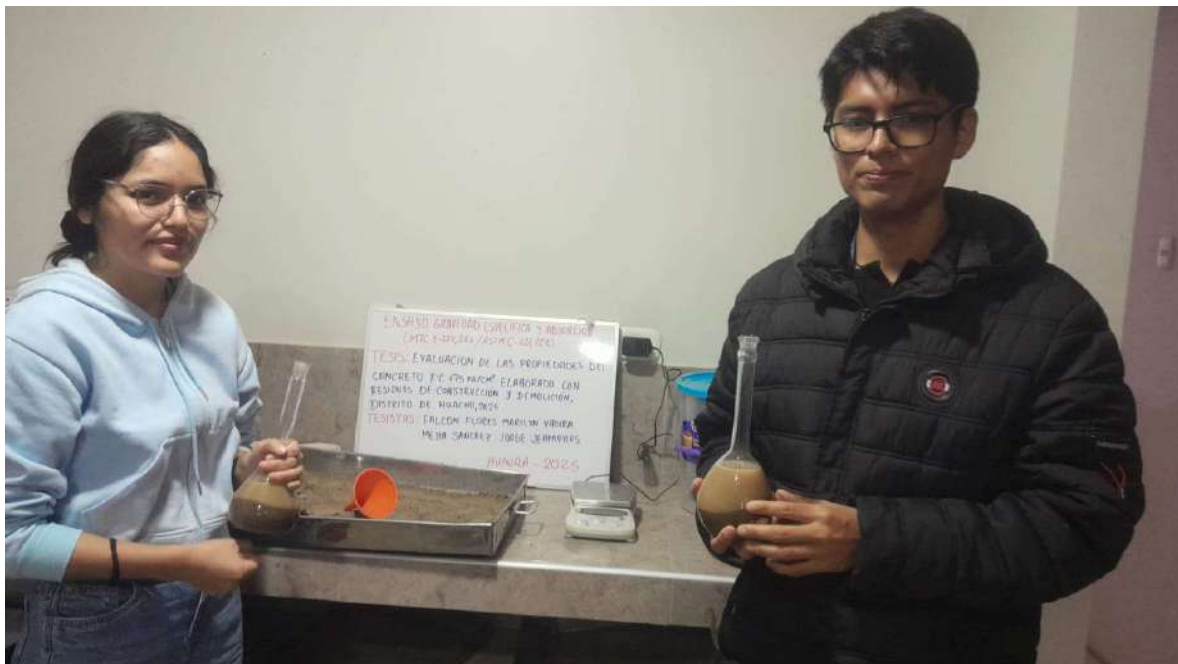
Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía N°22,23 y 24: Análisis granulométrico del agregado grueso y fino (NTP 400.12/MTC E-204)



Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Fotografía N°25: Tamizado de material de reemplazo (RCD)



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía N°26: Tamizado de material de reemplazo (RCD)



Fuente: Elaboración propia

Fotografía N°27: Elaboración y conservación de especímenes cilíndricos y vigas de concreto en laboratorio según NTP 339.033



Fuente: Elaboración propia

Fotografía N°28,29,30,31,32,33,34,35: Elaboración y conservación de especímenes cilíndricos y vigas de concreto en laboratorio según NTP 339.033.



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Fotografía N°36,37 y 38: Ensayo de asentamiento y temperatura del concreto fresco mediante el cono de Abrams (NTP 339.05 -ASTM C 143 – ASTM C1064)



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Fotografía N°39: Procedimiento de ensayo normalizado para determinar la resistencia a la compresión del concreto (NTP 339.034)



Fuente: Elaboración propia

Fotografía N°40: Ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, muestra patrón (NTP 339.034)



Fuente: Elaboración propia

Fotografía N°41: Ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto - muestra patrón (NTP 339.034)



Fuente: Elaboración propia

Fotografía N°42: Ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto con 35% de RCD (NTP 339.034)



Fuente: Elaboración propia

Fotografía N°43: Ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, muestra patrón (NTP 339.034)



Fuente: Elaboración propia

Fotografía N°44: Ensayo para evaluar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas mediante cargas aplicadas en tercios del tramo (NTP 339.078)



Fuente: Elaboración propia

Fotografía N°45: Ensayo para evaluar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas, aplicando cargas aplicadas en tercios del tramo (NTP 339.078)




Fuente: Elaboración propia.

Fotografía N°46: Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo (NTP 339.078)



Fuente: Elaboración propia

Anexo 04: Resultado de ensayos en laboratorio



LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS
CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC.
CONSULTORÍA N° C-64792
R.U.C. 20600141865



**RESISTENCIA A LA COMPRESION EN
TESTIGOS CILINDRICOS**

Av. Coronel Portillo # 216 – Huaura Teléfono 656-8935 Celular 996172418 – 966181954
c_jonelta@hotmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO
RESISTENCIA A LA COMPRESION EN TESTIGOS CILINDRICOS

(MTC E704 - ASTM C39 - AASHTO T22)

TESIS : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c 175 KG/CM2 ELABORADO CON RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, DISTRITO DE HUACHO, 2025".
TESISTAS : FALCON FLORES MARILYN YADIRA
 MEJIA SANCHEZ JORGE JEAMPIERS

Certificado : 0180-2025-LAB/MS-JONELTA
Hecho por Tec. : Luigui J. Grados Astuquipan
Rev. Por Ing°. : José L. Cañari Ravichagua
Fecha Entrega : Huaura, 29 de Setiembre de 2025

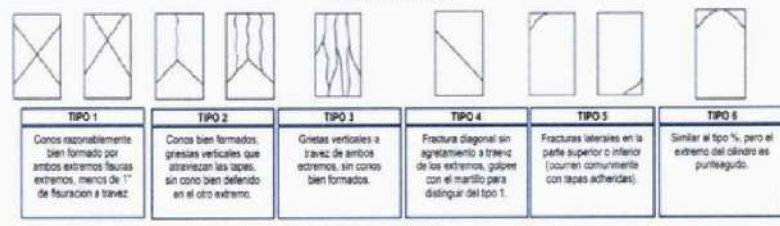
1.0 DE LA MUESTRA : Proberas de Concreto Cilíndrico
2.0 DEL EQUIPO : Prensa marca A&A INSTRUMENTS - STYE - 2000
 Certificado de Calibración MT - LFP - 264 - 2025
3.0 RESULTADOS :

NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS)	
07 días S/a	70 % F'c
14 días S/a	85 % F'c
21 días S/a	92 % F'c
28 días S/a	100 % F'c

ESTRUCTURA : PATRON (F'c = 175 Kg/cm2)
FECHA VACIADO: 22/09/2025

N° DE PROBETA	FECHA		EDAD (DIAS)	DIAMET RO (cm)	ALTURA (cm)	AREA (cm²)	TIPO DE FALLA	RELACION ALTURA/ DIAMETRO	CARGA		TENSION		
	MOLDEO	ROTURA							Kn	Kg	Kg/cm²	F'c	%
M-01	22-09-25	29-09-25	7	10.29	20.00	83.2	TIPO 5	1.94	177.34	18.077	217.38	175	124
M-02	22-09-25	29-09-25	7	10.34	20.05	84.0	TIPO 5	1.94	193.48	19.723	234.88	175	134
M-03	22-09-25	29-09-25	7	10.16	20.30	81.1	TIPO 2	2.00	162.59	16.574	204.44	175	117

4.0 TIPOS DE FALLAS DE CILINDROS DE CONCRETO : Fuente: ASTM C39



OBSERVACIONES :
 Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.



ELABORADO POR		APROBADO POR	
Nombre:	Luigui J. Grados Astuquipan	Nombre:	Ing. José Luis Cañari Ravichagua
Cargo:	Técnico de Laboratorio	Cargo:	Jefe de Laboratorio
Firma:		Firma:	
Fecha:	29/09/2025	Fecha:	29/09/2025

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO
RESISTENCIA A LA COMPRESION EN TESTIGOS CILINDRICOS

(MTC E704 - ASTM C39 - AASHTO T22)

TESIS : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c 175 KG/CM2 ELABORADO CON RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, DISTRITO DE HUACHO, 2025"
TESISTAS : FALCÓN FLORES MARILYN YADIRA
 MEJIA SANCHEZ JORGE JEAMPIERS
Certificado : 0181-2025-LAB/MS-JONELTA
Hecho por Tec. : Luigui J. Grados Astuquipan
Rev. Por Ing^a. : José L. Cañari Ravichagua
Fecha Entrega : Huaura, 29 de Setiembre de 2025

1.0 DE LA MUESTRA : Probetas de Concreto Cilíndrico
2.0 DEL EQUIPO : Prensa marca A&A INSTRUMENTS - STYE - 2000
 Certificado de Calibración MT - LFP - 264 - 2025
3.0 RESULTADOS :
ESTRUCTURA : 10% DE RCD (F'c= 175 Kg/cm²)
FECHA VACIADO: 22/09/2025

07 días 5 a	70 % Fc
14 días 5 a	85 % Fc
21 días 5 a	92 % Fc
28 días 5 a	100 % Fc

N° DE PROBETA	FECHA		EDAD (DIAS)	DIAMET RO (cm)	ALTURA (cm)	AREA (cm²)	TIPO DE FALLA	RELACION ALTURA/ DIAMETRO	CARGA		TENSION		
	MOLDEO	ROTURA							Kn	Kg	Kg/cm²	F'c	%
M-01	22-09-25	29-09-25	7	10.04	20.33	79.2	TIPO 2	2.02	165.44	16.864	213.02	175	122
M-02	22-09-25	29-09-25	7	10.18	20.02	81.4	TIPO 5	1.97	166.96	17.019	209.11	175	119
M-03	22-09-25	29-09-25	7	10.11	20.22	80.3	TIPO 5	2.00	167.90	17.115	213.21	175	122

4.0 TIPOS DE FALLAS DE CILINDROS DE CONCRETO :
 Fuente: ASTM C39






TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3	TIPO 4	TIPO 5	TIPO 6
Conos razonablemente bien formados por ambos extremos fauara extremos, menos de 1" de fauración a través	Conos bien formados, grietas verticales que atraviezan las faas, sin conos bien definidos en el otro extremo.	Grietas verticales a través de ambos extremos, sin conos bien formados.	Fractura diagonal sin apretamiento a través de los extremos, góbre con el martillo para distinguir del tipo 1.	Fracturas laterales en la parte superior o inferior (ocurren comúnmente con topas adheridas).	Similar al tipo 5, pero el extremo del cilindro es punteado.

