

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

**EFFECTOS DEL CURADO A PIE DE OBRA Y LABORATORIO EN LA
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO DE
F´C=210kg-f/cm², DE LAS EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DEL
CUSCO 2022-2023**

PRESENTADO POR:

Br. WANDERLEY KEVIN ALCCAIHUAMAN
QUISPE

Br. EDWIN HUAMAN MAMANI

**PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

ASESOR:

Mgt. Ing. LUIS GERARDO BECERRA INFANTAS

CUSCO - PERÚ

2024

INFORME DE ORIGINALIDAD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-303-2020-UNSAAC)

El que suscribe, **Asesor** del trabajo de investigación/tesis titulada: "EFECTOS DEL CURADO A PIE DE OBRA Y LABORATORIO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO DE $F'c = 210 \text{ kg-f/cm}^2$, DE LAS EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DEL CUSCO 2022-2023"

presentado por: WANDERLEY KEVIN ALCAHUAMAN QUISPE con DNI Nro.: 73813390 presentado por: EDWIN HUAMAN MAMANI con DNI Nro.: 45630938 para optar el título profesional/grado académico de INGENIERO CIVIL

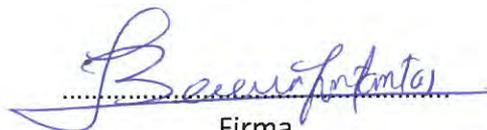
Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 02 veces, mediante el Software Antiplagio, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso de Sistema Antiplagio de la UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 09%.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No se considera plagio.	X
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las correcciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, quien a su vez eleva el informe a la autoridad académica para que tome las acciones correspondientes. Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y adjunto la primera página del reporte del Sistema Antiplagio.

Cusco, 10 de marzo de 2025



Firma

Post firma: LUIS GERARDO BECERRA INFANTAS

Nro. de DNI: 42827342

ORCID del Asesor: 0000-0002-5367-643X

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.

2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema Antiplagio: oid: 27259:438235547 ✓

Kevin_Edwin ALCCAIHUAMAN_HUAMAN

EFFECTOS DEL CURADO A PIE DE OBRA Y LABORATORIO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO DE F´C

 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::27259:438235547

Fecha de entrega

10 mar 2025, 3:50 p.m. GMT-5

Fecha de descarga

10 mar 2025, 4:00 p.m. GMT-5

Nombre de archivo

EFFECTOS DEL CURADO A PIE DE OBRA Y LABORATORIO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN D....docx

Tamaño de archivo

49.3 MB

161 Páginas

16,503 Palabras

85,451 Caracteres

9% Similitud general

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

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)
- ▶ Trabajos entregados

Exclusiones

- ▶ N.º de coincidencias excluidas

Fuentes principales

- 9%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 0%  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.

AGRADECIMIENTO

Agradezco de manera especial a la gran Facultad de Ingeniería Civil de la prestigiosa Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, institución que, dentro de sus aulas, no solo nos brindó el conocimiento necesario para formarnos como profesionales, sino que también nos permitió crecer como personas y fortalecer nuestros valores.

Extiendo mi más sincero agradecimiento a los docentes que participaron en la asesoría de esta investigación, quienes con su dedicación y guía hicieron posible la culminación de este trabajo. En particular, al ingeniero MGT. ING. Luis Gerardo Becerra Infantas, por su apoyo incondicional, paciencia y valiosas aportaciones, las cuales fueron fundamentales para alcanzar los objetivos propuestos.

A todos los que, de una u otra manera, contribuyeron con su conocimiento, tiempo y ánimo a este proyecto, mi eterno agradecimiento.

DEDICATORIA

A Dios, por guiarme y darme fortaleza en cada paso.

A mis padres, Filomeno Huamán Condori y Rosa Gabina Mamani Yucra, por su amor y apoyo incondicional.

A mis hermanas, Yaneth Huamán Mamani y Mónica Huamán Mamani, por su constante ánimo y compañía.

Y a mis amigos, por su apoyo y confianza en mi camino profesional.

Edwin Huaman Mamani

Dedico este trabajo, en primer lugar, a Dios, por darme la fuerza, la salud y las oportunidades necesarias para superar cada desafío en mi camino.

A mi querida familia: Flora Yovana Quispe Ccopa, Shermely Alccaihuaman Quispe y Jhony Steph Quispe, por su amor incondicional, su apoyo constante y por ser mi mayor fuente de inspiración en todo momento.

A mis amigos, quienes con su compañía y aliento contribuyeron significativamente a mi crecimiento profesional, les agradezco por estar siempre presentes en esta etapa tan importante de mi vida.

Wanderley Kevin Alccaihuaman Quispe

Índice

Índice	ii
Índice de tablas	vii
Índice de figuras	ix
Índice de fotografías	xi
Resumen.....	xii
Abstract.....	xiii
INTRODUCCIÓN.....	xiv
GLOSARIO DE TÉRMINOS	xvi
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
1.1. Situación problemática	17
1.2. Formulación del problema.....	19
a. <i>Problema general</i>	19
b. <i>Problemas específicos</i>	20
1.3. Justificación de la investigación	20
1.4. Objetivos de la investigación	21
a. <i>Objetivo general</i>	21
b. <i>Objetivos específicos</i>	21
1.5. Delimitación	21
1.6. Limitaciones	22
1.6.1. <i>Limitaciones prácticas</i>	22
II. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	23
2.1. Bases teóricas	23
2.1.1. <i>Concreto</i>	23
2.1.2. <i>Cemento Portland</i>	24
2.1.3. <i>Fraguado del concreto</i>	28
2.1.4. <i>Curado del concreto</i>	28
2.1.5. <i>Resistencia a la compresión del concreto ($f'c$)</i>	35

2.1.6.	<i>Probetas curadas en laboratorio</i>	40
2.1.7.	<i>Probetas curadas en obra</i>	41
2.1.8.	<i>Investigación de los resultados de ensayos con baja resistencia</i>	42
2.2.	Marco conceptual.....	44
2.2.1.	<i>Reglamento Nacional de Edificaciones – RNE</i>	44
2.2.2.	<i>American Concrete Institute - ACI</i>	44
2.2.3.	<i>Parámetros estadísticos</i>	44
2.3.	Antecedentes empíricos de la investigación.....	46
III.	HIPÓTESIS Y VARIABLES	48
3.1.	Hipótesis	48
a.	<i>Hipótesis general (HG)</i>	48
b.	<i>Hipótesis específicas (HE)</i>	48
3.2.	Identificación de las variables, factores e indicadores.....	48
3.3.	Operacionalización de las variables.....	49
IV.	METODOLOGÍA	50
4.1.	Ámbito de estudio: localización política y geográfica	50
4.2.	Tipo, diseño y nivel de investigación	50
4.2.1.	<i>Tipo de investigación</i>	50
4.2.2.	<i>Diseño de investigación</i>	50
4.2.3.	<i>Nivel o alcance de investigación</i>	51
4.3.	Población de estudio.....	51
4.4.	Unidad de análisis	52
4.5.	Tamaño de muestra.....	52
4.6.	Técnicas de selección de muestra	54
4.7.	Técnicas de recolección de información	55
4.8.	Técnicas de análisis e interpretación de la información	59
4.9.	Técnicas para demostrar la verdad o falsedad de las hipótesis planteadas.....	59
V.	RESULTADOS	60
5.1.	Datos de las 23 edificaciones unifamiliares	60
5.1.1.	<i>Procesamiento y análisis de datos del concreto premezclado</i>	61
5.1.2.	<i>Procesamiento y análisis de datos del concreto elaborado in situ (obra)</i>	66
5.1.3.	<i>Análisis de datos del concreto premezclado y elaborado in situ</i>	72
5.2.	Resumen de Resultados de las 23 obras.....	73

5.3. Obras adicionales para verificar la resistencia del concreto bajo similares condiciones de curado.....	74
5.3.1. <i>Procesamiento y análisis de datos del concreto de la obra 24 curado por inmersión</i>	76
5.3.2. <i>Procesamiento y análisis de datos del concreto de la obra 25 curado por aspersión</i>	78
VI. DISCUSIÓN	80
6.1. Discusión de los resultados	80
6.2. Discusión de los resultados con respecto a los antecedentes	81
6.3. Discusión de los resultados de las 23 obras con respecto a la resistencia a la compresión.....	83
VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	89
Conclusiones.....	89
Recomendaciones.....	91
VIII. BIBLIOGRAFÍA.....	92
IX. ANEXOS	94
9.1. Matriz de consistencia	94
9.2. Instrumentos de recolección de información de las 23 obras.....	95
9.3. Instrumentos de recolección de información de las obras 24 y 25 curado bajo mismas condiciones.....	119
9.4. Medios de verificación de las 23 obras	122
9.5. Análisis estadísticos con el software IBM SPSS	146
9.5.1. <i>Análisis estadístico de Prueba t de student de la resistencia del concreto premezclado</i>	146
9.5.2. <i>Análisis estadístico de prueba t de Wilcoxon de la resistencia del concreto elaborado in situ (obra)</i>	147
9.6. Constancia de uso de laboratorio de mecánica de suelos y materiales UNSAAC.	148
9.7. Certificado de calibración de la prensa compresora	149
9.8. Panel fotográfico	152

Índice de tablas

Tabla 1 <i>Glosario de términos</i>	xvi
Tabla 2 <i>Tolerancia permisible de las probetas para el ensayo a la compresión</i>	37
Tabla 3 <i>Formas de fallas típicas en testigos cilíndricos de concreto</i>	43
Tabla 4 <i>Provincia Cusco: Licencias de edificación para viviendas unifamiliares otorgadas por municipalidades 2020</i>	53
Tabla 5 <i>Resistencia a la compresión del concreto de las obras estudiadas</i>	60
Tabla 6 <i>Resistencia a la compresión de las 13 obras con concreto premezclado</i>	61
Tabla 7 <i>Media y desviación estándar de la resistencia curado en obra y laboratorio (concreto premezclado).</i>	62
Tabla 8 <i>Prueba de normalidad con los datos de resistencia del concreto premezclado</i>	64
Tabla 9 <i>Prueba T de Student para muestras emparejadas.</i>	65
Tabla 10 <i>Variación de la resistencia a la compresión del concreto premezclado con respecto a la resistencia de diseño 210kg-f/cm².</i>	66
Tabla 11 <i>Resistencia a la compresión de las 10 obras con concreto elaborado in situ (obra)</i>	66
Tabla 12 <i>Media y desviación estándar de la resistencia del concreto elaborado in situ(obra)</i>	67
Tabla 13 <i>Prueba de normalidad con los datos de resistencia del concreto elaborado in situ (obra)</i>	69
Tabla 14 <i>Prueba de T de Wilcoxon (Rangos).</i>	70
Tabla 15 <i>Estadístico de prueba de T de Wilcoxon.</i>	71
Tabla 16 <i>Variación de la resistencia a la compresión del concreto elaborado in situ (obra) con respecto a la resistencia de 210kg-f/cm².</i>	71

Tabla 17 <i>Variación de la resistencia a la compresión del concreto premezclado en las edificaciones de la ciudad del Cusco</i>	73
Tabla 18 <i>Variación de la resistencia a la compresión del concreto elaborado in situ(obra) en las edificaciones de la ciudad del Cusco</i>	73
Tabla 19 <i>Resistencia del concreto curado por inmersión en obra y laboratorio</i>	76
Tabla 20 <i>Variación de la resistencia del concreto curado por inmersión</i>	77
Tabla 21 <i>Resistencia del concreto curado por aspersión en obra y laboratorio</i>	78
Tabla 22 <i>Variación de la resistencia del concreto curado por aspersión</i>	78
Tabla 23 <i>Resumen de las características del concreto en las 23 obras</i>	85