OBSERVACIONES : DESCRIPCION DEL TIPO DE ROTURA

Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.



ELABORADO POR	APROBADO POR
Nombre: Luigui J. Grados Astuquipan Cargo: Técnico de Laboratorio Firma: 	Nombre: Ing. Jose Luis Cañari Ravichagua Cargo: Jefe de Laboratorio Firma: 
 LUGUI JEAMPIER GRADOS ASTUQUIPAN TECNICO LABORATORISTA M. A.S.E. A.C. (M.T. Y PAVIMENT)	CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA REGISTRO DE CONSULTORIAS C-64792 INGENIERO CIVIL REG. LFP N° 009405
Fecha: 29/09/2025	Fecha: 29/09/2025



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS
CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC
CONSULTORIA N° C-64792
R.U.C. 20600141865



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESION EN TESTIGOS CILINDRICOS

(MTC E704 - ASTM C39 - AASHTO T22)

TESIS : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c 175 KG/CM2 ELABORADO CON RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, DISTRITO DE HUACHO, 2025".
TESISTAS : FALCÓN FLORES MARILYN YADIRA
 MEJIA SANCHEZ JORGE JEAMPIERS

Certificado : 0182-2025-LAB/MS-JONELTA
Hecho por Tec. : Luigi J. Grados Astuquipan
Rev. Por Ing°. : José L. Cañari Ravichagua
Fecha Entrega : Huaura, 29 de Setiembre de 2025

1.0 DE LA MUESTRA : Probetas de Concreto Cilíndrico
2.0 DEL EQUIPO : Prensa marca A&A INSTRUMENTS - STYE - 2000
 Certificado de Calibración MT - LFP - 264 - 2025
3.0 RESULTADOS :

NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DÍAS)

07 días S a	70 % F'c
14 días S a	85 % F'c
21 días S a	92 % F'c
28 días S a	100 % F'c

ESTRUCTURA : 25% DE RCD (F'c= 175 Kg/cm2)
FECHA VACIADO: 22/09/2025

N° DE PROBETA	FECHA		EDAD (DÍAS)	DIAMET RO (cm)	ALTURA (cm)	AREA (cm²)	TIPO DE FALLA	RELACIÓN ALTURA/ DIÁMETRO	CARGA		TENSION		
	MOLDEO	ROTURA							Kn	Kg	Kg/cm²	F'c	%
M-01	22-09-25	29-09-25	7	10.16	20.18	81.1	TIPO 5	1.99	153.52	15,649	193.03	175	110
M-02	22-09-25	29-09-25	7	10.35	20.04	84.1	TIPO 5	1.94	163.22	16,838	197.76	175	113
M-03	22-09-25	29-09-25	7	10.12	20.08	80.4	TIPO 5	1.98	165.01	16,821	209.12	175	119

4.0 TIPOS DE FALLAS DE CILINDROS DE CONCRETO

Fuente: ASTM C39

TIPO 1 Conos razonablemente bien formados por ambos extremos fuera extremos, marca de 1" de fisuración a través	TIPO 2 Conos bien formados, grietas verticales que atraviesan los lados, sin conos bien definidos en el otro extremo	TIPO 3 Grietas verticales a través de ambos extremos, sin conos bien formados.	TIPO 4 Fractura diagonal sin agrandamiento a través de los extremos, golpe con el martillo para distinguir del tipo 1.	TIPO 5 Fracturas laterales en la parte superior o inferior (surcos consistentes con tapas adheridas).	TIPO 6 Similar al tipo 1, pero el extremo del cilindro es puntiagudo.
---	--	--	--	---	---

OBSERVACIONES :
 Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.



ELABORADO POR	APROBADO POR
Nombre: Luigi J. Grados Astuquipan	Nombre: Ing. Jose Luis Cañari Ravichagua
Cargo: Tecnico de Laboratorio	Cargo: Jefe de Laboratorio
Firma:	Firma:
 TECNICO LABORATORISTA LUIGI JEAMPIER GRADOS ASTUQUIPAN TECNICO LABORATORISTA MEC DE SUELOS Y CONCRETO Y PAVIMENT.	 CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA REGISTRO DE CONSTRUCTOR C. 54792 INGENIERO CIVIL REG. SUP. N° 064405
Fecha: 29/09/2025	Fecha: 29/09/2025



LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS
CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC
CONSULTORIA N° C-64792
R.U.C. 20600141865



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESION EN TESTIGOS CILINDRICOS

(MTC E704 - ASTM C39 - AASHTO T22)

TESIS : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c 175 KG/CM2 ELABORADO CON RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, DISTRITO DE HUACHO, 2025".
TESISTAS : FALCON FLORES MARILYN YADIRA
 MEJIA SANCHEZ JORGE JEAMPIERS

Certificado : 0183-2025-LABIMS-JONELTA
Hecho por Tec. : Luigui J. Grados Astuquipan
Rev. Por Ing. : José L. Cañari Ravichagua
Fecha Entrega : Huaura, 29 de Setiembre de 2025

1.0 DE LA MUESTRA : Probetas de Concreto Cilíndrico
2.0 DEL EQUIPO : Prensa marca AAA INSTRUMENTS - STYE - 2003
 Certificado de Calibración MT - LFP - 264 - 2025
3.0 RESULTADOS :

NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DÍAS)	
07 días S a	70 % Fc
14 días S a	85 % Fc
21 días S a	92 % Fc
28 días S a	100 % Fc

ESTRUCTURA : 35% DE RCD (F'c = 175 Kg/cm2)
FECHA VACIADO: 22/09/2025

N° DE PROBETA	FECHA		EDAD (DÍAS)	DIAMET RO (cm)	ALTURA (cm)	AREA (cm²)	TIPO DE FALLA	RELACIÓN ALTURA/DIÁMETRO	CARGA		TENSION		
	MOLDEO	ROTURA							Kn	Kg	Kg/cm²	Fc	%
M-01	22-09-25	29-09-25	7	10.36	20.50	84.3	TIPO 5	1.98	153.54	15,651	185.68	175	108
M-02	22-09-25	29-09-25	7	10.35	20.22	84.1	TIPO 5	1.95	153.38	15,635	185.84	175	108
M-03	22-09-25	29-09-25	7	10.05	20.15	79.3	TIPO 5	2.00	149.25	15,214	191.79	175	110

4.0 TIPOS DE FALLAS DE CILINDROS DE CONCRETO : Fuente: ASTM C39

TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3	TIPO 4	TIPO 5	TIPO 6
Conos razonablemente bien formado por ambos extremos fauras axiales, marca de 1" de fisuración a través	Conos bien formados, grietas verticales que atraviesan las tapas, sin conos bien definidos en el otro extremo	Grietas verticales a través de ambos extremos, sin conos bien formados.	Fractura diagonal sin agrietamiento a través de los extremos, golpea con el martillo para distinguir del tipo 1.	Fracturas laterales en la parte superior o inferior (surcos consistentes con tapas achetadas).	Similar al tipo 1, pero el extremo del cilindro es punteado.

OBSERVACIONES : DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE ROTURA
 Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.



ELABORADO POR	APROBADO POR
Nombre: Luigui J. Grados Astuquipan	Nombre: Ing. Jose Luis Cañari Ravichagua
Cargo: Tecnico de Laboratorio	Cargo: Jefe de Laboratorio
Firma:	Firma:
Fecha: 29/09/2025	Fecha: 29/09/2025

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESION EN TESTIGOS CILINDRICOS

(MTC E704 - ASTM C39 - AASHTO T22)

TESIS : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c 175 KG/CM2 ELABORADO CON RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICION, DISTRITO DE HUACHO, 2025".
TESISTAS : FALCÓN FLORES MARILYN YADIRA
 MEJIA SANCHEZ JORGE JEAMPIERS

Certificado : 0183-2025-LAB/MS-JONELTA
Hecho por Tec. : Luigui J. Grados Astuquipan
Rev. Por Ing. : José L. Cañari Ravichagua
Fecha Entrega : Huaura, 29 de Setiembre de 2025

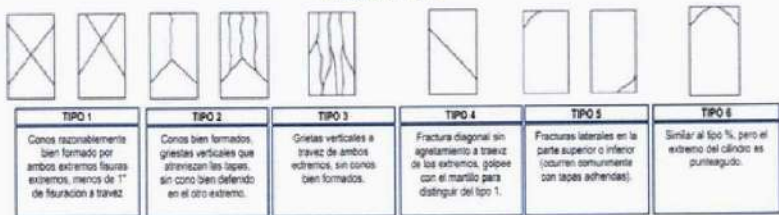
1.0 DE LA MUESTRA : Probetas de Concreto Cilindrico
2.0 DEL EQUIPO : Prensa marca A&A INSTRUMENTS - STYE - 2000
 Certificado de Calibración MT - LFP - 264 - 2025
3.0 RESULTADOS :

NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS)	
07 dias Sa	70 % Fc
14 dias Sa	85 % Fc
21 dias Sa	92 % Fc
28 dias Sa	100 % Fc

ESTRUCTURA : PATRON (F'c = 175 Kg/cm2)
FECHA VACIADO: 15/09/2025

N° DE PROBETA	FECHA		EDAD (DIAS)	DIAMET ROTURA (cm)	ALTURA (cm)	AREA (cm²)	TIPO DE FALLA	RELACION ALTURA/DIAMETRO		CARGA		TENSION	
	MOLDEO	ROTURA						Kn	Kg	Kg/cm²	Fc	%	
M-01	15-09-25	29-09-25	14	10.30	20.20	83.3	TIPO 2	1.96	191.01	19.471	233.69	175	134
M-02	15-09-25	29-09-25	14	9.91	20.17	77.1	TIPO 5	2.04	174.98	17.837	231.26	175	132
M-03	15-09-25	29-09-25	14	10.18	20.34	81.4	TIPO 2	2.00	211.07	21.516	264.35	175	151

4.0 TIPOS DE FALLAS DE CILINDROS DE CONCRETO Fuente: ASTM C39



OBSERVACIONES : DESCRIPCION DEL TIPO DE ROTURA

Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.