Índice de figuras

Figura 1 Perú: Evolución de la densidad poblacional en habitantes por km ² , según censos, 1940-2017.....	17
Figura 2 Cusco: Población censada y tasa de crecimiento promedio anual, según provincia, 2007-2017.....	18
Figura 3 Número de viviendas existentes, Perú 2022.....	19
Figura 4 Componentes del concreto en porcentaje.....	24
Figura 5 Resistencia a la compresión de probetas de concreto de 15x30 cm en función de la edad.....	29
Figura 6 Curado por aspersión con agua potable.....	32
Figura 7 Curado por anegamiento.....	33
Figura 8 Pozas cubiertas y nivel de agua de pozas del laboratorio de escuela profesional Ing. Civil UNSAAC.....	34
Figura 9 Procedimiento para determinar la resistencia a la compresión.....	39
Figura 10 Operacionalización de variables.....	49
Figura 11 Población de estudio: Distrito Cusco.....	52
Figura 12 Muestra no probabilística de edificaciones de la zona urbana del distrito de Cusco.....	55
Figura 13 Técnicas de recolección de datos e información.....	56
Figura 14 Ficha de los resultados del ensayo a la compresión del concreto.....	57
Figura 15 Ficha de resultados para la entrega a los responsables de cada obra.....	58
Figura 16 Resistencia a la compresión del concreto premezclado con respecto a la edad de rotura.....	63
Figura 17 Resistencia a la compresión del concreto elaborado in situ (obra) con respecto a la edad de rotura.....	68

Figura 18 Construcción del pozo de curado en obra.....	74
Figura 19 Curado por inmersión en poza de Laboratorio de la escuela profesional de ingeniera civil.....	75
Figura 20 Probetas curadas por aspersión en obra	75
Figura 21 Probetas curadas por aspersión en laboratorio	76
Figura 22 Resistencia a la compresión versus días de curado del concreto curado por inmersión	77
Figura 23 Resistencia a la compresión versus días de curado del concreto curado por aspersión.....	79
Figura 24 Resistencia a la compresión del concreto con respecto a la edad de rotura.....	81
Figura 25 Resistencia a la compresión a los 28 días curado en obra y laboratorio	84
Figura 26 Resultados estadísticos del curado en obra	86
Figura 27 Resultados estadísticos del revenimiento del concreto	87
Figura 28 Resultado de t de Student en la resistencia de concreto premezclado	146
Figura 29 Resultado de t de Wilcoxon en la resistencia de concreto elaborado in situ (obra)	147

Índice de fotografías

<i>Fotografía 1</i> Llenado de concreto en las probetas cilíndricas.....	152
<i>Fotografía 2</i> Determinación del Asentamiento-Cono de Abrams del concreto	152
<i>Fotografía 3</i> Culminación de llenado de concreto.....	153
<i>Fotografía 4</i> Probetas de concreto un día después del vaciado.....	153
<i>Fotografía 5</i> Curado por inmersión en agua de las probetas de concreto.....	154
<i>Fotografía 6</i> Curado de probetas curadas a pie de obra (in situ)	154
<i>Fotografía 7</i> Determinación de la medida de la temperatura del agua de curado.....	155
<i>Fotografía 8</i> Extracción del pozo de curado para la rotura correspondiente.	155
<i>Fotografía 9</i> Peso de probetas.....	156
<i>Fotografía 10</i> Determinación del diámetro de las probetas.....	156
<i>Fotografía 11</i> Probetas de concreto curadas a pie de obra y laboratorio	157
<i>Fotografía 12</i> Determinación de la resistencia a la compresión	157
<i>Fotografía 13</i> Formas de falla de probetas de concreto	158
<i>Fotografía 14</i> Resultado en el monitor de la prensa de compresión	159
<i>Fotografía 15</i> Probetas de concreto luego de ensayo a la resistencia a la compresión ..	159
<i>Fotografía 16</i> Supervisión del agregado en concreto elaborado in situ (obra).....	160
<i>Fotografía 17</i> Agregado lavado vs agregado con contenido de tierra	160
<i>Fotografía 18</i> Probetas de las 23 obras después del ensayo a la compresión.....	161

RESUMEN

El curado del concreto es un tema del que se habla mucho, pero pocas personas saben exactamente qué es y cómo hacerlo. El hecho de mantener el concreto húmedo durante el tiempo adecuado permite el proceso de fragua óptimo y se ve reflejado en la resistencia a la compresión del concreto. El objetivo de la investigación fue analizar el efecto del curado a pie de obra y laboratorio en la resistencia a la compresión del concreto de $f'c$: 210 kg-f/cm², en las edificaciones de la ciudad del Cusco 2022-2023. Para lo cual se utilizó la siguiente metodología: el diseño fue no experimental transversal, con un alcance correlacional y un enfoque cuantitativo. Para la unidad de análisis se tomaron en cuenta las edificaciones unifamiliares en proceso de ejecución y se utilizó la técnica no probabilística por conveniencia, ya que la elección de las obras se realizó de manera conveniente y no de manera aleatoria, esto debido a que no todos los considerados dentro del universo mostraban su aprobación para ser objeto de estudio, y para la recolección de información se emplearon cuestionarios y estos se completaron con los resultados obtenidos de las obras a lo largo del periodo de 2023. Para el llenado de los formatos se obtuvieron 24 probetas de 15 cm x 30 cm de cada una de las 23 obras, de las cuales 12 probetas fueron curadas a pie de obra y las otras 12 fueron curadas en laboratorio; posteriormente se desarrolló el estudio de la resistencia a la compresión a los 7, 14, 21 y 28 días. Para el análisis de los datos se empleó el software IBM SPSS y la estadística descriptiva e inferencial con lo que se concluyó que: El curado a pie de obra y laboratorio afecta significativamente en un 11.84% (concreto premezclado) y 6.43% (concreto elaborado in situ) a la resistencia a la compresión del concreto de $f'c$: 210 kg-f/cm², en las edificaciones de la ciudad del Cusco 2022-2023.

Palabras clave: Curado del concreto, resistencia a la compresión, variación, significancia.

Abstract

Concrete curing is a topic that is talked about a lot, but few people know exactly what it is and how to do it. Keeping the concrete wet for the appropriate time allows for an optimal setting process and is reflected in the compressive strength of the concrete. The objective of the research was to analyze the effect of on-site and laboratory curing on the compressive strength of concrete of f_c : 210 kg-f/cm², in the buildings of the city of Cusco 2022-2023. For which the following methodology was used: quantitative approach, correlational scope and a non-experimental-cross-sectional design. For the unit of analysis, single-family buildings in the process of execution were taken into account and the non-probabilistic technique was used for convenience, since the selection of the works was carried out in a convenient manner and not randomly, this is because not all Those considered within the universe showed their approval to be the object of the study, and questionnaires were used to collect information and these were completed with the results obtained from the works throughout the period of 2023. To fill out the forms, 24 test tubes measuring 15 cm x 30 cm were obtained from each of the 23 works, of which 12 test tubes were cured on site and the other 12 were cured in the laboratory; Subsequently, the compressive strength test was carried out at 7, 14, 21 and 28 days. For data analysis, IBM SPSS software and descriptive and inferential statistics were used, which concluded that: Curing on site and in the laboratory significantly affects the compressive strength of concrete with f_c : 210 kg-f/cm² by 11.84% (ready-mixed concrete) and 6.43% (concrete made on site), in buildings in the city of Cusco in 2022-2023.

Key words: Curing of Concrete, Compressive Strength, Variation, Significance.

INTRODUCCIÓN

La construcción de edificaciones es una parte fundamental del desarrollo urbano en la ciudad del Cusco, en este sentido, la resistencia a la compresión del concreto (denominada " $f'c$ ") es un punto crítico interviniente en la seguridad y durabilidad de las estructuras construidas. Esta tesis se centra en el tema "Efectos del curado a pie de obra y laboratorio en la resistencia a la compresión del concreto de $f'c$: 210 kg-f/cm², en las edificaciones de la ciudad del Cusco durante el período 2022-2023".

La cuestión fundamental que orientó al presente estudio fue: ¿Qué efecto tiene el curado a pie de obra y laboratorio en la resistencia a la compresión del concreto de $f'c$: 210 kg-f/cm², en las edificaciones de la ciudad del Cusco 2022-2023?

En el Perú, la zona urbana tiene alrededor de 6.6 millones de viviendas. El 71% de estas viviendas han sido autoconstruidas sin cumplir con todos los requisitos y exigencias de la normativa técnica peruana de edificación. (Asociación de Desarrolladores Inmobiliarios del Perú, 2022)

El adecuado proceso de curado es esencial para lograr la resistencia requerida en el concreto, en la misma medida que lo es el diseño concreto en sí. Sin embargo, su cumplimiento puede ser inconsistente. La falta de un curado apropiado conlleva consecuencias potencialmente graves, como la reducción de la resistencia del concreto y con ello, la puesta en riesgo de la seguridad de las estructuras y sus ocupantes. Esta investigación tiene como objetivo colmar la brecha en el conocimiento y comprender el impacto del curado en la resistencia a la compresión del concreto de las edificaciones unifamiliares que se ejecutan en estos tiempos.

El objetivo principal de esta tesis es analizar el efecto del curado a pie de obra y en laboratorio en la resistencia a la compresión del concreto de $f'c$:210 kg-f/cm² en las edificaciones de la ciudad del Cusco durante el período 2022-2023.

Los objetivos específicos incluyen la determinación de la variación de la resistencia a la compresión del concreto premezclado y elaborado in situ, curado en obra y en laboratorio a lo largo de varios intervalos de tiempo (7, 14, 21 y 28 días).

Este estudio tuvo un enfoque cuantitativo no experimental, que involucra la recopilación y análisis de datos de la capacidad del concreto para soportar fuerzas de compresión en muestras de edificaciones reales, además se utilizó una metodología estructurada que permitió la comparación de los resultados obtenidos en las distintas condiciones de curado.

La tesis se organizó en los siguientes capítulos: Planteamiento del problema, Marco conceptual, Hipótesis y Variables, Metodología, Resultados, Discusiones, Conclusiones y Recomendaciones, Bibliografía y Anexos. Cada capítulo contribuye a la comprensión de los efectos del curado en la capacidad del concreto para soportar fuerzas de compresión en la ciudad del Cusco.

Se anticipa que este estudio provee información de gran valor tanto a las autoridades locales como a los constructores y profesionales en el área de la edificación en la ciudad del Cusco, al ahondar en el entendimiento de los efectos del proceso de curado, se podrán fomentar prácticas de construcción más seguras y sostenibles. El objetivo fundamental es mejorar la resistencia del concreto de las edificaciones con un curado adecuado, mitigando así los riesgos asociados con la construcción no supervisada y el incumplimiento de regulaciones. En última instancia, esta investigación nos muestra la capacidad para soportar fuerzas de compresión tanto del concreto premezclado como del elaborado in situ en la ciudad del Cusco, proporcionando información valiosa que merece ser atendida.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

La construcción de edificaciones es una parte fundamental del desarrollo urbano en

Tabla 1

Glosario de términos

Termino	Definición
ASTM C39	Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens-2023
ACI 308	American Concrete Institute / Guide to External Curing of Concrete-2016
ACI 318	American Concrete Institute / Building Code Requirements for Structural Concrete-2019
ACI 116	American Concrete Institute / Cement and Concrete Terminology-2000
RNE E.060	Reglamento Nacional de Edificación/ Concreto Armado-2019
NTP 334.001	Norma Técnica Peruana / CEMENTOS. Terminología relacionada al cemento hidráulico y otros cementos inorgánicos. 5ª Edición-2022
NTP 334.069	Norma Técnica Peruana / CEMENTOS. Cemento de albañilería. Requisitos. 6ª Edición-2021
NTP 339.034	Norma Técnica Peruana / CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Método de ensayo. 5a Edición-2021
NTP 339.033	Norma Técnica Peruana / CONCRETO. Elaboración y curado de especímenes de concreto en campo. Práctica. 5a Edición-2021
NTP 339.059	CONCRETO. Método para la obtención y ensayo de corazones diamantinos y vigas seccionadas de concreto. 4ª Edición-2017
NTP 334.082	Norma Técnica Peruana / CEMENTOS. Cementos hidráulicos. Requisitos de desempeño. 5a Edición-2020

Nota. Elaboración propia

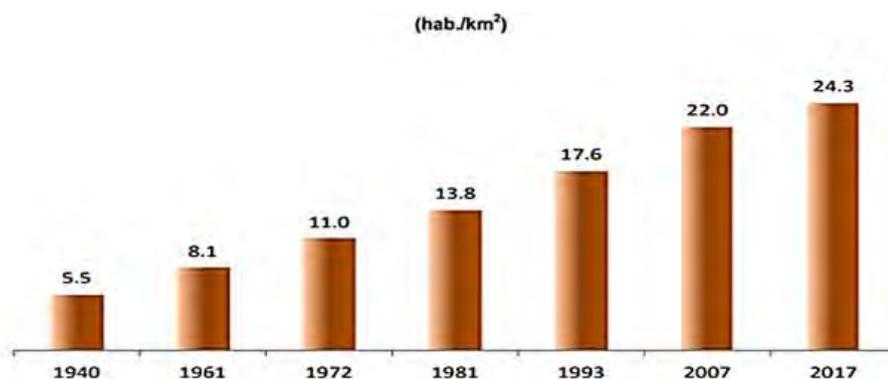
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Situación problemática

En la actualidad, tanto en la ciudad de Cusco como en todo el territorio peruano, se está experimentando un aumento poblacional significativo, como se muestra en la Figura 1 y 2. Esto ha llevado a una demanda creciente de viviendas, lo que ha resultado en las construcciones de casas de concreto armado. No obstante, en estas edificaciones, no se alcanzan los niveles de resistencia necesarios debido a diversos factores, entre los cuales destaca el proceso de curado.

Figura 1

Perú: Evolución de la densidad poblacional en habitantes por km², según censos, 1940-2017



Nota. INEI-Censo Nacionales de Población y Viviendas 1940, 1961, 1972, 1981, 1993, 2007 y 2017, extraído de (INEI, 2017).

Durante el período de 2007 a 2017, hubo un aumento de 163,336 personas en la población urbana registrada, con un porcentaje por año de 2.6% en promedio. En contraste, la población en áreas rurales disminuyó en 129,212 personas, esto se entiende como un porcentaje de incremento del 2.4% en un año (INEI, 2017).

Figura 2

Cusco: Población censada y tasa de crecimiento promedio anual, según provincia, 2007-2017

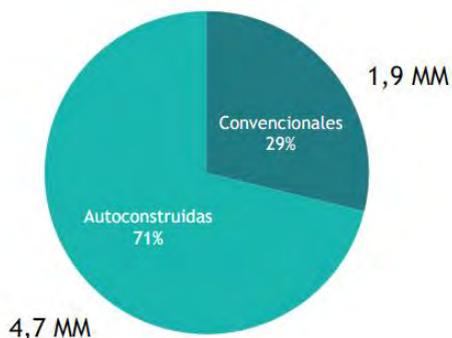
Provincia	2007		2017		Variación intercensal 2007-2017		Tasa de crecimiento promedio anual
	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	
Total	1 171 403	100,0	1 205 527	100,0	34 124	2,9	0,3
Cusco	367 791	31,4	447 588	37,2	79 797	21,7	2,0
Acomayo	27 357	2,3	22 940	1,9	-4 417	-16,1	-1,7
Anla	54 828	4,7	56 206	4,7	1 378	2,5	0,2
Calca	65 407	5,6	63 155	5,2	-2 252	-3,4	-0,3
Canas	38 293	3,3	32 484	2,7	-5 809	-15,2	-1,6
Canchis	96 937	8,3	95 774	7,9	-1 163	-1,2	-0,1
Chumbivilcas	75 585	6,5	66 410	5,5	-9 175	-12,1	-1,3
Espinar	62 698	5,4	57 582	4,8	-5 116	-8,2	-0,8
La Convención	166 833	14,2	147 148	12,2	-19 685	-11,8	-1,2
Paruro	30 939	2,6	25 567	2,1	-5 372	-17,4	-1,9
Paucartambo	45 877	3,9	42 504	3,5	-3 373	-7,4	-0,8
Quispicanchi	82 173	7,0	87 430	7,3	5 257	6,4	0,6
Urubamba	56 685	4,8	60 739	5,0	4 054	7,2	0,7

Nota. INEI-Censo nacionales de población y viviendas 1940, 1961, 1972, 1981, 1993, 2007 y 2017, extraído de (INEI, 2017).

Aunque se han planteado diversas técnicas para mejorar el proceso de curado del concreto en entornos de construcción, como los métodos que involucran mantenerlo húmedo o aplicar tratamientos evitando así que la humedad se pierda, la mayoría de las obras no aplican estas técnicas. Esto puede deberse a la complejidad de su implementación, los gastos adicionales que conllevan, la cantidad de tiempo requerido para llevarlos a cabo o simplemente por carencia de información por parte del profesional o el colaborador a cargo.

El Perú urbano tiene alrededor de 6.6 millones de viviendas. El 71% de estas han sido autoconstruidas, es decir se producen de manera progresiva, a lo largo de un periodo de tiempo extendido, y sin cumplir con todos los requisitos y exigencias de la normativa vigente de edificación. (Asociación de Desarrolladores Inmobiliarios del Perú, 2022, pág. 27)

Figura 3
Número de viviendas existentes, Perú 2022



Nota. Porcentaje de construcciones convencionales y autoconstruidas extraído de (ADI PERU, 2022)

Cuando la temperatura ambiente promedio supere los 5°C, se recomienda realizar un proceso de curado de al menos 7 días de duración, o el periodo mínimo necesario para la obtención del 70% de la resistencia a la compresión del concreto estructural (ACI 308, 2016).

Basándonos en lo mencionado anteriormente, se justifica la realización de esta investigación, que se enfoca en estudiar los efectos del curado a pie de obra y laboratorio en la resistencia a la compresión del concreto $f'c: 210 \text{ kg-f/cm}^2$, de las edificaciones en la ciudad del Cusco.

En la construcción convencional, por lo general no se siguen las pautas establecidas por la norma ACI-308 y la NTP 339.033. El objetivo de la investigación es determinar en qué medida afecta el proceso de curado a la resistencia a la compresión del concreto.

1.2. Formulación del problema

a. Problema general

PG: ¿Qué efecto tiene el curado a pie de obra y laboratorio en la resistencia a la compresión del concreto de $f'c: 210 \text{ kg-f/cm}^2$, en las edificaciones de la ciudad del Cusco 2022-2023?

b. Problemas específicos

- PE-1: ¿En qué medida varía la resistencia a la compresión del concreto premezclado de $f'c$: 210 kg-f/cm², curado a pie de obra y laboratorio a los 7, 14, 21 y 28 días, de las edificaciones en la ciudad del Cusco?
- PE-2: ¿En qué porcentaje varía la resistencia a la compresión del concreto elaborado in situ de $f'c$: 210 kg-f/cm², curado a pie de obra y laboratorio a los 7, 14, 21 y 28 días, de las edificaciones en la ciudad del Cusco?

1.3. Justificación de la investigación

El propósito de este estudio fue determinar los efectos del curado a pie de obra y laboratorio en la resistencia a la compresión del concreto $f'c$:210 kg-f/cm², de las edificaciones en la ciudad del cusco 2022-2023, esto es particularmente relevante debido a que el 71% de las viviendas son autoconstruidas sin cumplir con los requisitos y exigencias de la normativa vigente de edificación.

La falta de supervisión técnica y el incumplimiento de las normativas de construcción pueden tener consecuencias graves en la resistencia y longevidad de las edificaciones de la ciudad del Cusco. Por lo tanto, esta investigación se enfoca en cuantificar las variaciones en la resistencia de diseño del concreto como consecuencia de la falta de un proceso adecuado de curado, tanto en el sitio de construcción como en un entorno de laboratorio.

Se realizaron análisis minuciosos y comparativos de muestras de concreto, tanto las curadas en el lugar de construcción como las tratadas en laboratorio, con el propósito de identificar posibles disparidades significativas en su capacidad de soportar compresión.

Se pretende que los hallazgos del estudio proporcionen valiosa información a las autoridades, constructores, y profesionales en el área de las edificaciones en Cusco, lo que permitirá generar ideas adecuadas a la hora de tomar decisiones y la promoción de mejores prácticas en la construcción. El objetivo último es contribuir a la seguridad, durabilidad y

calidad de las edificaciones en la ciudad del Cusco, reduciendo los riesgos asociados a la construcción no supervisada y el incumplimiento de regulaciones

1.4. Objetivos de la investigación

a. Objetivo general

OG: Analizar el efecto del curado a pie de obra y laboratorio en la resistencia a la compresión del concreto de $f'c$: 210 kg-f/cm², en las edificaciones de la ciudad del Cusco 2022-2023.

b. Objetivos específicos

- OE-1: Determinar la variación de la resistencia a la compresión del concreto premezclado de $f'c$: 210 kg-f/cm², curado a pie de obra y laboratorio a los 7, 14, 21 y 28 días, de las edificaciones en la ciudad del Cusco.
- OE-2: Calcular la variación de la resistencia a la compresión del concreto elaborado in situ de $f'c$: 210 kg-f/cm², curado a pie de obra y laboratorio a los 7, 14, 21 y 28 días, de las edificaciones en la ciudad del Cusco.

1.5. Delimitación

Dicho estudio se ejecutó en viviendas unifamiliares que se encuentran en proceso de construcción, específicamente en los componentes de las estructuras (viga, losas, columnas y placas) que tienen una resistencia especificada de $f'c$:210 kg-f/cm². Estas construcciones se ubican en el distrito de Cusco, que vienen a estar dentro del área urbana de la ciudad del Cusco, durante el período 2023. La supervisión de estas obras estuvo a cargo de personal técnico, como el maestro de obra y/o profesionales especializados en la ejecución de edificaciones.

Los elementos estructurales fueron realizados con concreto que se preparó en el lugar de la obra (in situ) o concreto premezclado. Además, se ejecutó el proceso de curado

empleando métodos que involucran la aplicación de humedad, como aspersión con agua e inmersión en pozas de curado.

1.6. Limitaciones

1.6.1. Limitaciones prácticas

Este estudio se encontró con varias limitaciones que merecen ser destacadas. En primer lugar, se enfrentó a la falta de cooperación por parte de los propietarios o supervisores de las obras de construcción en la ciudad del Cusco. Esta falta de colaboración dificultó la obtención de datos críticos y la realización de pruebas necesarias en algunas edificaciones.