ELABORADO POR		APROBADO POR	
Nombre:	Luigui J. Grados Astuquipan	Nombre:	Ing. José Luis Cañari Ravichagua
Cargo:	Tecnico de Laboratorio	Cargo:	Jefe de Laboratorio
Firma:		Firma:	
	LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO		CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C
	MEJIA SANCHEZ JORGE JEAMPIERS		JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA
	TECNICO LABORATORISTA		REGISTRO DE CONSULTOR
	MEC DE SUELOS Y CONCRETO Y PAVIMENT.		INGENIERO CIVIL
			Reg. CIP N° 018485
Fecha:	29/09/2025	Fecha:	29/09/2025



LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS
CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC
CONSULTORIA N° C-64792
R.U.C. 20600141865

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESION EN TESTIGOS CILINDRICOS

(MTC E704 - ASTM C39 - AASHTO T22)

TESIS : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c 175 KG/CM2 ELABORADO CON RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, DISTRITO DE HUACHO, 2025".
TESISTAS : FALCÓN FLORES MARILYN YADIRA
 MEJIA SANCHEZ JORGE JEAMPIERS

Certificado : 0184-2025-LAB/MS-JONELTA
Hecho por Tec. : Luigi J. Grados Astuquipan
Rev. Por Ing^o. : José L. Cañari Ravichagua
Fecha Entrega : Huaura, 15 de Setiembre de 2025

1.0 DE LA MUESTRA : Probetas de Concreto Cilíndrico
2.0 DEL EQUIPO : Prensa marca AAA INSTRUMENTS - STYE - 2000
 Certificado de Calibración MT - LFP - 254 - 2025
3.0 RESULTADOS :

NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS)

07 días ≤ a	70 % F'c
14 días ≤ a	86 % F'c
21 días ≤ a	92 % F'c
28 días ≤ a	100 % F'c

ESTRUCTURA : 10% DE RCD (F'c = 175 Kg/cm²)
FECHA VACIADO: 01/09/2025

N° DE PROBETA	FECHA		EDAD (DIAS)	DIAMET RO (cm)	ALTURA (cm)	AREA (cm ²)	TIPO DE FALLA	RELACION ALTURA/DIAMETRO	CARGA		TENSION		
	MOLEDEO	ROTURA							Kn	Kg	Kg/cm ²	F'c	%
M-01	01-09-25	15-09-25	14	10.18	20.40	81.4	TIPO 5	2.00	177.19	18.062	221.92	175	127
M-02	01-09-25	15-09-25	14	10.03	19.92	79.0	TIPO 5	1.99	166.82	17.005	215.23	175	123
M-03	01-09-25	15-09-25	14	10.25	20.08	82.5	TIPO 5	1.96	212.01	21.612	261.92	175	150

4.0 TIPOS DE FALLAS DE CILINDROS DE CONCRETO

Fuente: ASTM C39

TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3	TIPO 4	TIPO 5	TIPO 6
Conos razonablemente bien formado por ambos extremos fisuras axiales, menos de 1" de fisuración a través.	Conos bien formados, grietas verticales que atraviesan las tapas, sin conos bien definidos en el otro extremo.	Grietas verticales a través de ambos extremos, sin conos bien formados.	Fractura diagonal sin agrietamiento a través de los extremos, grietas con el eje para distinguir del tipo 1.	Fracturas laterales en la parte superior o inferior (ocurren comúnmente con tapas adheridas).	Similar al tipo 1, pero el extremo del cilindro es punteado.

OBSERVACIONES :
 DESCRIPCION DEL TIPO DE ROTURA
 Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.



ELABORADO POR		APROBADO POR	
Nombre:	Luigi J. Grados Astuquipan	Nombre:	Ing. Jose Luis Cañari Ravichagua
Cargo:	Tecnico de Laboratorio	Cargo:	Jefe de Laboratorio
Firma:		Firma:	
	LAB. MEC. S. JONELTA SAC TECNICO LABORATORISTA LUIGI JEAMPIER GRADOS ASTUQUIPA TECNICO LABORATORISTA REC. DE S.E.S. CO. - AETO Y PAVIMENT.		CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C. JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA REGISTRO DE CONSTRUCCION N° 100 INGENIERO EN CIVIL REC. DE S.E.S. CO. - AETO Y PAVIMENT.
Fecha:	15/09/2025	Fecha:	15/09/2025

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO
RESISTENCIA A LA COMPRESION EN TESTIGOS CILINDRICOS

(MTC E704 - ASTM C39 - AASHTO T22)

TESIS : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c 175 KG/CM2 ELABORADO CON RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, DISTRITO DE HUACHO, 2025"
 TESISISTAS : FALCON FLORES MARILYN YADIRA
 MEJIA SANCHEZ JORGE JEAMPIERS

Certificado : 0185-2025-LAB/MS-JONELTA
 Hecho por Tec. : Luigui J. Grados Astuquipan
 Rev. Por Ing°. : José L. Cañari Ravichagua
 Fecha Entrega : Huaura, 15 de Setiembre de 2025

1.0 DE LA MUESTRA : Probetas de Concreto Cilíndrico
 2.0 DEL EQUIPO : Prensa marca A&A INSTRUMENTS - STYE - 2000
 Certificado de Calibración MT - LFP - 264 - 2025
 3.0 RESULTADOS :

NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS)	
07 días S a	70 % Fc
14 días S a	85 % Fc
21 días S a	92 % Fc
28 días S a	100 % Fc

ESTRUCTURA : 25% DE RCD (F'c = 175 Kg/cm²)
 FECHA VACIADO: 01/09/2025

N° DE PROBETA	FECHA		EDAD (DIAS)	DIAMET RO (cm)	ALTURA (cm)	AREA (cm ²)	TIPO DE FALLA	RELACION ALTURA/DIAMETRO	CARGA		TENSION		
	MOLDEO	ROTURA							Kn	Kg	Kg/cm ²	Fc	%
M-01	01-09-25	15-09-25	14	10.14	20.10	80.8	TIPO 5	1.98	179.09	18.256	226.07	175	129
M-02	01-09-25	15-09-25	14	10.15	20.22	80.9	TIPO 5	1.99	171.92	17.525	216.59	175	124
M-03	01-09-25	15-09-25	14	10.01	20.14	78.7	TIPO 2	2.01	163.68	16.685	212.02	175	121

4.0 TIPOS DE FALLAS DE CILINDROS DE CONCRETO : Fuente: ASTM C39



OBSERVACIONES : DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE ROTURA
 Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.



ELABORADO POR		APROBADO POR	
Nombre:	Luigui J. Grados Astuquipan	Nombre:	Ing. Jose Luis Cañari Ravichagua
Cargo:	Jefe de Laboratorio	Cargo:	Jefe de Laboratorio
Firma:		Firma:	
	LABORATORISTA MEC DE SUELOS Y CONCRETO		CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C REGISTRO DE CONSULTORES ING. CIVIL N° 0014806
Fecha:	15/09/2025	Fecha:	15/09/2025

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO
RESISTENCIA A LA COMPRESION EN TESTIGOS CILINDRICOS

(MTC E704 - ASTM C39 - AASHTO T22)

TESIS : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c 175 KG/CM2 ELABORADO CON RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, DISTRITO DE HUACHO, 2025".
TESISTAS : FALCON FLORES MARILYN YADIRA
 MEJIA SANCHEZ JORGE JEAMPIERS

Certificado : 0186-2025-LABIMS-JONELTA
Hecho por Tec. : Luigui J. Grados Astuquipan
Rev. Por Ing°. : José L. Cañari Ravichagua
Fecha Entrega : Huaura, 15 de Setiembre de 2025

1.0 DE LA MUESTRA : Probetas de Concreto Cilíndrico
2.0 DEL EQUIPO : Prensa marca ASA INSTRUMENTS - STYE - 2000
 Certificado de Calibración MT - LFP - 264 - 2025
3.0 RESULTADOS :

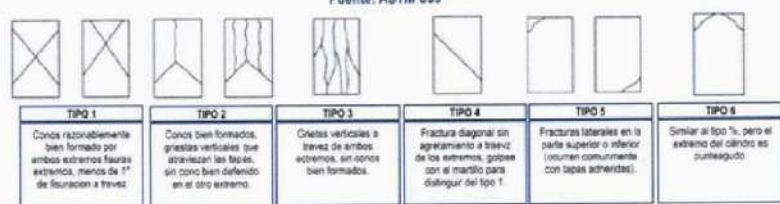
NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS)	
07 días S a	70 % F'c
14 días S a	85 % F'c
21 días S a	92 % F'c
28 días S a	100 % F'c

ESTRUCTURA : 35% DE RCD (F'c= 175 Kg/cm2)

FECHA VACIADO: 01/09/2025

N° DE PROBETA	FECHA		EDAD (DIAS)	DIAMET RO (cm)	ALTURA (cm)	AREA (cm²)	TIPO DE FALLA	CARGA		TENSION			
	MOLDEO	ROTURA						Kn	Kg	Kg/cm²	F'c	%	
M-01	01-09-25	15-09-25	14	9.98	20.36	78.2	TIPO 5	2.04	150.73	15.365	196.42	175	112
M-02	01-09-25	15-09-25	14	10.00	20.22	78.5	TIPO 5	2.02	166.30	16.952	215.85	175	123
M-03	01-09-25	15-09-25	14	9.90	20.01	77.0	TIPO 5	2.02	157.30	16.035	208.31	175	119

4.0 TIPOS DE FALLAS DE CILINDROS DE CONCRETO : Fuente: ASTM C39



OBSERVACIONES :
 Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.