Otra restricción significativa fue la época de lluvias en la región. Durante estas épocas de lluvia, la ciudad experimentó una disminución sustancial en las actividades de la construcción. Este fenómeno representó un desafío para nuestro estudio, ya que redujo la disponibilidad de obras en construcción para su evaluación.

La interacción de estas limitaciones tuvo un impacto en la amplitud de nuestros hallazgos y en la capacidad de generalizar los resultados. A pesar de estos desafíos, el estudio logró recopilar y analizar datos de una muestra representativa de edificaciones en condiciones climáticas variadas, lo que proporciona una perspectiva valiosa sobre la relación entre el curado del concreto y su resistencia en dicha localidad.

II. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

2.1. Bases teóricas

2.1.1. *Concreto*

El concreto es una mezcla de cemento portland o cualquier otro cemento hidráulico, agregado fino, agregado grueso, aire y agua, con o sin aditivos (ACI 318, 2019).

De acuerdo con Dr. Zapata (2017) el concreto viene a ser un material que es usado en las construcciones a nivel mundial.

Se prepara mediante la mezcla de cemento Portland, arena, piedra triturada (grava) y agua. Opcionalmente, se pueden agregar algunos materiales como micro sílice, ceniza flotante, fibras y otros productos químicos (aditivos), para mejorar las propiedades del concreto endurecido. Esta mezcla se endurece gracias a una reacción química del cemento con el agua y otros ingredientes, resultando en una masa similar a una roca. Sin embargo, es importante estudiar y comprender los efectos de estos aditivos en la pasta del concreto, ya que su uso sin consideración puede llevar a resultados inesperados y desfavorables.

En términos de composición, la pasta de concreto está compuesta principalmente por componentes cementantes, aire atrapado y agua (ya sea de forma involuntaria o intencional). La mezcla líquida de cemento y agua forma alrededor del 25% al 40% de todo concreto, sin embargo, el cemento representa aproximadamente un 7% o 15%. El agua compone un 14% o 21% del total del concreto, el aire atrapado va de un 4% a 8% del volumen del concreto. El agregado como viene a ser la grava y la arena, constituyen la mayor parte del concreto, alrededor del 60% al 75% del volumen total. La figura 4 proporciona una visualización de estos porcentajes aproximados.

Figura 4

Componentes del concreto en porcentaje



Nota. Elaboración propia

2.1.1.1. Concreto estructural

El RNE E-060 describe al concreto estructural como:

Concreto que es usado en las construcciones, como elementos sismorresistentes como las placas, losas, vigas, columnas, etc. Esto abarca tanto el concreto simple (concreto estructural sin armadura de refuerzo o con menos refuerzo que el mínimo especificado para concreto reforzado) y al concreto reforzado (RNE E.060, 2019).

La mínima resistencia del concreto estructurado, f'_c , diseñado y construido en función a la Norma no tiene que ser menor a 17 MPa (173.35 kg-f/cm²). (RNE E.060, 2019).

2.1.2. Cemento Portland

Según la NTP 334.001 (2022) aclara que:

Es un cemento hidráulico que se obtiene al pulverizar Clinker, una mezcla constituida especialmente por silicatos de calcio hidráulicos. Durante la molienda, se añade elementos como sulfato de calcio (yeso).

En resumen:

Principio del formulario

Cemento Portland = Clinker Portland + Yeso

2.1.2.1. Tipos de cemento

2.1.2.1.1. Cementos Portland sin adición

Compuestos de Clinker Portland y la incorporación de una cantidad específica de sulfato de calcio (yeso), de acuerdo a las pautas de las Normas Técnicas Peruana:

- Tipo I: Adecuado en aplicaciones que no necesitan componentes específicos de ningún otro tipo.
- Tipo II: Apropriado para usos generales y particularmente al buscar una resistencia moderada a los sulfatos o moderado calor de hidratación.
- Tipo III: Utilizado al momento de necesitar una resistencia inicial alta.
- Tipo IV: Empleado al buscar una baja calor de hidratación.
- Tipo V: Utilizado al requerir una resistencia elevada a los sulfatos. (NTP 334.001, 2022).

2.1.2.1.2. Cementos Portland adicionados

Otros fuera de los mencionados con anterioridad (Clinker Pórtland y el Yeso) incluyen al menos dos ingredientes inorgánicos adicionales que permiten mejorar las características del cemento, como: puzolanas, escorias granuladas de altos hornos, elementos con alto contenido de cal, sulfato de calcio o agentes reductores de aire, según las pautas de las Normas Técnicas Peruana:

- Cementos Portland Puzolánicos
- Cemento Pórtland Puzolánico Tipo IP: Contenido de puzolana que va desde el 15% al 40%.

- Cemento Pórtland Puzolánico Modificado Tipo I (PM): Contenido de puzolana menor al 15%.
- Cementos Pórtland de Escoria
- Cemento Pórtland de Escoria Tipo IS: Contenido que va del 25% al 70% de escoria.
- Cemento Pórtland de Escoria Modificado Tipo I(SM): contenido menor al 25% de escoria.
- Cementos Pórtland Compuesto Tipo 1 (Co)
- Cemento agregado adquirido en la pulverización conjunta de Clinker Pórtland y materiales calizos (travertino), con un peso del 30%
- Cemento de Albañilería (A): adquirido al pulverizar el Clinker Pórtland y componentes que permiten mejorar la conservación del agua y la plasticidad (NTP 334.069, 2021).
- Cementos de Especificaciones de la Performance: Cemento adicionado aplicado en usos comunes como específicos, sin limitaciones en la composición del cemento o sus componentes. Se categorizan en diferentes tipos según las necesidades particulares, como resistencia inicial alta, resistencia frente a la acción de sulfatos, y liberación de calor durante la hidratación (NTP 334.082, 2020).

2.1.2.2. Usos y aplicaciones de los cementos Portland

2.1.2.2.1. Cementos Portland estándar (sin adición)

- Tipo I: Utilizado en aplicaciones generales de concreto y mortero en las que el requerimiento no sea de características específicas.
- Tipo II: Empleado en proyectos que necesiten resistencia moderada a los sulfatos, así como una moderada calor de hidratación del cemento, con el

beneficio de reducir la formación de grietas. Este material es apropiado para su uso en edificaciones, estructuras industriales, puentes, proyectos portuarios, perforaciones y en general en obras expuestas a condiciones de suelos ácidos y/o aguas subterráneas.

- Tipo III: Destinado a proyectos que requieren una alta resistencia inicial (para un uso temprano) y en zonas frías.
- Tipo IV: Ideal para proyectos que necesitan un calor de hidratación bajo, estas son la central hidroeléctrica, la represa y proyectos con concreto en grandes cantidades.
- Tipo V: Además de las características del Tipo II, se sugiere para proyectos que requieran una alta resistencia a los sulfatos, como construcciones portuarias afectadas por agua salada, canales, sistemas de alcantarillado, túneles y terrenos con niveles elevados de sulfatos. (CEMEX, 2019)

2.1.2.2.2. Cementos Portland adicionados

- Tipo IP e IPM: En términos generales, se utilizan de manera similar al Tipo I, especialmente en proyectos de construcción masiva y en aquellos expuestos a aguas agresivas o aguas residuales. Son adecuados para cimientos en diversos tipos de suelos, obras sanitarias, trabajos de albañilería, prefabricados, baldosas, adoquines y la fabricación de bloques de albañilería.
- Tipo MS: Este tipo de cemento resiste mejor la agresión química, además que es posible emplearlo en infraestructuras que están ubicadas en lugares con humedad salinos. Es adecuado para cimientos y pavimentos.
- Tipo ICo: Este cemento, una variante mejorada del Tipo I, ofrece una mayor plasticidad. Se emplea en diversas aplicaciones, que incluyen concreto

simple y reforzado en diversas estructuras, así como en morteros para aplicaciones generales, normalmente en revestimientos y la colocación de materiales de albañilería. También es comúnmente empleado en pavimentación y cimentaciones.

2.1.3. *Fraguado del concreto*

Tal como lo indica ACI 116 (2000) el fraguado del concreto es:

La etapa en la que la mezcla de concreto transforma su estado inicial, que es plástico o fluido, a un estado sólido mediante el endurecimiento. Durante este proceso, la mezcla se vuelve capaz de resistir cargas y mantener su forma sin deformarse en exceso. El tiempo que requiere este proceso se conoce como "tiempo de fraguado". En resumen, el fraguado es el proceso que convierte el concreto de un estado inicial líquida y/o plástica a uno sólido y resistente.

2.1.4. *Curado del concreto*

El curado, según ACI 308(2016), viene a ser el proceso por el cual el concreto, desarrollado con cemento hidráulico, madura y se endurece en un periodo debido a la continua hidratación del cemento en asistencia suficiente de agua y calor. Durante este proceso, el concreto gana resistencia y estabilidad estructural.

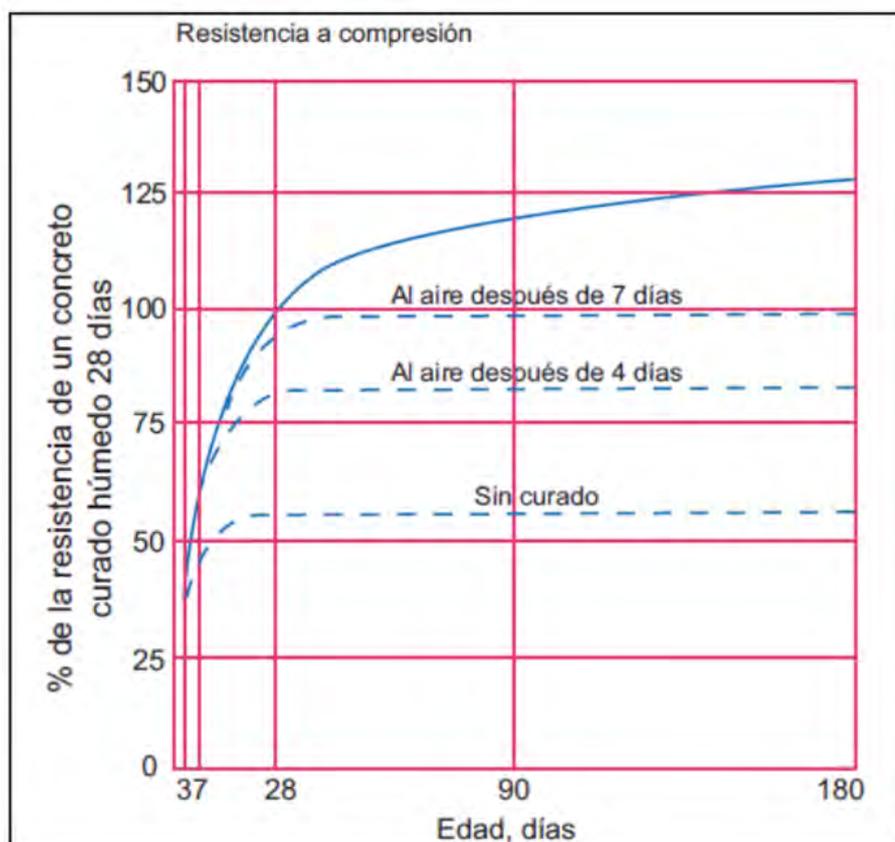
2.1.4.1. *Influencia del curado en las propiedades del concreto*

El proceso de curado adecuado es esencial para desarrollar las características deseadas del concreto. Entre las propiedades más afectadas por un buen curado se encuentran: Resistencia (compresión, tracción y flexión), permeabilidad, resistencia a la abrasión, Estabilidad de volumen y agrietamiento a edad temprana (ACI 308, 2016).

La Figura 5 revela cómo el concreto desarrolla su resistencia con el tiempo y según el método de curado utilizado. Es evidente que un curado inadecuado reduce la capacidad de resistencia a la compresión del concreto.

Figura 5

Resistencia a la compresión de probetas de concreto de 15x30 cm en función de la edad.



Nota. Sika Informaciones Técnicas – Curado del Concreto, extraído de (Cemento Yura, 2022).

2.1.4.2. Duración del curado en la resistencia a la compresión del concreto

El curado durante los primeros 7 días, es crucial para el desarrollo inicial de la resistencia del concreto. En este periodo, el concreto puede alcanzar aproximadamente el 70% de su resistencia final a la compresión. Sin embargo, a lo largo de los siguientes 28 días, el concreto continúa ganando resistencia de manera

constante, logrando generalmente entre el 90% y el 95% de su resistencia final a la compresión (ACI 308, 2016).

2.1.4.3. Métodos de curado

La elección del método de curado del concreto propuesto por el ACI 308 (2016), debe tener en cuenta no solo aspectos logísticos y económicos, sino también la eficacia de los métodos propuestos en términos de resistencia superficial, resistencia a la abrasión o al daño por congelación, permeabilidad de la superficie y otros factores relevantes. Es crucial evaluar cómo cada método afecta el logro de las propiedades deseadas del concreto. Además, el clima es un factor determinante en esta decisión. En climas cálidos, es esencial prevenir la rápida evaporación del agua de curado para evitar grietas y asegurar una adecuada hidratación del cemento. En climas fríos, el curado debe proteger el concreto de las bajas temperaturas que pueden ralentizar el proceso de hidratación y comprometer la resistencia final del material.

El objetivo de usar materiales y métodos para curar el concreto es mantener un nivel adecuado de humedad y temperatura para que se desarrollen las propiedades de diseño. Aunque existen diversos métodos para controlar estos factores en el concreto recién colocado, no todos son iguales en términos de costo, idoneidad o efectividad. La elección de los métodos y materiales dependerá de las necesidades específicas de cada proyecto. Es necesario evaluar la economía y la efectividad del método de curado seleccionado para cada trabajo. Los factores a considerar incluyen la disponibilidad de agua u otros materiales de curado, los requerimientos de mano de obra, el control del escurrimiento de agua en el curado húmedo, las condiciones climáticas esperadas durante el período de curado y las necesidades de construcción posteriores, como el acabado del piso o la aplicación de revestimientos.

Según ACI 308 (2016), los métodos de curado implican retener el agua de la mezcla, ya sea manteniendo una alta humedad en la superficie mediante el uso de pozos de agua, rociadores o materiales de cobertura saturados de agua, o utilizando una barrera física como láminas de plástico o un compuesto de curado líquido que forma una membrana. Es responsabilidad del usuario de esta guía establecer prácticas de seguridad y salud adecuadas y determinar la aplicabilidad de las limitaciones reglamentarias antes de utilizar materiales de curado.

Entre los métodos de curado más usado en las construcciones de viviendas unifamiliares en el distrito de Cusco tenemos: Aspersión con agua potable, Estanque o inmersión y curado con arena humedad. De estos métodos de curado en la presente investigación se aplicó aspersión con agua para probetas curadas en Obra y por inmersión en pozo de agua para probetas curadas en Laboratorio.

2.1.4.3.1. Aspersión con agua potable

El método de aspersión es efectivo una vez que el concreto ha alcanzado su fraguado final y cuando el escurrimiento de agua o la conservación no son un problema. Sin embargo, un inconveniente de este método es el costo del agua en áreas donde no hay un suministro abundante.

No se debe utilizar la aspersión de manera intermitente si se permite que la superficie del concreto se seque entre los períodos de humedecimiento. Las mangueras de remojo son especialmente útiles en superficies verticales o casi verticales. Es importante tener cuidado para evitar la erosión de la superficie y la posible contaminación de suelos y arroyos cercanos. Además de las mangueras de aspersión o remojo, el uso de un material absorbente de agua en superficies no horizontales puede ayudar a reducir la posibilidad de erosión

o contaminación al disminuir la cantidad de agua necesaria para mantener una humedad superficial constante (ACI 308, 2016).

En la figura 6 se muestra el curado del concreto estructural por el método de aspersión.

Figura 6

Curado por aspersión con agua potable



Nota. Manual de Construcción, Aceros Arequipa

2.1.4.3.2. Anegamiento o inmersión en agua

Esta forma de curado es el más completo porque consiste en la inmersión total en agua de las probetas de concreto. El agua de curado no debe ser menor a 11°C esto se debe porque puede causar agrietamientos en las probetas (ACI 308, 2016).

En la figura 7 se muestra el curado del concreto por anegamiento.

Figura 7

Curado por anegamiento



Nota. Cortesía Magnus Manske.

El curado por inmersión de las probetas de concreto en pozas de laboratorio de la escuela profesional de ingeniería civil-UNSAAC (ver figura 8) tiene las siguientes características: El agua de curado es potable y su temperatura será la misma que la suministrada por la red de abastecimiento, no inferior a 11°C, el agua se cambia cada 24 horas, el nivel del agua en la poza será como mínimo 5 cm por encima de la cara superior de las probetas y para evitar la contaminación del agua de curado, la poza estará cubierta.

Figura 8

Pozas cubiertas y nivel de agua de pozas del laboratorio de escuela profesional

Ing. Civil UNSAAC



Nota. Elaboración propia.

2.1.4.3.3. Arena húmeda

El uso de arena limpia y húmeda para el curado del concreto es una práctica viable, siempre y cuando la arena se mantenga saturada durante todo el período de curado. Es esencial que la capa de arena debe retener el agua de manera uniforme sobre toda la superficie del concreto. La arena utilizada debe estar libre de impurezas que puedan afectar la integridad del concreto.

Para garantizar un curado eficaz, es crucial que la arena se mantenga continuamente húmeda. Esto puede lograrse mediante la aplicación regular de agua o utilizando métodos que aseguren una saturación constante.

La norma ACI 308 (2016) sobre curado del concreto también resalta la importancia de mantener la humedad adecuada para desarrollar las propiedades deseadas del material, destacando que el uso de arena como

método de curado puede ser una solución eficiente siempre que se controle adecuadamente la humedad.

Además, la elección de la arena y el control de su saturación deben considerar factores como la disponibilidad de agua y las condiciones climáticas, ya que, en climas cálidos, la evaporación rápida puede requerir una supervisión más constante.

2.1.5. Resistencia a la compresión del concreto ($f'c$)

Se define como el esfuerzo máximo que el concreto soporta sin romperse. Dado que el concreto está principalmente diseñado para la resistencia de fuerzas de compresión, la capacidad para soportar estas fuerzas se considera un punto importante para indicar su eficacia.

La resistencia viene a ser la propiedad más importante del concreto una vez endurecido, y suele ser el criterio principal para determinar su aceptación o rechazo.

Según ACI 318 (2019), indica que, “La resistencia a la compresión del concreto es la capacidad de un cilindro de concreto, muestra de núcleo o probeta para soportar cargas de compresión aplicadas axialmente sin colapsar” (pág.48)

2.1.5.1. Ensayo de resistencia a la compresión del concreto

El método de evaluación implica someter a cilindros moldeados o núcleos a una carga axial de compresión, es decir a ciertas velocidades predefinidas al punto de que se produzca la falla. Este ensayo se determina dividiendo la carga aplicada en la práctica por el área transversal del cilindro o núcleo

Los resultados de este ensayo pueden emplearse como punto de partida para asegurar la eficacia en las fases de las dosificaciones, mezclados y vertido de concreto; para el cumplimiento de especificaciones técnicas y como control de la evaluación de aditivos u otros usos afines.

Es fundamental ser cauteloso al interpretar el hallazgo de la resistencia a la compresión adquiridos a través esta metodología de ensayo, ya que no se considera como una característica intrínseca la resistencia en el concreto creado con ciertos materiales. Los valores que se obtienen varían según el volumen y la representación del espécimen, el lote de producción, el proceso de mezclado, los métodos de muestreo, los moldes y el proceso de fabricación, así como la edad, temperatura y condiciones de humedad al hacer el curado (RNE E.060, 2019).

2.1.5.1.1. Probetas en ensayo de resistencia a la compresión del concreto

Según la NTP 339.034 (2021) menciona que, “Las muestras no se someterán a ensayos si hay una diferencia mayor al 2% entre cualquier diámetro individual de un cilindro y cualquier otro diámetro en el mismo cilindro” (pág. 11)

Antes de llevar a cabo el ensayo, ninguna base de las muestras de ensayo se desviará más de 0.5 grados con respecto a la perpendicularidad a los ejes, lo que equivale a aproximadamente 1 en cada 100 mm. En caso de que las bases de compresión de las muestras no sean completamente planas dentro de un margen de 0.05 mm, se tomarán medidas para ajustarlas y cumplir con la tolerancia indicada, serán cortadas, cepilladas y/o capeadas (NTP 339.034, 2021).

El diámetro seleccionado para calcular el área de la sección transversal precisa de la muestra de prueba se determinará con un 0.25 mm de aproximación. Esto implica medir dos líneas en ángulo recto, cerca de la elevación media de la muestra, y luego calcular su promedio.

2.1.5.1.2. Procedimiento de probetas en ensayo de resistencia a la compresión del concreto

Según la NTP 339.034 (2021), “Los ensayos de compresión en las muestras curadas en condiciones húmedas se llevarán a cabo tan pronto como sea factible después de retirarlas del lugar de almacenamiento donde se han mantenido húmedas” (pág. 12)

Se tomarán medidas para evitar que los cilindros pierdan humedad durante el período que transcurre entre la retirada del almacenamiento con humedad y la realización del ensayo. Los cilindros serán sometidos a ensayos en estado húmedo.

Cada cilindro de prueba destinado a una misma edad de ensayo serán fracturados en el plazo permitido y de acuerdo con las limitaciones establecidas en la tabla 2.

Tabla 2

Tolerancia permisible de las probetas para el ensayo a la compresión

Edad de ensayo	Tolerancia permisible
24 h	± 0.5 h o 2.1%
3 d	± 2 h o 2.8%
7 d	± 6 h o 3.6%
28 d	± 20 h o 3.0%
90 d	± 48 h o 2.2%

Nota. NTP 339.034 (2021).

2.1.5.1.3. Colocación de probetas

Según la NTP 339.034 (2021), indica que la colocación de las probetas se da de la siguiente manera:

Posicionar el bloque inferior de fractura en la parte superior del cabezal de la máquina de prueba, y colocar el bloque superior de fractura justo debajo de la rótula del cabezal. Limpiar las superficies de contacto de los bloques inferior y superior, así como las de la muestra de ensayo, y luego colocar con delicadeza el cilindro sobre el bloque inferior de rotura. Es importante asegurarse de alinear con precisión los ejes de las muestras con el punto central de empuje en la rótula del bloque asentado.