ELABORADO POR		APROBADO POR	
Nombre:	Luigui J. Grados Astuquipan	Nombre:	Ing. Jose Luis Cañari Ravichagua
Cargo:	Tecnico de Laboratorio	Cargo:	Jefe de Laboratorio
Firma:		Firma:	
Fecha:	15/09/2025	Fecha:	15/09/2025



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS
CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC
 CONSULTORIA N° C-64792
 R.U.C. 20600141865



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESION EN TESTIGOS CILINDRICOS

(MTC E704 - ASTM C39 - AASHTO T22)

TESIS : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c 175 KG/CM2 ELABORADO CON RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, DISTRITO DE HUACHO, 2025".
 TESISISTAS : FALCON FLORES MARILYN YADIRA
 MEJIA SANCHEZ JORGE JEAMPIERS

Certificado : 0187-2025-LABIMS-JONELTA
 Hecho por Tec. : Luigui J. Grados Astuquipan
 Rev. Por Ing°. : José L. Cañari Ravichagua
 Fecha Entrega : Huaura, 29 de Setiembre de 2025

1.0 DE LA MUESTRA : Probetas de Concreto Cilindrico
 2.0 DEL EQUIPO : Prensa marca ASA INSTRUMENTS - STYE - 2000
 Certificado de Calibracion MT - LFP - 284 - 2025
 3.0 RESULTADOS :

NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS)

07 dias 5 a	70 % Fc
14 dias 5 a	85 % Fc
21 dias 5 a	92 % Fc
28 dias 5 a	100 % Fc

ESTRUCTURA : PATRON (F'c= 175 Kg/cm2)
 FECHA VACIADO: 01/09/2025

N° DE PROBETA	FECHA		EDAD (DIAS)	DIAMET RO (cm)	ALTURA (cm)	AREA (cm²)	TIPO DE FALLA	RELACION ALTURA/ DIAMETRO	CARGA		TENSION		
	MOLDEO	ROTURA							Kn	Kg	Kg/cm²	F'c	%
M-01	01-09-25	29-09-25	28	10.01	20.01	78.7	TIPO 3	2.00	197.24	20,106	265.49	175	148
M-02	01-09-25	29-09-25	28	10.02	20.05	78.9	TIPO 3	2.00	213.45	21,758	275.94	175	158
M-03	01-09-25	29-09-25	28	10.02	20.05	78.8	TIPO 5	2.00	218.45	22,268	282.52	175	161

4.0 TIPOS DE FALLAS DE CILINDROS DE CONCRETO

Fuente: ASTM C39

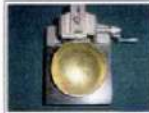
TIPO 1 Conos razonablemente bien formado por ambos extremos fauras extremos, menos de 1" de fauración a travez	TIPO 2 Conos bien formados, grietas verticales que atravesan las tapas, sin conos bien definido en el otro extremo.	TIPO 3 Grietas verticales a travez de ambos extremos, sin conos bien formados.	TIPO 4 Fractura diagonal sin agrietamiento a travez de los extremos, golpee con el martillo para distinguir del tipo 1.	TIPO 5 Fracturas laterales en la parte superior o inferior (ocurren comunmente con tapas adheridas).	TIPO 6 Similar al tipo 1, pero el extremo del cilindro es punteagudo.
--	---	--	---	--	---

OBSERVACIONES :

Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.

TIPO 3	TIPO 3	TIPO 5

ELABORADO POR	APROBADO POR
Nombre: Luigui J. Grados Astuquipan	Nombre: Ing. José Luis Cañari Ravichagua
Cargo: Tecnico de Laboratorio	Cargo: Jefe de Laboratorio
Firma:	Firma:
 TECNICO LABORATORISTA LUIGUI JEAMPIER GRADOS ASTUQUIPAN TECNICO LABORATORISTA MEC Y S.C. CONSULTORIA Y PROMOT.	CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C. JOSE LUIS CANARI RAVICHAGUA REGISTRO DE INGENIEROS INGENIERO CIVIL REG. 127476-000-000-000
Fecha: 29/09/2025	Fecha: 29/09/2025



LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS
CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC
CONSULTORIA N° C-64792
R.U.C. 20600141865



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESION EN TESTIGOS CILINDRICOS

(MTC E704 - ASTM C39 - AASHTO T22)

TESIS : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c 175 KG/CM2 ELABORADO CON RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, DISTRITO DE HUACHO, 2025".
 TESISISTAS : FALCON FLORES MARILYN YADIRA
 MEJIA SANCHEZ JORGE JEAMPIERS
 Certificado : 0188-2025-LAB/MS-JONELTA
 Hecho por Tec. : Luigui J. Grados Astuquipan
 Rev. Por Ing. : José L. Cañari Ravichagua
 Fecha Entrega : Huaura, 29 de Setiembre de 2025

1.0 DE LA MUESTRA : Probetas de Concreto Cilíndrico
 2.0 DEL EQUIPO : Prensa marca AIA INSTRUMENTS - STYE - 2000
 Certificado de Calibración MT - LFP - 284 - 2025
 3.0 RESULTADOS :

NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS)

07 días ≤ a	70 % Fc
14 días ≤ a	85 % Fc
21 días ≤ a	92 % Fc
28 días ≤ a	100 % Fc

ESTRUCTURA : 10% DE RCD (F'c = 175 Kg/cm2)

FECHA VACIADO: 01/09/2025

N° DE PROBETA	FECHA		EDAD (DIAS)	DIAMET RO (cm)	ALTURA (cm)	AREA (cm²)	TIPO DE FALLA	RELACION ALTURA/DIAMETRO	CARGA		TENSION		
	MOLDEO	ROTURA							Kn	Kg	Kg/cm²	Fc	%
M-01	01-09-25	29-09-25	28	9.90	20.09	77.0	TIPO 5	2.03	200.05	20,392	264.92	175	151
M-02	01-09-25	29-09-25	28	10.17	19.98	81.2	TIPO 2	1.96	208.11	21,214	261.16	175	149
M-03	01-09-25	29-09-25	28	10.12	20.00	80.4	TIPO 5	1.98	190.43	19,412	241.34	175	138

4.0 TIPOS DE FALLAS DE CILINDROS DE CONCRETO

Fuente: ASTM C39

TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3	TIPO 4	TIPO 5	TIPO 6
Conos razonablemente bien formados por ambos extremos, fisuras extremas, menos de 1" de fisuración a través	Conos bien formados, grietas verticales que atraviesan las bases, sin conos bien definidos en el otro extremo.	Grietas verticales a través de ambos extremos, sin conos bien formados.	Fractura diagonal sin agratamiento a través de los extremos, golpea con el martillo para distinguir del tipo 1.	Fracturas laterales en la parte superior o inferior (ocurren comúnmente con tapas adheridas).	Similar al tipo 1, pero el extremo del cilindro es punteado.

OBSERVACIONES : DESCRIPCION DEL TIPO DE ROTURA

Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.



ELABORADO POR		APROBADO POR	
Nombre:	Luigui J. Grados Astuquipan	Nombre:	Ing. Jose Luis Cañari Ravichagua
Cargo:	Tecnico de Laboratorio	Cargo:	Jefe de Laboratorio
Firma:		Firma:	
Fecha:	29/09/2025	Fecha:	29/09/2025

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESION EN TESTIGOS CILINDRICOS

(MTC E704 - ASTM C39 - AASHTO T22)

TESIS : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c 175 KG/CM2 ELABORADO CON RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, DISTRITO DE HUACHO, 2025".
TESISTAS : FALCON FLORES MARILYN YADIRA
 MEJIA SANCHEZ JORGE JEAMPIERS

Certificado : 0180-2025-LAB/MS-JONELTA
Hecho por Tec. : Luigi J. Grados Astuquipan
Rev. Por Ing. : José L. Cañari Ravichagua
Fecha Entrega : Huaura, 29 de Setiembre de 2025

1.0 DE LA MUESTRA : Probetas de Concreto Cilíndrico
2.0 DEL EQUIPO : Prensa marca A&A INSTRUMENTS - STYE - 2000
 Certificado de Calibración MT - LFP - 264 - 2025
3.0 RESULTADOS :

NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS)	
07 días S a	70 % Fc
14 días S a	85 % Fc
21 días S a	92 % Fc
28 días S a	100 % Fc

ESTRUCTURA : 25% DE RCD (F'c = 175 Kg/cm2)
FECHA VACIADO: 01/09/2025

N° DE PROBETA	FECHA		EDAD (DIAS)	DIAMET RO (cm)	ALTURA (cm)	AREA (cm²)	TIPO DE FALLA	RELACION ALTURA/ DIAMETRO	CARGA		TENSION		
	MOLDEO	ROTURA							Kn	Kg	Kg/cm²	Fc	%
M-01	01-09-25	29-09-25	28	10.22	20.15	82.0	TIPO 5	1.97	192.94	19.668	239.90	175	137
M-02	01-09-25	29-09-25	28	10.00	20.22	78.5	TIPO 4	2.02	183.49	18.704	238.16	175	136
M-03	01-09-25	29-09-25	28	10.35	20.00	84.1	TIPO 4	1.93	206.93	21.094	250.72	175	143

4.0 TIPOS DE FALLAS DE CILINDROS DE CONCRETO : Fuente: ASTM C39



OBSERVACIONES : DESCRIPCION DEL TIPO DE ROTURA

Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.



ELABORADO POR		APROBADO POR	
Nombre:	Luigi J. Grados Astuquipan	Nombre:	Ing. Jose Luis Cañari Ravichagua
Cargo:	Tecnico de Laboratorio	Cargo:	Jefe de Laboratorio
Firma:		Firma:	
	LAB. MEC. S. JONELTA SAC TECNICO LABORATORISTA LUIGI JEAMPER GRADOS ASTUQUIPAN TECNICO LABORATORISTA MEC X S. E. S. CONCRETO Y PAVIMENT.		CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA REGISTRO EN CONSTRUCCION N° 84702 INGENIERO RO. CIVIL REG. CIP N° 004430
Fecha:	29/09/2025	Fecha:	29/09/2025



LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS
CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC
CONSULTORIA N° C-64792
R.U.C. 20600141865



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESION EN TESTIGOS CILINDRICOS

(MTC E704 - ASTM C39 - AASHTO T22)

TESIS : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c 175 KG/CM2 ELABORADO CON RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, DISTRITO DE HUACHO, 2025".
 TESISISTAS : FALCÓN FLORES MARILYN YADIRA
 MEJIA SANCHEZ JORGE JEAMPIERS
 Certificado : 0190-2025-LAB/MS-JONELTA
 Hecho por Tec. : Luigui J. Grados Astuquipan
 Rev. Por Ing°. : José L. Cañari Ravichagua
 Fecha Entrega : Huaura, 10 de Setiembre de 2025

1.0 DE LA MUESTRA : Probetas de Concreto Cilíndrico
 2.0 DEL EQUIPO : Prensa marca A&A INSTRUMENTS - STYE - 2000
 Certificado de Calibración MT - LFP - 264 - 2025
 3.0 RESULTADOS :

NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS)

07 días 5 a	70 % F _c
14 días 5 a	85 % F _c
21 días 5 a	92 % F _c
28 días 5 a	100 % F _c

ESTRUCTURA : 35% DE RCD (F'c= 175 Kg/cm2)
 FECHA VACIADO: 13/08/2025

N° DE PROBETA	FECHA		EDAD (DIAS)	DIAMET RO (cm)	ALTURA (cm)	AREA (cm²)	TIPO DE FALLA	RELACION ALTURA/DIAMETRO	CARGA		TENSION		
	MOLDEO	ROTURA							Kn	Kg	Kg/cm²	F _c	%
M-01	13-08-25	10-09-25	28	10.19	20.34	81.6	TIPO 4	2.00	180.02	18.351	225.02	175	129
M-02	13-08-25	10-09-25	28	10.02	20.81	78.9	TIPO 5	2.08	184.85	18.843	238.97	175	137
M-03	13-08-25	10-09-25	28	10.07	20.38	79.6	TIPO 5	2.02	182.04	18.557	233.00	175	133

4.0 TIPOS DE FALLAS DE CILINDROS DE CONCRETO

Fuente: ASTM C39

TIPO 1 Conos razonablemente bien formados por ambos extremos fisuras extremos, menos de 1" de fisuración a través	TIPO 2 Conos bien formados, grietas verticales que atraviesan las bases, sin conos bien definidos en el otro extremo	TIPO 3 Grietas verticales a través de ambos extremos, sin conos bien formados.	TIPO 4 Fractura diagonal sin apriamiento a través de los extremos, grietas con el martillo para distinguir del tipo 1	TIPO 5 Fracturas laterales en la parte superior o inferior (ocurren comúnmente con lapsos adheridos)	TIPO 6 Similar al tipo 5, pero el extremo del cilindro es punzante.
---	--	--	---	--	---

OBSERVACIONES : DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE ROTURA

Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.



ELABORADO POR		APROBADO POR	
Nombre:	Luigui J. Grados Astuquipan	Nombre:	Ing. Jose Luis Cañari Ravichagua
Cargo:	Tecnico de Laboratorio	Cargo:	Jefe de Laboratorio
Firma:		Firma:	
Fecha:	10/09/2025	Fecha:	10/09/2025

LABORATORIO - DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO
ASENTAMIENTO DE CONCRETO FRESCO CON EL CONO DE ABRAMS Y MEDICION DE LA TEMPERATURA EN CONCRETO FRESCO
 NTP 339.035 - ASTM C 143 - ASTM C 1064

Solicitantes : FALCON FLORES MARILYN YADIRA & MEJIA SANCHEZ JORGE JEAMPIERS
Certificado : 120-2025-LAB-MS/JONELTA
Tesis : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO 175 KG/CM2 ELABORADO CON RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, DISTRITO DE HUACHO, 2025".
Hecho por Tec. : LUIGUI J. GRADOS ASTUQUIPAN
Rev. Por Ing. : JOSÉ LUIS CAÑARI RAVICHAGUA
Ubicación : DISTRITO DE HUACHO - PROVINCIA DE HUAURA - DEPARTAMENTO DE LIMA
Fecha Entrega : HUAURA, 22 DE SETIEMBRE DEL 2025

DATOS DE LA ESTRUCTURA

ESTRUCTURA : PROBETAS DE CONCRETO
MUESTRA : PATRON
RESISTENCIA : 175 Kg/cm2
SLUMP REQUERIDA : 3 - 4 Pulg
FECHA : 22/09/2025

INSPECCIÓN Y VERIFICACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO FRESCO

RESULTADOS DE LA PRUEBA DEL SLUMP (MUESTRA PATRON)					
MUESTRA	Consistencia	Asentamiento	Tipo de cemento	Temperatura	Resistencia
M-01	Plástica	3.07 pulg	Tipo I	26.8	175 Kg/cm2
M-02	Plástica	3.06 pulg	Tipo I	26	175 Kg/cm2
M-03	Plástica	3.08 pulg	Tipo I	26.7	175 Kg/cm2

ASENTAMIENTO SEGÚN NTP		
Consistencia	Asentamiento	Tolerancia
Seca (S)	0 Pulg - 2 Pulg	0
Plástica (P)	3 Pulg - 4 Pulg	±1
Fluida (B)	5 Pulg - 6 Pulg	±2
líquida (L)	> 6 pulg	

PANEL FOTOGRAFICO



DETALLE DE EQUIPOS UTILADOS: Cono de Abrams
COMENTARIOS Y OBSERVACIONES: El ensayo del slump con el cono de Abrams, se realizó para medir la consistencia del concreto fresco teniendo en consideración las especificaciones técnicas del proyecto.

ELABORADO POR		APROBADO POR	
Nombre:	LUIGUI J. GRADOS ASTUQUIPAN	Nombre:	ING. JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA
Cargo:	TECNICO DE LABORATORIO	Cargo:	Jefe de laboratorio
Firma:		Firma:	
Fecha:	22/09/2025	Fecha:	22/09/2025

LABORATORIO - DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO
ASENTAMIENTO DE CONCRETO FRESCO CON EL CONO DE ABRAMS Y MEDICION DE LA TEMPERATURA EN CONCRETO FRESCO
 NTP 339.035 - ASTM C 143 - ASTM C 1064

Solicitantes : FALCON FLORES MARILYN YADIRA & MEJIA SANCHEZ JORGE JEAMPIERS
 Hecho por Tec. : LUIGUILI GRADOS ASTUQUIPAN
 Tesis : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO 175 KG/CM² ELABORADO CON RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, DISTRITO DE HUACHO, 2025".
 Rev. Por Ing. : JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA
 Ubicación : DISTRITO DE HUACHO - PROVINCIA DE HUAURA - DEPARTAMENTO DE LIMA
 Fecha Entrega : HUAURA, 22 DE SEPTIEMBRE DEL 2025

DATOS DE LA ESTRUCTURA

ESTRUCTURA : PROBETAS DE CONCRETO
 MUESTRA : 10% DE RCD
 RESISTENCIA : 175 Kg/cm²
 SLUMP REQUERIDA : 3 - 4 Pulg.
 FECHA : 22/09/2025

INSPECCIÓN Y VERIFICACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO FRESCO

RESULTADOS DE LA PRUEBA DEL SLUMP (MUESTRA PATRON)					
MUESTRA	Consistencia	Asentamiento	Tipo de cemento	Temperatura	Resistencia
M-01	Plástica	3.06 pulg	Tipo I	25	175 Kg/cm ²
M-02	Plástica	3.05 pulg	Tipo I	26.6	175 Kg/cm ²
M-03	Plástica	3.04 pulg	Tipo I	26.9	175 Kg/cm ²

ASENTAMIENTO SEGÚN NTP		
Consistencia	Asentamiento	Tolerancia
Seca (S)	0 Pulg - 2 Pulg	0
Plástica (P)	3 Pulg - 4 Pulg	±1
Fluida (B)	5 Pulg - 6 Pulg	±1
líquida (L)	> 6 pulg	

PANEL FOTOGRAFICO



DETALLE DE EQUIPOS UTILADOS: Cono de Abrams

COMENTARIOS Y OBSERVACIONES: El ensayo del slump con el cono de Abrams, se realizó para medir la consistencia del concreto fresco teniendo en consideración las especificaciones técnicas del proyecto.

ELABORADO POR		APROBADO POR	
Nombre:	LUIGUILI GRADOS ASTUQUIPAN	Nombre:	ING. JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA
Cargo:	TECNICO DE LABORATORIO	Cargo:	Jefe de laboratorio
Firma:		Firma:	
Fecha:	22/09/2025	Fecha:	22/09/2025



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS
CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC
CONSULTORIA N° C-64792
R.U.C. 20600141865



LABORATORIO - DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO

ASENTAMIENTO DE CONCRETO FRESCO CON EL CONO DE ABRAMS Y MEDICION DE LA TEMPERATURA EN CONCRETO FRESCO

NTP 339.035 - ASTM C 143 - ASTM C 1064

Solicitantes : FALCON FLORES MARILYN YADIRA & MEJA SANCHEZ JORGE JEAMPIERS **Certificado :** 122-2025/LAB-MS/JONELTA

Tesis : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO 175 KG/CM2 ELABORADO CON RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, DISTRITO DE HUACHO, 2025" **Hecho por Tec. :** LUGUI J. GRADOS ASTUQUIPAN

Ubicación : DISTRITO DE HUACHO - PROVINCIA DE HUAURA - DEPARTAMENTO DE LIMA **Rev. Por Ing. :** JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA

Fecha Entrega : HUAURA, 22 DE SEPTIEMBRE DEL 2025

DATOS DE LA ESTRUCTURA

ESTRUCTURA : PROBETAS DE CONCRETO

MUESTRA : 25% DE RCD

RESISTENCIA : 175 Kg/cm2 **FECHA :** 22/09/2025

SLUMP REQUERIDA : 3 - 4 Pulg.