Antes de realizar la prueba en la muestra, es importante verificar el cero y asegurar el asentamiento adecuado del bloque. Verifique que el indicador de carga esté en posición de cero y calibre el indicador mientras el bloque se encuentra en reposo encima de la rótula. Aplique presión manual uniforme a la muestra con el fin de asegurar un asentamiento uniforme.

2.1.5.1.4. Velocidad en la aplicación de la carga a las probetas

Según la NTP 339.034 (2021) indica que:

La carga se aplicará a una velocidad de movimiento que corresponda a una tasa de esfuerzo sobre la muestra de $0.25 \pm 0.05 \text{MPa/s}$. La velocidad de movimiento establecida previamente se mantendrá constante durante al menos la segunda mitad de la fase de carga inicial.

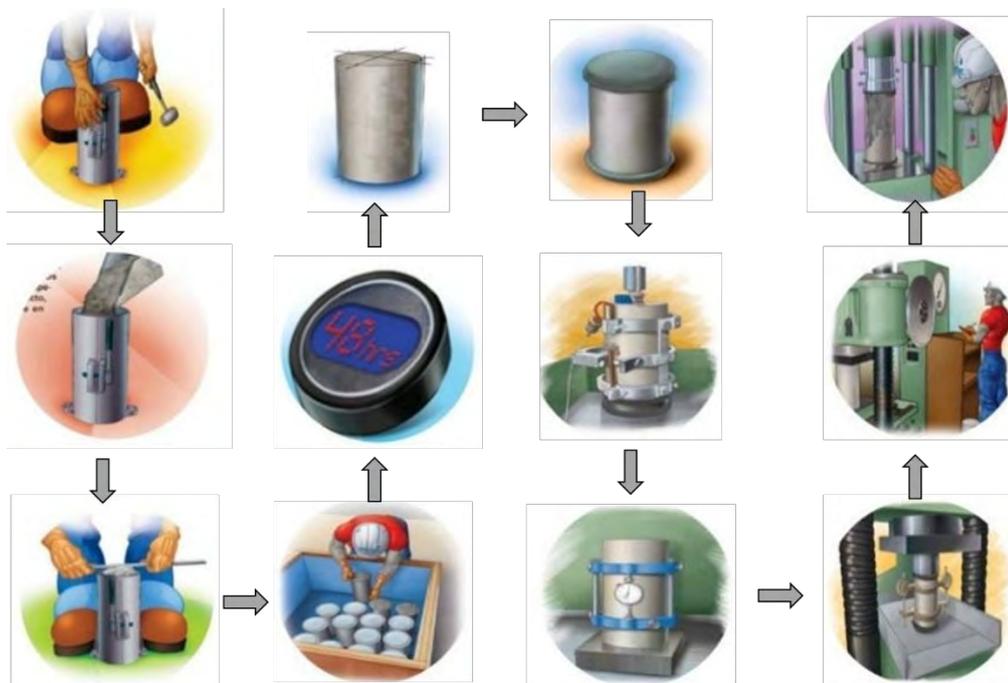
En la primera mitad de la fase de carga inicial, se permitirá una velocidad de carga más elevada, empleada de forma de manera inspeccionada.

No se realizarán configuraciones en la velocidad de movimiento al momento de que se aplique la última carga, incluso si la tasa de esfuerzo disminuye debido a la fractura de la muestra.

En la figura 9 se muestra el procedimiento secuencial del ensayo de resistencia a la compresión del concreto.

Figura 9

Procedimiento para determinar la resistencia a la compresión



Nota. Análisis probabilístico del concreto de alta resistencia, extraído de Cerón & Rodríguez (2013).

2.1.5.1.5. Resultado de la resistencia a la compresión

El ensayo de resistencia a la compresión de probetas cilíndricas es una prueba fundamental para garantizar el control de calidad del concreto. Diferentes normativas internacionales y nacionales regulan este procedimiento, proporcionando directrices específicas para asegurar resultados representativos y confiables. Generalmente, las probetas utilizadas para este ensayo tienen dimensiones de 150 mm de diámetro por 300 mm de altura, lo que garantiza la proporcionalidad adecuada para evaluar la resistencia a la compresión.

Según la norma ASTM C39 (2023), los resultados del ensayo deben ser el promedio de al menos dos probetas elaboradas a partir del mismo lote de concreto. Este requisito asegura una adecuada representatividad de la resistencia del material.

Por otro lado, el ACI 318 (2019) establece que, para obtener un promedio representativo de la resistencia a la compresión, deben realizarse al menos tres ensayos.

En el ámbito nacional, la NTP 339.034 (2021) y el RNE E.060 (2019) coinciden en que el promedio de los resultados debe calcularse a partir de al menos dos probetas del mismo lote de concreto. Estas normativas también enfatizan la importancia de seguir procedimientos estandarizados para asegurar la calidad y precisión en los ensayos

Para obtener la resistencia a los 7, 14, 21 y 28 días, en el presente trabajo se hizo el promedio de 3 probetas cilíndricas de dimensiones 150 mm de diámetro por 300 mm de altura.

2.1.6. *Probetas curadas en laboratorio*

Según el RNE E.060 (2019), la resistencia de un tipo específico de concreto se considera satisfactoria si satisface ambos criterios:

- a) El resultado promedio obtenido a partir de tres ensayos consecutivos de resistencia es equivalente o mayor que f^c .
- b) Ningún resultado obtenido de forma individual de resistencia (resultado promedio de dos cilindros) es menor de f^c en una cantidad superior a 3,5 MPa cuando f^c es igual o inferior a 35 MPa, o en más de 0,1 veces f^c cuando f^c es mayor a 35 MPa.

Si alguno de estos dos requisitos no se cumple, se tienen que registrar las mediciones para mejorar el resultado promedio de los ensayos de resistencia siguientes. Si el requisito (b) no se cumple, deben realizar la investigación de los resultados de ensayos con baja resistencia y se debe de tomar medidas como:

- Incremento del contenido de material cementante.
- Mejor control o reducción del contenido de agua.
- Uso de un aditivo reductor de agua para mejorar la dispersión de los materiales cementantes.
- Otras variaciones en la dosificación de la mezcla.
- Reducción del tiempo de entrega.
- Control más estricto del contenido de aire.
- Mejoramiento de la calidad de los ensayos.

2.1.7. Probetas curadas en obra

El RNE E0.060 (2019) menciona que:

El curado de las probetas bajo condiciones de obra deberá realizarse en condiciones similares a las del elemento estructural al cual ellas representan, y éstas deben moldearse al mismo tiempo y de la misma muestra de concreto que las probetas a ser curadas en laboratorio.

Es necesario mejorar las técnicas de protección y curado del concreto si la resistencia de las probetas cilíndricas curadas en obra, a la edad de ensayo establecida para determinar f'_c , sea inferior al 85% de la resistencia de los cilindros correspondientes curados en laboratorio. La limitación del 85% no se aplica cuando la resistencia de aquellos que fueron curados en la obra exceda a f'_c en más de 3,5 MPa (RNE E.060, 2019).

2.1.8. Investigación de los resultados de ensayos con baja resistencia.

Si algún ensayo de resistencia de cilindros curados en el laboratorio es menor que f'_c en más de los valores dados en 2.1.6 (b) o si los ensayos de cilindros curados en la obra indican deficiencia en la protección y curado (véase 2.1.7), deben tomarse medidas para asegurar que no se ponga en peligro la capacidad de carga de la estructura (RNE E.060, 2019).

Si se confirma una posible baja resistencia del concreto y los cálculos muestran una reducción significativa de la capacidad de carga, se permitirán ensayos de núcleos extraídos de la zona afectada según la NTP 339.059 (2017), tomando tres núcleos por cada ensayo fallido.

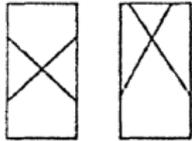
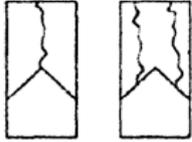
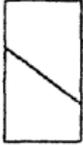
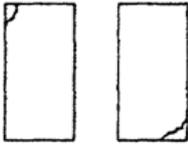
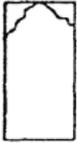
Los núcleos deben prepararse para su traslado y almacenamiento, secando el agua de perforación de la superficie del núcleo y colocándolos dentro de recipientes o bolsas herméticas inmediatamente después de su extracción. Dichos núcleos deben ser sometidos a ensayos entre 48 horas y 7 días después de su extracción, a no ser que el responsable técnico autorice un período diferente.

El concreto en la zona representada por los núcleos se entiende adecuado para propósitos estructurales si el resultado promedio de la resistencia de tres núcleos es un equivalente del 85% de f'_c , y si ninguno de los núcleos tiene una resistencia inferior al 75% de f'_c . En caso de que los valores de resistencia de los núcleos sean inexactos, se requerirá la extracción núcleos adicionales de la misma zona.

2.1.8.1. Tipos de falla en los testigos cilíndricos de concreto

En la tabla 3 se muestran las diferentes formas de fallas en testigos cilíndricos de concreto.

Tabla 3
Formas de fallas típicas en testigos cilíndricos de concreto

Forma de falla	Tipo	Forma de falla	Tipo
<p>CÓNICA</p> 	<p>Tipo 1. Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de cabezales de menos de 1"</p>	<p>CÓNICA Y VERTICAL</p> 	<p>Tipo 2. Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, cono no bien definido en el otro extremo.</p>
<p>COLUMNAR</p> 	<p>Tipo 3. Fisuras verticales encolumnadas a través de ambos extremos, conos no bien definidos.</p>	<p>CORTE</p> 	<p>Tipo 4. Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos; golpee suavemente con un Martillo para distinguirla del Tipo 1.</p>
<p>LADOS FRACTURADOS</p> 	<p>Tipo 5. Fracturas en los lados, en las partes superior e inferior (ocurre comúnmente con Cabezales no adheridos)</p>	<p>EXTREMOS PUNTIAGUDOS</p> 	<p>Tipo 6. Similar al tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo.</p>

Nota. Pontificia Universidad Católica de Chile, Departamento de Ingeniería y
 Gestión de la Construcción. Dosificación de Hormigones.

2.2. Marco conceptual

2.2.1. *Reglamento Nacional de Edificaciones – RNE*

El Reglamento Nacional de Edificaciones es una normativa técnica obligatoria para entidades públicas y personas naturales o jurídicas del sector privado que desarrollen proyectos urbanos o construcciones en el país. Este reglamento es fundamental porque establece los estándares mínimos de calidad para el diseño, construcción y mantenimiento de edificaciones y desarrollos urbanos. Se revisa y actualiza regularmente, ya sea en su totalidad o parcialmente, para incorporar avances tecnológicos y adaptarse a las necesidades cambiantes de la sociedad. (Gobierno del Perú, 2021).

2.2.2. *American Concrete Institute - ACI*

Conocido también como Instituto Americano del Concreto, “Es una organización sin ánimo de lucro con sede en los EEUU que desarrolla patrones, regulaciones y directrices técnicas vinculadas al concreto reforzado” (American Concrete Institute, 2014).

2.2.3. *Parámetros estadísticos*

2.2.3.1. *Media aritmética*

La media aritmética, se define como la suma de los valores observados de la variable, dividido por el número de observaciones. Para valores de una Variable observados en una muestra (Córdova, 2003).

Ecuación 1

Media aritmética de datos no tabulados

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} \quad (i)$$

x_i = Resultados de resistencia alcanzada de todas las pruebas individuales.

n = Número total de pruebas.

\bar{x} = Media aritmética.