INSPECCIÓN Y VERIFICACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO FRESCO

RESULTADOS DE LA PRUEBA DEL SLUMP (MUESTRA PATRON)					
MUESTRA	Consistencia	Asentamiento	Tipo de cemento	Temperatura	Resistencia
M-01	Plástica	3.05 pulg	Tipo I	24.5	210 Kg/cm2
M-02	Plástica	3.04 pulg	Tipo I	25.4	210 Kg/cm2
M-03	Plástica	3.04 pulg	Tipo I	24.5	210 Kg/cm2



ASENTAMIENTO SEGÚN NTP		
Consistencia	Asentamiento	Tolerancia
Seca (S)	9 Pulg - 2 Pulg	0
Plástica (P)	3 Pulg - 4 Pulg	±1
Fluida (B)	5 Pulg - 6 Pulg	±1
líquida (L)	> 6 pulg	

PANEL FOTOGRAFICO



DETALLE DE EQUIPOS UTILADOS:

COMENTARIOS Y OBSERVACIONES:

ELABORADO POR		APROBADO POR	
Nombre:	LUGUI J. GRADOS ASTUQUIPAN	Nombre:	ING. JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA
Cargo:	TECNICO DE LABORATORIO	Cargo:	Jefe de laboratorio
Firma:	 TECNICO LABORATORISTA MEC. & S.E. DE CONCRETO Y PAVIMENT.	Firma:	 JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 66445
Fecha:	22/09/2025	Fecha:	22/09/2025

LABORATORIO - DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO
ASENTAMIENTO DE CONCRETO FRESCO CON EL CONO DE ABRAMS Y MEDICION DE LA TEMPERATURA EN CONCRETO FRESCO
NTP 339.035 - ASTM C 143 - ASTM C 1064

Solicitantes : FALCON FLORES MARILYN YADIRA & MEJA SANCHEZ JORGE JEAMPIERS
Certificado : 123-2025/LAB-MS/JONELTA
Tesis : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO 175 KG/CM2 ELABORADO CON RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, DISTRITO DE HUACHO, 2025"
Hecho por Tec. : LUIGUI J. GRADOS ASTUQUIPAN
Rev. Por Ing. : JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA
Ubicación : DISTRITO DE HUACHO - PROVINCIA DE HUAURA - DEPARTAMENTO DE LIMA
Fecha Entrega : HUAURA, 22 DE SEPTIEMBRE DEL 2025

DATOS DE LA ESTRUCTURA

ESTRUCTURA : PROBETAS DE CONCRETO
MUESTRA : 35% DE RCD
RESISTENCIA : 175 Kg/cm2
SLUMP REQUERIDA : 3 - 4 Pulg
FECHA : 22/09/2025

INSPECCIÓN Y VERIFICACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO FRESCO

RESULTADOS DE LA PRUEBA DEL SLUMP (MUESTRA PATRON)					
MUESTRA	Consistencia	Asentamiento	Tipo de cemento	Temperatura	Resistencia
M-01	Plástica	3.05 pulg	Tipo I	24.4	175 Kg/cm2
M-02	Plástica	3.01 pulg	Tipo I	24.8	175 Kg/cm2
M-03	Plástica	3.03 pulg	Tipo I	24.9	175 Kg/cm2

ASENTAMIENTO SEGUN NTP		
Consistencia	Asentamiento	Tolerancia
Seca (S)	0 Pulg - 2 Pulg	0
Plástica (P)	3 Pulg - 4 Pulg	±1
Fluida (B)	5 Pulg - 6 Pulg	±1
líquida (L)	> 6 pulg	

PANEL FOTOGRAFICO



DETALLE DE EQUIPOS UTILADOS: Cono de Abrams
COMENTARIOS Y OBSERVACIONES: El ensayo del slump con el cono de Abrams, se realizó para medir la consistencia del concreto fresco teniendo en consideración las especificaciones técnicas del proyecto.

ELABORADO POR		APROBADO POR	
Nombre:	LUIGUI J. GRADOS ASTUQUIPAN	Nombre:	ING. JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA
Cargo:	TECNICO DE LABORATORIO	Cargo:	Jefe de laboratorio
Firma:		Firma:	
Fecha:	22/09/2025	Fecha:	22/09/2025



LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS
CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC.

CONSULTORÍA N° C-64792
R.U.C. 20600141865



**ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA
FLEXION EN VIGAS**

Av. Coronel Portillo # 216 – Huaura Teléfono 656-8935 Celular 996172418 – 966181954
c_jonelta@hotmail.com



LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS
CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C
CONSULTORIA N° C-64792
R.U.C. 20600141865

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS

MTC E709 - ASTM C78 - AASHTO T97

TESIS : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c 175 KG/CM2 ELABORADO CON RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, DISTRITO DE HUACHO, 2025".
TESISTAS : FALCÓN FLORES MARILYN YADIRA
 MEJIA SANCHEZ JORGE JEAMPIERS

Certificado : 0200-2025-LAB/MS-JONELTA
Hecho por Tec. : Luigui J. Grados Astuquipan
Rev. Por Ing°. : José L. Cañari Ravichagua
Fecha Entrega : Huaura, 10 de Setiembre de 2025

1.0 DE LA MUESTRA : Especímenes prismáticos de concreto endurecido

2.0 DEL EQUIPO : Prensa marca A&A INSTRUMENTS - STYE - 2000
 Certificado de Calibración MT - LFP - 264 - 2025

3.0 RESULTADOS :

ESTRUCTURA	:	PATRON (F'c= 175 Kg/cm2)
FECHA VACIADO	:	13/08/2025

IDENTIFICACIÓN	FECHA		EDAD (DÍAS)	UBICACIÓN DE LA FALLA	LUZ LIBRE (cm)	MÁXIMA CARGA APLICADA (kN)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	MÓDULO DE ROTURA (kg/cm²)
	MOLDEO	ROTURA							
M-01	13-08-25	10-09-25	28	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.5	32.95	15.3	15.2	43.25
M-02	13-08-25	10-09-25	28	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.5	38.39	15.0	15.4	50.07
M-03	13-08-25	10-09-25	28	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.5	31.92	15.2	15.0	43.30

OBSERVACIONES :

Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.

ELABORADO POR		APROBADO POR	
Nombre:	Luigui J. Grados Astuquipan	Nombre:	Ing. Jose Luis Cañari Ravichagua
Cargo:	Técnico de Laboratorio	Cargo:	Jefe de Laboratorio
Firma:	 L. MEC. S. JONELTA S.A.C. TÉCNICO LABORATORISTA LUIGUI JEAMPER GRADOS ASTUQUIAN TECNICO LABORATORISTA MEC DE S.E. Y CONCRETO Y PAVIMENT.	Firma:	 CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C. JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA JEFE DE LABORATORIO C. 64792 INGENIERO POR CONCRETO Y PAVIMENTOS RUC: 20600141865
Fecha:	10/09/2025	Fecha:	10/09/2025

Av. Coronel Portillo #216 - Huaura Teléfono 656-8935 Celular 996172418
 Correo jl_canari@hotmail.com



LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS
CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC
CONSULTORIA N° C-64792
R.U.C. 20600141865

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS

MTC E709 - ASTM C78 - AASHTO T97

TESIS : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c 175 KG/CM2 ELABORADO CON RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, DISTRITO DE HUACHO, 2025".
TESISTAS : FALCÓN FLORES MARILYN YADIRA
 MEJIA SANCHEZ JORGE JEAMPIERS

Certificado : 0201-2025-LAB/MS-JONELTA
Hecho por Tec. : Luigui J. Grados Astuquipan
Rev. Por Ing' : José L. Cañari Ravichagua
Fecha Entrega : Huaura, 26 de Agosto de 2025

1.0 DE LA MUESTRA : Especímenes prismáticos de concreto endurecido

2.0 DEL EQUIPO : Prensa marca ASA INSTRUMENTS - STYE - 2000
 Certificado de Calibración MT - LFP - 264 - 2025

3.0 RESULTADOS :

ESTRUCTURA	:	PATRON (F'c= 175 Kg/cm2)
FECHA VACIADO	:	12/08/2025

IDENTIFICACIÓN	FECHA		EDAD (DÍAS)	UBICACIÓN DE LA FALLA	LUZ LIBRE (cm)	MÁXIMA CARGA APLICADA (kN)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	MÓDULO DE ROTURA (kg/cm²)
	MOLDEO	ROTURA							
M-01	12-08-25	26-08-25	14	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.5	41.01	15.0	15.3	54.19
M-02	12-08-25	26-08-25	14	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.5	39.13	15.3	15.2	51.36
M-03	12-08-25	26-08-25	14	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.3	42.01	15.2	15.4	53.77

OBSERVACIONES :

Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.

ELABORADO POR		APROBADO POR	
Nombre:	Luigui J. Grados Astuquipan	Nombre:	Ing. Jose Luis Cañari Ravichagua
Cargo:	Técnico de Laboratorio	Cargo:	Jefe de Laboratorio
Firma:	 LUIGUI JEANPIER GRADOS ASTUQUIPAN TECNICO LABORATORISTA MEC DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENT	Firma:	 CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA REGISTRO DE CONSTRUCTORES N° 64792 INGENIERO EN CIVIL PROF. CIP 64792
Fecha:	26/08/2025	Fecha:	26/08/2025



LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS
CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC
CONSULTORIA N° C-64792
R.U.C. 20600141865

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS

MTC E709 - ASTM C78 - AASHTO T97

TESIS : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c= 175 KG/CM2 ELABORADO CON RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICIÓN, DISTRITO DE HUACHO, 2025".
TESISTAS : FALCON FLORES MARILYN YADIRA
 MEJIA SANCHEZ JORGE JEAMPIERS

Certificado : 0202-2025-LAB/MS-JONELTA
Hecho por Tec. : Luigui J. Grados Astuquipan
Rev. Por Ing°. : José L. Cañari Ravichagua
Fecha Entrega : Huaura, 19 de Agosto de 2025

1.0 DE LA MUESTRA : Especímenes prismáticos de concreto endurecido

2.0 DEL EQUIPO : Prensa marca ASA INSTRUMENTS - STYE - 2000
 Certificado de Calibración MT - LFP - 264 - 2025

3.0 RESULTADOS :

ESTRUCTURA	:	PATRON (F'c= 175 Kg/cm2)
FECHA VACIADO	:	12/08/2025

IDENTIFICACIÓN	FECHA		EDAD (DÍAS)	UBICACIÓN DE LA FALLA	LUZ LIBRE (cm)	MÁXIMA CARGA APLICADA (kN)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	MÓDULO DE ROTURA (kg/cm²)
	MOLDEO	ROTURA							
M-01	12-08-25	19-08-25	7	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.5	41.88	14.9	15.0	57.96
M-02	12-08-25	19-08-25	7	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.3	42.12	15.0	15.1	56.89
M-03	12-08-25	19-08-25	7	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.5	42.19	15.0	15.1	57.23

OBSERVACIONES :

Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.

ELABORADO POR		APROBADO POR	
Nombre:	Luigui J. Grados Astuquipan	Nombre:	Ing. Jose Luis Cañari Ravichagua
Cargo:	Técnico de Laboratorio	Cargo:	Jefe de Laboratorio
Firma:	 LUIGUI JEAMPIER GRADOS ASTUQUIPA TÉCNICO LABORATORISTA MTC E709 - ASTM C78 - AASHTO T97	Firma:	 CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA REGISTRO DE EMPRESARIOS N° 24702 INGENIERO EN CONSTRUCCIÓN RUBRO CIVIL Y OBRAS
Fecha:	19/08/2025	Fecha:	19/08/2025



LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS
CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC
CONSULTORIA N° C-64792
R.U.C. 20600141865

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS

MTC E709 - ASTM C78 - AASHTO T97

TESIS : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c 175 KG/CM2 ELABORADO CON RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, DISTRITO DE HUACHO, 2025".
TESISTAS : FALCON FLORES MARILYN YADIRA
 MEJIA SANCHEZ JORGE JEAMPIERS

Certificado : 0203-2025-LAB/MS-JONELTA
Hecho por Tec. : Luigui J. Grados Astuquipan
Rev. Por Ing° : José L. Cañari Ravichagua
Fecha Entrega : Huaura, 10 de Setiembre de 2025

1.0 DE LA MUESTRA : Especímenes prismáticos de concreto endurecido

2.0 DEL EQUIPO : Prensa marca A&A INSTRUMENTS - STYE - 2000
 Certificado de Calibración MT - LFP - 364 - 2025

3.0 RESULTADOS :

ESTRUCTURA	: 10% DE RCD (F'c= 175 Kg/cm2)
FECHA VACIADO	: 13/08/2025

IDENTIFICACIÓN	FECHA		EDAD (DÍAS)	UBICACIÓN DE LA FALLA	LUZ LIBRE (cm)	MÁXIMA CARGA APLICADA (kN)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	MÓDULO DE ROTURA (kg/cm²)
	MOLDEO	ROTURA							
M-01	13-08-25	10-09-25	28	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.5	37.26	15.5	15.0	49.57
M-02	13-08-25	10-09-25	28	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.0	37.08	15.2	15.1	49.09
M-03	13-08-25	10-09-25	28	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.5	34.18	15.4	15.2	44.57

OBSERVACIONES :

Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.

ELABORADO POR		APROBADO POR	
Nombre:	Luigui J. Grados Astuquipan	Nombre:	Ing. Jose Luis Cañari Ravichagua
Cargo:	Técnico de Laboratorio	Cargo:	Jefe de Laboratorio
Firma:		Firma:	
Fecha:	10/09/2025	Fecha:	10/09/2025



LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS
CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC
CONSULTORIA N° C-64792
R.U.C. 20600141865

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS

MTC E709 - ASTM C78 - AASHTO T97

TESIS : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c= 175 KG/CM2 ELABORADO CON RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, DISTRITO DE HUACHO, 2025".

TESISTAS : FALCON FLORES MARILYN YADIRA
 MEJÍA SANCHEZ JORGE JEAMPIERS

Certificado : 0204-2025-LABIMS-JONELTA
Hecho por Tec. : Luigui J. Grados Astuquipan
Rev. Por Ing° : José L. Cañari Ravichagua
Fecha Entrega : Huaura, 26 de Agosto de 2025

1.0 DE LA MUESTRA : Especímenes prismáticos de concreto endurecido

2.0 DEL EQUIPO : Prensa marca A&A INSTRUMENTS - STYE - 2000
 Certificado de Calibración MT - LFP - 264 - 2025



3.0 RESULTADOS :

ESTRUCTURA	:	10% DE RCD (F'c= 175 Kg/cm2)
FECHA VACIADO	:	12/08/2025

IDENTIFICACIÓN	FECHA		EDAD (DÍAS)	UBICACIÓN DE LA FALLA	LUZ LIBRE (cm)	MÁXIMA CARGA APLICADA (kN)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	MÓDULO DE ROTURA (kg/cm²)
	MOLDEO	ROTURA							
M-01	12-08-25	26-08-25	14	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.5	41.48	15.1	15.2	55.16
M-02	12-08-25	26-08-25	14	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.5	45.84	15.2	15.4	58.74
M-03	12-08-25	26-08-25	14	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.5	38.72	15.1	15.0	52.88

OBSERVACIONES :

Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.

ELABORADO POR		APROBADO POR	
Nombre:	Luigui J. Grados Astuquipan	Nombre:	Ing. Jose Luis Cañari Ravichagua
Cargo:	Laboratorio	Cargo:	Jefe de Laboratorio
Firma:	 TECNICO LABORATORISTA MEC. DE SUELOS Y CONCRETO Y PAVIMENTOS	Firma:	 CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C. JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA REGISTRO DE CONSTRUCTORES C. 08402 INGENIERO CIVIL R.M.S. 1277 N° 000440
Fecha:	26/08/2025	Fecha:	26/08/2025



LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS
CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC
CONSULTORIA N° C-64792
R.U.C. 20600141865

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS

MTC E709 - ASTM C78 - AASHTO T97

TESIS : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c 175 KG/CM2 ELABORADO CON RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, DISTRITO DE HUACHO, 2025.
TESISTAS : FALCON FLORES MARILYN YADIRA
 MEJIA SANCHEZ JORGE JEAMPIERS

Certificado : 0205-2025-LABMS-JONELTA
Hecho por Tec. : Luigui J. Grados Astuquipan
Rev. Por Ing°. : José L. Cañari Ravichagua
Fecha Entrega : Huaura, 20 de Agosto de 2025

1.0 DE LA MUESTRA : Especímenes prismáticos de concreto endurecido

2.0 DEL EQUIPO : Prensa marca A&A INSTRUMENTS - STYE - 2000
 Certificado de Calibración MT - LFP - 264 - 2025



3.0 RESULTADOS :

ESTRUCTURA	:	10% DE RCD (F'c= 175 Kg/cm2)
FECHA VACIADO	:	13/08/2025

IDENTIFICACIÓN	FECHA		EDAD (DIAS)	UBICACIÓN DE LA FALLA	LUZ LIBRE (cm)	MÁXIMA CARGA APLICADA (kN)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	MÓDULO DE ROTURA (kg/cm²)
	MOLDEO	ROTURA							
M-01	13-08-25	20-08-25	7	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.3	46.56	15.4	15.2	60.48
M-02	13-08-25	20-08-25	7	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.5	45.98	15.0	15.5	59.20
M-03	13-08-25	20-08-25	7	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.5	46.43	15.0	15.4	60.56

OBSERVACIONES :

Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.

ELABORADO POR		APROBADO POR	
Nombre:	Luigui J. Grados Astuquipan	Nombre:	Ing. Jose Luis Cañari Ravichagua
Cargo:	Técnico de Laboratorio	Cargo:	Jefe de Laboratorio
Firma:	 LUGUI JEAMPIER GRADOS ASTUQUIPAN TECNICO LABORATORISTA MEC DE S.E. DE CONCRETO Y PAVIMENT.	Firma:	 JOSÉ LUIS CAÑARI RAVICHAGUA REGISTRADO DE CONSTRUCTORES E INGENIERO CIVIL N° 000 017 000 000
Fecha:	20/08/2025	Fecha:	20/08/2025



LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS
CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC
CONSULTORIA N° C-64792
R.U.C. 20600141865

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS

MTC E709 - ASTM C78 - AASHTO T97

TESIS : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c 175 KG/CM2 ELABORADO CON RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, DISTRITO DE HUACHO, 2025".
TESISTAS : FALCÓN FLORES MARILYN YADIRA
 MEJIA SANCHEZ JORGE JEAMPIERS

Certificado : 0206-2025-LAB/MS-JONELTA
Hecho por Tec. : Luigui J. Grados Astuquipan
Rev. Por Ing° : José L. Cañari Ravichagua
Fecha Entrega : Huaura, 10 de Setiembre de 2025

1.0 DE LA MUESTRA : Especímenes prismáticos de concreto endurecido

2.0 DEL EQUIPO : Prensa marca A&A INSTRUMENTS – STYE - 2000
 Certificado de Calibración MT - LFP - 264 – 2025



3.0 RESULTADOS :

ESTRUCTURA	:	25% DE RCD (F'c= 175 Kg/cm2)
FECHA VACIADO	:	13/08/2025

IDENTIFICACIÓN	FECHA		EDAD (DÍAS)	UBICACIÓN DE LA FALLA	LUZ LIBRE (cm)	MÁXIMA CARGA APLICADA (kN)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	MÓDULO DE ROTURA (kg/cm²)
	MOLDEO	ROTURA							
M-01	13-08-25	10-09-25	28	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.5	35.43	15.5	15.0	47.13
M-02	13-08-25	10-09-25	28	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.4	32.83	14.9	15.0	45.33
M-03	13-08-25	10-09-25	28	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.3	41.75	15.0	15.3	54.92

OBSERVACIONES :

Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.

ELABORADO POR		APROBADO POR	
Nombre:	Luigui J. Grados Astuquipan	Nombre:	Ing. Jose Luis Cañari Ravichagua
Cargo:	Técnico de Laboratorio	Cargo:	Jefe de Laboratorio
Firma:	 LAB. MEC. S. JONELTA S.A. TECNICO LABORATORISTA LUIGUI JEAMPIER GRADOS ASTUQUIPAN TECNICO LABORATORISTA MEC DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENT.	Firma:	 CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C. JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA REGISTRO DE CONSULTORIA C. 64792 INGENIERO CIVIL RRU CIP Nº 059465
Fecha:	10/09/2025	Fecha:	10/09/2025

Av. Coronel Portillo #216 – Huaura Teléfono 656-8935 Celular 996172418
 Correo jl_canari@hotmail.com



LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS
 CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC
 CONSULTORIA N° C-64792
 R.U.C. 20600141865

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS

MTC E709 - ASTM C78 - AASHTO T97

TESIS : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c 175 KG/CM2 ELABORADO CON RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, DISTRITO DE HUACHO, 2025".
 TESISISTAS : FALCON FLORES MARILYN YADIRA
 MEJIA SANCHEZ JORGE JEAMPIERS

Certificado : 0207-2025-LAB/MS-JONELTA
 Hecho por Tec. : Luigui J. Grados Astuquigan
 Rev. Por Ing°. : José L. Cañari Ravichagua
 Fecha Entrega : Huaura, 26 de Agosto de 2025

1.0 DE LA MUESTRA : Especímenes prismáticos de concreto endurecido

2.0 DEL EQUIPO : Prensa marca A&A INSTRUMENTS - STYE - 2000
 Certificado de Calibración MT - LFP - 264 - 2025

3.0 RESULTADOS :

ESTRUCTURA	: 25% DE RCD (F'c= 175 Kg/cm2)
FECHA VACIADO	: 12/08/2025

IDENTIFICACIÓN	FECHA		EDAD (DIAS)	UBICACIÓN DE LA FALLA	LUZ LIBRE (cm)	MÁXIMA CARGA APLICADA (kN)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	MÓDULO DE ROTURA (kg/cm²)
	MOLDEO	ROTURA							
M-01	12-08-25	26-08-25	14	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.5	42.26	15.0	14.9	58.88
M-02	12-08-25	26-08-25	14	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.5	38.98	14.9	15.0	53.98
M-03	12-08-25	26-08-25	14	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.5	41.94	15.2	14.8	58.44

OBSERVACIONES :

Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.