2.2.3.2. Desviación estándar

Según Córdova (2003) La desviación estándar se define como:

La desviación estándar es la raíz cuadrada positiva de la varianza. La varianza se define como la media aritmética de los cuadrados de las diferencias de los datos con respecto a su media aritmética. En notación matemática, la desviación estándar se representa como σ .

Ecuación 2

Desviación estándar

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_1^n (x_i - \bar{X})^2}{n}} \quad (ii)$$

X = Variable.

x_i = Observación número i de la variable X.

n = Número de observaciones.

\bar{X} = Es la media de la variable X

σ = Desviación estándar

2.3. Antecedentes empíricos de la investigación

La tesis de pregrado de los Bach. Contreras, S. y Velazco, C. (2018), en su tesis titulada: “Análisis comparativo del método de curado en especímenes de losas de concreto, simulando condiciones constructivas de obra en la ciudad de Arequipa, año 2018 - Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa”, llegaron a la siguiente conclusión:

- Para las losas de concreto con una resistencia de diseño de 210 kg-f/cm^2 , que fueron curadas durante 7 días y ensayadas a los 28 días, se observaron los siguientes resultados: el método de curado por inundación proporcionó una resistencia a la compresión del 97.29% en comparación con el concreto estándar, seguido por el curado con geotextil (91.69%), curado intermitente (90.01%), y por último el curado con aditivo (88.18%). Se concluye que el método de curado por inundación mostró la mayor resistencia.

La tesis de pregrado del Bach. Estofanero, P. (2020), en su tesis titulada: “Resistencia a la compresión del concreto premezclado $f'c:280 \text{ kg-f/cm}^2$ curado en obra y laboratorio en pavimentos en el distrito de Ayaviri región Puno 2020 - Universidad Nacional del Altiplano”, llegó a la conclusión:

- Una conclusión destacada es que se observa una notable disparidad en la resistencia a la compresión del concreto premezclado, con una resistencia de diseño de $f'c:280 \text{ kg-f/cm}^2$, cuando se somete a curado en condiciones de obra en comparación con el curado en laboratorio, en el contexto de la pavimentación de carreteras en el distrito de Ayaviri, Región de Puno en 2020. Estas diferencias se cuantifican en 47.31 kg-f/cm^2 , 34.49 kg-f/cm^2 y 35.44 kg-f/cm^2 , lo que simboliza el 16.90%, 15.53% y 12.66% de la resistencia de diseño a 7 días, 14 días y 28 días respectivamente.

La tesis de pregrado del Bach. Choquehuanca, N. y Leiva, C. (2018), en su tesis titulada: “Evaluación de la calidad del concreto estructural en obras de edificación en proceso de construcción con escaso control técnico en la ciudad del Cusco, 2017 - Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco”, llego a la conclusión:

- Una de las conclusiones es, las variaciones de las resistencias característica a la compresión del concreto estructural para probetas curadas en obra fue de 51.48 kg-f/cm² y para probetas curadas en laboratorio fue de 58.82 kg-f/cm², con lo cual se confirma la hipótesis específica 1: La resistencia a la compresión característica del concreto estructural es muy inferior que la resistencia especificada $f'c$: 210 kg-f/cm² exigida por el RNE, norma E-060, capítulo 21, ítem 21.3.2.1, resultando ser una situación preocupante y alarmante que afecta la cabida de carga de la estructura y pone en riesgo la vida de sus ocupantes ante un eventual sismo.

III. HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1. Hipótesis

a. *Hipótesis general (HG)*

HG: El curado a pie de obra y laboratorio afecta significativamente en la resistencia a la compresión del concreto de $f'c$: 210 kg-f/cm², en las edificaciones de la ciudad del Cusco 2022-2023.

b. *Hipótesis específicas (HE)*

- HE-1: Existe una variación significativa en la resistencia a la compresión del concreto premezclado de $f'c$: 210 kg-f/cm² curado a pie de obra y laboratorio a los 7, 14, 21 y 28 días, de las edificaciones en la ciudad del Cusco.
- HE-2: Existe una variación significativa en la resistencia a la compresión del concreto elaborado in situ de $f'c$: 210 kg-f/cm² curado a pie de obra y laboratorio a los 7, 14, 21 y 28 días, de las edificaciones en la ciudad del Cusco.

3.2. Identificación de las variables, factores e indicadores

Variable independiente (X)

X: Curado de concreto.

Variable dependiente (Y)

Y: Resistencia a la compresión del concreto de $f'c$: 210 kg-f/cm².

Factores

X1: Curado a pie de obra.

X2: Curado en laboratorio.

Y1: Resistencia a la compresión del concreto.

Indicadores

X11: Número de días.

X21: Número de días.

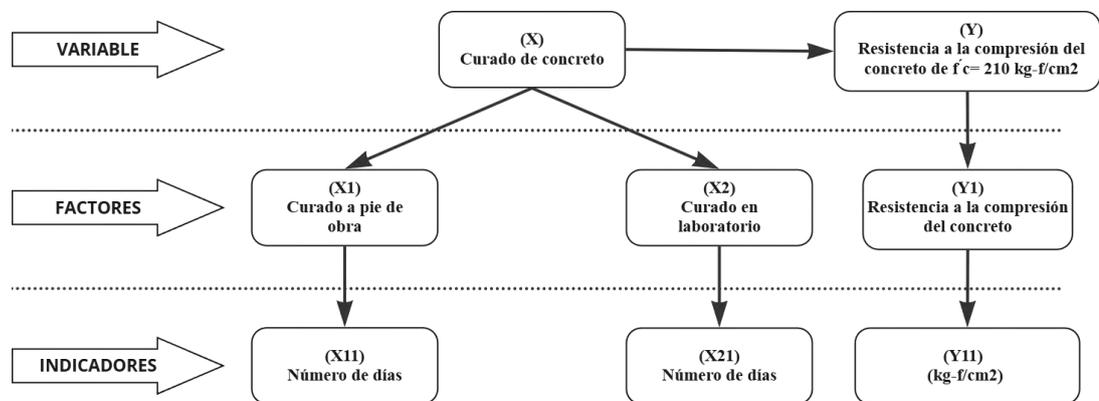
Y11: $f'c$ (kg-f/cm²).

3.3. Operacionalización de las variables

La operacionalización de las variables se muestra en la Figura 10.

Figura 10

Operacionalización de variables



Nota. Elaboración propia

IV. METODOLOGÍA

4.1. **Ámbito de estudio: localización política y geográfica**

El distrito de Cusco es una división administrativa dentro de la provincia de Cusco, que a su vez es parte de la región del Cusco y se ubica en la vertiente oriental de los andes peruanos. Geográficamente, se encuentra en una zona montañosa de gran altitud debido a su ubicación en la sierra peruana.

4.2. **Tipo, diseño y nivel de investigación**

4.2.1. *Tipo de investigación*

La investigación fue cuantitativa:

Esta se caracteriza por ser una investigación que involucra procesos sistemáticos, empíricos y críticos, que a su vez comprenden la recopilación y un minucioso análisis de datos de naturaleza cuantitativa. Por lo tanto, esta investigación es del tipo cuantitativo, ya que se trabajó con variables como la resistencia a la compresión del concreto, el tiempo y la frecuencia de curado (Hernández, Fernández & Baptista, 2014).

4.2.2. *Diseño de investigación*

Este estudio propuso una serie de actividades estructuradas diseñadas para adaptarse a las características específicas de cada investigación. Esta secuencia describe los pasos y técnicas a emplear tanto en la recolección como en el análisis de los datos.

4.2.2.1. **No experimental**

Esta investigación se clasifica como no experimental, dado que los investigadores no manipularon las variables. Según Hernández, Fernández & Baptista (2014), indican que: “Define como la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, se trata de estudios en los que no

hacemos variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables” (pág. 152)

4.2.2.2. Transversal

Esta investigación es transversal debido a que las variables son estudiadas en un intervalo corto de tiempo (meses) ya que el fin del estudio es examinar los efectos de curado en la resistencia a la compresión del concreto f_c : 210 kg-f/cm².

4.2.3. Nivel o alcance de investigación

El nivel de la presente investigación fue correlacional para ello se tiene la siguiente definición:

Es la que se centra en determinar el grado de asociación o relación de dos a más variable, conceptos o categorías en una muestra o contexto específico. En algunas situaciones, este tipo de investigación se limita al análisis de la relación entre dos variables (Roberto H., 2014).

Por ende la investigación es del tipo correlacional, debido a que relaciona el curado con la resistencia a la compresión del concreto.

4.3. Población de estudio

La población de estudio está compuesta por las edificaciones en proceso de construcción en el distrito de Cusco (Figura 11), durante el año 2023, donde la variable “X” es el curado de concreto y la variable “Y” resistencia a la compresión del concreto de f_c : 210 kg-f/cm².

Figura 11

Población de estudio: Distrito Cusco



Nota. Google Earth.

4.4. Unidad de análisis

Para la unidad de análisis se tomaron en cuenta las edificaciones unifamiliares en proceso de ejecución, de las cuales se obtuvieron probetas que fueron curadas a pie de obra y en Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil-UNSAAC en el distrito de Cusco, provincia de Cusco.

4.5. Tamaño de muestra

La muestra se determinó usando la fórmula que se aplica para estimaciones de proporciones (porcentajes) en una población finita, además se tomaron datos del Instituto Nacional de Estadística e informática (ver tabla 4).

Ecuación 3

Ecuación de tamaño de muestra

$$n = \frac{N \times Z^2 \times p \times q}{(N - 1)E^2 + (Z^2 \times p \times q)} \quad (iv)$$

N = Tamaño de la población de estudio.

n = Tamaño de muestra.

Z = Parámetro estadístico que depende del nivel de confianza (NC)

E = Error de estimación máxima aceptado

P = Probabilidad de que ocurra el evento estudiado.

Q = (1-P) = Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado.

Tabla 4

Provincia Cusco: Licencias de edificación para viviendas unifamiliares otorgadas por municipalidades 2020

Distrito	Número de licencias	
	Unifamiliares	Multifamiliares
Ccorca	-	-
Cusco	21	27
Poroy	2	1
San Jerónimo	9	17
San Sebastián	5	41
Santiago	17	26
Saylla	2	-
Wanchaq	6	68

Nota. INEI, 2020.

De los anteriores datos tenemos:

N = 21 (Número de licencias otorgadas para edificaciones de viviendas unifamiliares 2020).

n = Tamaño de muestra.

Z = Para un nivel de confianza al 95% = 1.96

E = Error de estimación 5%.

P = 50%

$$Q = 50\%$$

Reemplazando en la ecuación (iv) tenemos:

$$n = \frac{21 \times 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}{(21 - 1)(0.05)^2 + 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5} = 19.96 = 20 \text{ obras.}$$

Por lo cual se seleccionaron 20 viviendas unifamiliares (muestras) en proceso de construcción como mínimo. En el presente estudio se tomó 23 viviendas unifamiliares en proceso de construcción en total.

Para la cantidad de probetas se consideró lo indicado en el RNE E-060, capítulo 5 (ítem 5.6.2.3) en la cual indica lo siguiente:

Para evaluar la resistencia del concreto, se determina como el valor promedio de las resistencias obtenidas de dos cilindros de muestra fabricados con la misma mezcla de concreto y sometidos a pruebas a los 28 días o a la edad de ensayo establecida para determinar el $f'c$.