ELABORADO POR		APROBADO POR	
Nombre:	Luigui J. Grados Astuquigan	Nombre:	Ing. Jose Luis Cañari Ravichagua
Cargo:	Laboratorio	Cargo:	Jefe de Laboratorio
Firma:	 TECNICO LABORATORISTA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO JONELTA SAC	Firma:	 CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C. JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA INGENIERO DE CONSULTORÍA R.U.C. N° 20600141865
Fecha:	26/08/2025	Fecha:	26/08/2025



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS
CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC
CONSULTORIA N° C-64792
R.U.C. 20600141865



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS

MTC E709 - ASTM C78 - AASHTO T97

TESIS : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c 175 KG/CM2 ELABORADO CON RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, DISTRITO DE HUACHO, 2025".
TESISTAS : FALCON FLORES MARILYN YADIRA
 MEJIA SANCHEZ JORGE JEAMPIERS

Certificado : 0208-2025-LAB/MS-JONELTA
Hecho por Tec. : Luigui J. Grados Astuquipan
Rev. Por Ing°. : José L. Cañari Ravichagua
Fecha Entrega : Huaura, 20 de Agosto de 2025

1.0 DE LA MUESTRA : Especimenes prismáticos de concreto endurecido

2.0 DEL EQUIPO : Prensa marca A&A INSTRUMENTS - STYE - 2000
 Certificado de Calibración MT - LFP - 264 - 2025

3.0 RESULTADOS :

ESTRUCTURA	:	25% DE RCD (F'c= 175 Kg/cm2)
FECHA VACIADO	:	13/08/2025

IDENTIFICACIÓN	FECHA		EDAD (DIAS)	UBICACIÓN DE LA FALLA	LUZ LIBRE (cm)	MÁXIMA CARGA APLICADA (kN)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	MÓDULO DE ROTURA (kg/cm²)
	MOLDEO	ROTURA							
M-01	13-08-25	20-08-25	7	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.5	46.13	15.5	15.0	61.37
M-02	13-08-25	20-08-25	7	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.5	45.17	15.4	15.0	60.48
M-03	13-08-25	20-08-25	7	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.5	47.83	15.0	15.4	62.38

OBSERVACIONES :

Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.

ELABORADO POR		APROBADO POR	
Nombre:	Luigui J. Grados Astuquipan	Nombre:	Ing. Jose Luis Cañari Ravichagua
Cargo:	Técnico de Laboratorio	Cargo:	Jefe de Laboratorio
Firma:	  TECNICO LABORATORISTA MEC DE SUELOS Y CONCRETO Y PAVIMENT.	Firma:	  CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C. JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA REGISTRO DE INGENIEROS EN INGENIERIA CIVIL CIP N° 60440
Fecha:	20/08/2025	Fecha:	20/08/2025



LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS
CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC
CONSULTORIA N° C-64792
R.U.C. 20600141865

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS

MTC E709 - ASTM C78 - AASHTO T97

TESIS : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c 175 KG/CM2 ELABORADO CON RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, DISTRITO DE HUACHO, 2025".
TESISTAS : FALCON FLORES MARILYN YADIRA
 MEJIA SANCHEZ JORGE JEAMPIERS

Certificado : 0209-2025-LAB/MS-JONELTA
Hecho por Tec. : Luigui J. Grados Astuquipan
Rev. Por Ing°. : José L. Cañari Ravichagua
Fecha Entrega : Huaura, 10 de Setiembre de 2025

1.0 DE LA MUESTRA : Especímenes prismáticos de concreto endurecido

2.0 DEL EQUIPO : Prensa marca A&A INSTRUMENTS - STYE - 2000
 Certificado de Calibración MT - LFP - 264 - 2025

3.0 RESULTADOS :

ESTRUCTURA	:	35% DE RCD (F'c= 175 Kg/cm2)
FECHA VACIADO	:	13/08/2025

IDENTIFICACIÓN	FECHA		EDAD (DIAS)	UBICACIÓN DE LA FALLA	LUZ LIBRE (cm)	MÁXIMA CARGA APLICADA (kN)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	MÓDULO DE ROTURA (kg/cm²)
	MOLDEO	ROTURA							
M-01	13-08-25	10-09-25	28	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.5	32.39	15.0	15.3	42.80
M-02	13-08-25	10-09-25	28	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.5	34.89	15.0	15.5	44.92
M-03	13-08-25	10-09-25	28	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.5	32.01	15.2	15.2	42.29

OBSERVACIONES :

Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.

ELABORADO POR		APROBADO POR	
Nombre:	Luigui J. Grados Astuquipan	Nombre:	Ing. Jose Luis Cañari Ravichagua
Cargo:	Técnico de Laboratorio	Cargo:	Jefe de Laboratorio
Firma:	 LUIGUI JEAMPIER GRADOS ASTUQUIPAN TÉCNICO LABORATORISTA MEC. DE SUELOS Y CONCRETO	Firma:	 JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA JEFE DE LABORATORIO INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 004405
Fecha:	10/09/2025	Fecha:	10/09/2025



LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS
CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC
CONSULTORIA N° C-64792
R.U.C. 20600141865

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS

MTC E709 - ASTM C78 - AASHTO T97

TESIS : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c 175 KG/CM2 ELABORADO CON RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, DISTRITO DE HUACHO, 2025".
TESISTAS : FALCÓN FLORES MARILYN YADIRA
 MEJIA SANCHEZ JORGE JEAMPIERS

Certificado : 0210-2025-LAB/MS-JONELTA
Hecho por Tec. : Luigui J. Grados Astuquipan
Rev. Por Ing°. : José L. Cañari Ravichagua
Fecha Entrega : Huaura, 26 de Agosto de 2025

- 1.0 DE LA MUESTRA** : Espácmenes prismáticos de concreto endurecido
- 2.0 DEL EQUIPO** : Prensa marca ASA INSTRUMENTS – STYE - 2000
 Certificado de Calibración MT - LFP - 264 – 2025
- 3.0 RESULTADOS** :

ESTRUCTURA	:	35% DE RCD (F'c= 175 Kg/cm2)
FECHA VACIADO	:	12/08/2025

IDENTIFICACIÓN	FECHA		EDAD (DÍAS)	UBICACIÓN DE LA FALLA	LUZ LIBRE (cm)	MÁXIMA CARGA APLICADA (kN)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	MÓDULO DE ROTURA (kg/cm²)
	MOLDEO	ROTURA							
M-01	12-08-25	26-08-25	14	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.5	42.02	15.4	15.5	52.69
M-02	12-08-25	26-08-25	14	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.5	40.17	15.3	15.4	51.36
M-03	12-08-25	26-08-25	14	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.5	38.31	15.2	15.3	49.95

OBSERVACIONES :
 Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.

ELABORADO POR		APROBADO POR	
Nombre:	Luigui J. Grados Astuquipan	Nombre:	Ing. José Luis Cañari Ravichagua
Cargo:	Técnico de Laboratorio	Cargo:	Jefe de Laboratorio
Firma:	 <small>LAB. MEC. S. JONELTA S.A.C. TÉCNICO LABORATORISTA LUIGUI JEAMPIER GRADOS ASTUQUIPAN MEC. DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENT.</small>	Firma:	 <small>CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C. JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA REGISTRO DE INGENIEROS PROFESIONALES C. 10000 INGENIERO MECÁNICO RNEC 1117 PPT 00000000</small>
Fecha:	26/08/2025	Fecha:	26/08/2025



LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS
CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC
CONSULTORIA N° C-64792
R.U.C. 20600141865

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS

MTC E709 - ASTM C78 - AASHTO T97

TESIS : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c 175 KG/CM2 ELABORADO CON RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, DISTRITO DE HUACHO, 2025".
TESISTAS : FALCON FLORES MARILYN YADIRA
 MEJIA SANCHEZ JORGE JEAMPIERS

Certificado : 0211-2025-LAB/MS-JONELTA
Hecho por Tec. : Luigui J. Grados Astuquipan
Rev. Por Ing° : José L. Cañari Ravichagua
Fecha Entrega : Huaura, 20 de Agosto de 2025

1.0 DE LA MUESTRA : Especímenes prismáticos de concreto endurecido

2.0 DEL EQUIPO : Prensa marca A&A INSTRUMENTS - STYE - 2000
 Certificado de Calibración MT - LFP - 264 - 2025

3.0 RESULTADOS :

ESTRUCTURA	:	35% DE RCD (F'c= 175 Kg/cm2)
FECHA VACIADO	:	13/08/2025

IDENTIFICACIÓN	FECHA		EDAD (DÍAS)	UBICACIÓN DE LA FALLA	LUZ LIBRE (cm)	MÁXIMA CARGA APLICADA (kN)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	MÓDULO DE ROTURA (kg/cm²)
	MOLDEO	ROTURA							
M-01	13-08-25	20-08-25	7	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.5	40.41	15.0	15.3	53.39
M-02	13-08-25	20-08-25	7	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.5	46.57	15.5	15.4	58.78
M-03	13-08-25	20-08-25	7	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	45.5	42.55	15.4	15.0	56.97

OBSERVACIONES :

Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.

ELABORADO POR		APROBADO POR	
Nombre:	Luigui J. Grados Astuquipan	Nombre:	Ing. José Luis Cañari Ravichagua
Cargo:	Técnico de Laboratorio	Cargo:	Jefe de Laboratorio
Firma:	 <small>LAB. MEC. S. JONELTA SAC TÉCNICO LABORATORISTA MEC. DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENT.</small>	Firma:	 <small>CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA REGISTRO DE CONSULTORÍA C-64792 INGENIERO MECÁNICO CIVIL REG. CIP N° 084405</small>
Fecha:	20/08/2025	Fecha:	20/08/2025