Por lo cual se tuvo para cada edad de concreto el promedio de la resistencia de tres probetas curadas en laboratorio como a pie de obra; haciendo un total de 552 testigos para el análisis (24 testigos de concreto por obra, de las cuales 12 testigos fueron curados a pie de obra y los 12 testigos restantes fueron curados en laboratorio). Esta cantidad de muestras están sujetas a la predisposición de los propietarios o encargados.

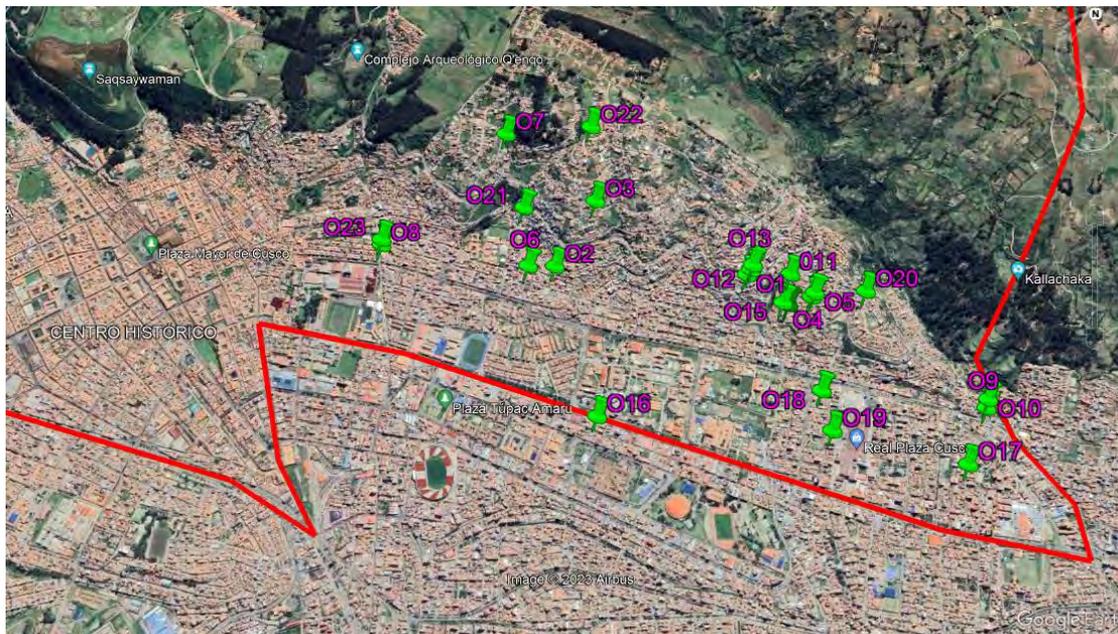
4.6. Técnicas de selección de muestra

Para la investigación se usó la técnica no probabilística por conveniencia, ya que la elección de las obras se realizó de manera conveniente y no de manera aleatoria, esto debido a que se estaba sujeto a la disponibilidad del encargado y/o responsable de cada obra.

En la figura 12 se muestran las ubicaciones de las edificaciones en ejecución que se tomaron en cuenta para la investigación.

Figura 12

Muestra no probabilística de edificaciones de la zona urbana del distrito de Cusco



Nota. Google Earth

4.7. Técnicas de recolección de información

Para la obtención de datos se emplearon cuestionarios (Figura 13 y 14) y estos se completaron con los resultados obtenidos de las obras a lo largo del periodo de 2023.

Los testigos que se obtuvieron para realizar el ensayo de resistencia a la compresión del concreto fueron probetas cilíndricas de 6 pulgadas de diámetro por 12 pulgadas de altura (24 testigos de 15 cm x 30 cm) que se obtuvieron de cada una de las construcciones con la debida autorización de los encargados y/o responsables de las obras.

Para el curado en obra se realizó visitas diarias a las obras respectivas para constatar la frecuencia y el tiempo de curado, por otro lado, el curado en laboratorio fue por inmersión en el pozo de curado.

Así mismo, se tomó la temperatura del agua a pie de obra y laboratorio, para lo cual se utilizó un termómetro digital.

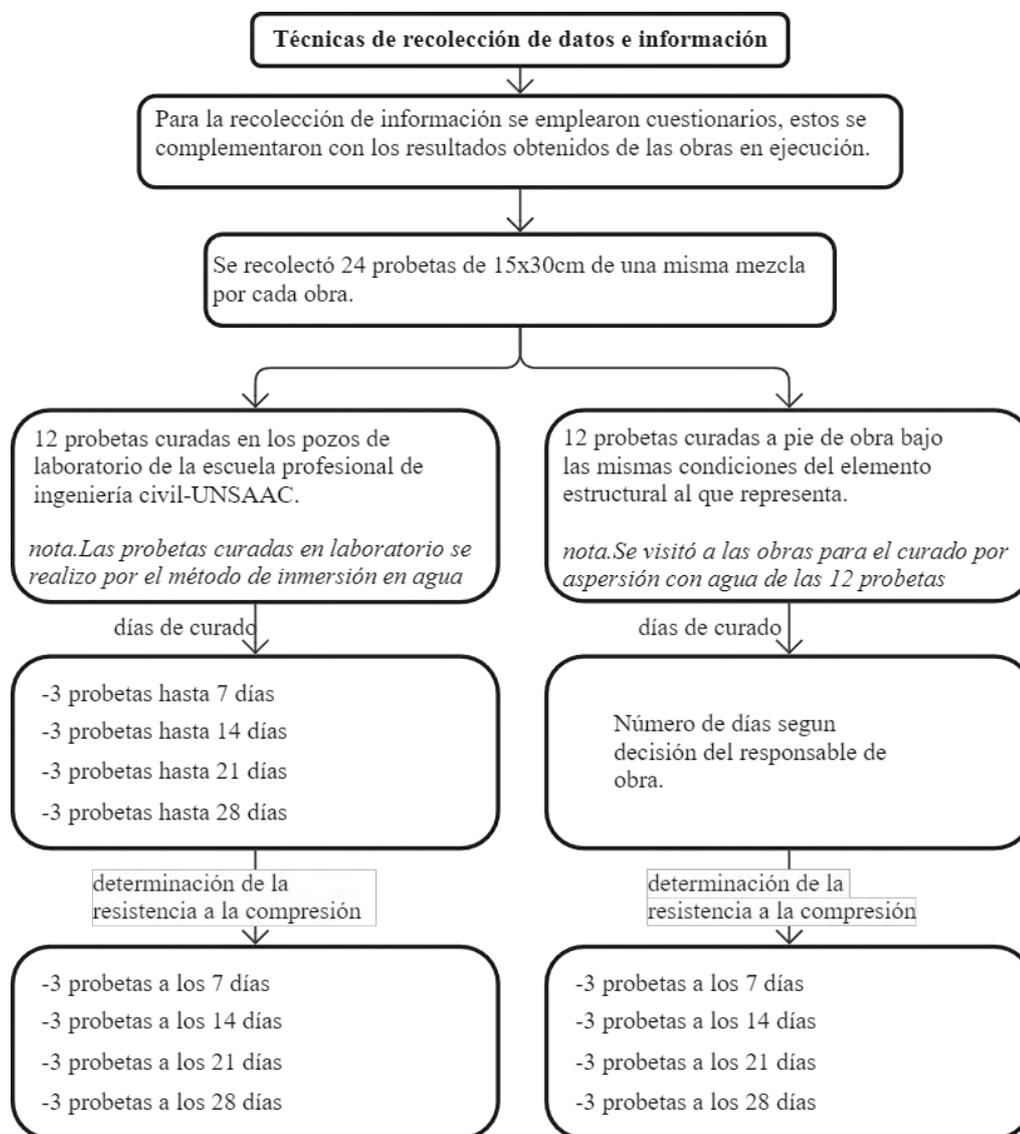
En la figura 13 se muestra un resumen de la recolección de datos tanto de obra como de laboratorio.

La ficha para los resultados de laboratorio de las probetas se realizó según la figura 14.

La elaboración de la ficha que contiene los resultados de las pruebas de compresión del concreto en las muestras de cada obra se llevó a cabo siguiendo el formato descrito en la figura 15.

Figura 13

Técnicas de recolección de datos e información



Nota. Elaboración propia.

Figura 14

Ficha de los resultados del ensayo a la compresión del concreto

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO		Código:	FIC - LMSM - 04	Ficha N° 23								
	ABAD DEL CUSCO		Versión:	1.01									
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS		Página:										
	Y MATERIALES		Fecha:										
		ENSAYOS DE COMPRESIÓN - TRACCIÓN - FLEXIÓN											
RESPONSABLE(S):	BACH. EDWIN HUAMAN MAMANI - BACH. W KEVIN ALCCAIHUAMAN QUISPE												
CÓDIGO: 111837 140988	CELULAR: +51 910 383 718 / +51 932195979			FIRMA:									
CURSO / TESIS:	EFECTOS DEL CURADO A PIE DE OBRA Y LABORATORIO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO DE $f_c=210 \text{ kg-f/cm}^2$, DE LAS EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DEL CUSCO, 2022-2023												
ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN												
MATERIAL:	CONCRETO												
ELEMENTO(S):													
VELOCIDAD DE ENSAYO:	530 kg-f/s												
MAQUINA DE ENSAYO:	PRENSA DE COMPRESIÓN (CONCRETO)												
RESPONSABLE DE EQUIPO	BACH. NAYLAH DIANA HUAMAN SONCCO												
N°	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA						FECHA		Días de Curado	DIAMETRO (mm)	ALTURA (mm)	MASA (gr)	CARGA MÁXIMA (kg)
	P	C	O	X	-	1	MOLDEO	ENSAYO					
1	P	C	O	X	-	1							
2	P	C	O	X	-	2							
3	P	C	O	X	-	3							
4	P	C	O	X	-	4							
5	P	C	O	X	-	5							
6	P	C	O	X	-	6							
7	P	C	O	X	-	7							
8	P	C	O	X	-	8							
9	P	C	O	X	-	9							
10	P	C	O	X	-	10							
11	P	C	O	X	-	11							
12	P	C	O	X	-	12							
1	P	C	L	X	-	1							
2	P	C	L	X	-	2							
3	P	C	L	X	-	3							
4	P	C	L	X	-	4							
5	P	C	L	X	-	5							
6	P	C	L	X	-	6							
7	P	C	L	X	-	7							
8	P	C	L	X	-	8							
9	P	C	L	X	-	9							
10	P	C	L	X	-	10							
11	P	C	L	X	-	11							
12	P	C	L	X	-	12							

PCO: Probetas Curadas a pie de Obra
 PCL: Probetas Curadas en Laboratorio
 X: Número de Obra

Nota. Elaborado por Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

Figura 15

Ficha de resultados para la entrega a los responsables de cada obra

CONSTRUCCIÓN N°	
NOMBRE DE INVESTIGACIÓN DE TESIS: "EFECTOS DEL CURADO A PIE DE OBRA Y LABORATORIO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO DE $f'c=210$ kg-f/cm ² , DE LAS EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DEL CUSCO, 2022-2023"	
TESISTAS:	- BACH. HUAMAN MAMANI, EDWIN CÓD.111837 - BACH. ALCCAIHUAMAN QUISPÉ, WANDERLEY KEVIN CÓD.140988
1. INFORMACION GENERAL DE LA CONSTRUCCIÓN	
1.1 Dirección	:
1.2 Propietario del Proyecto	:
1.3 Tipo de Construcción	:
1.4 Número de pisos	:
1.5 Fecha de Vaciado	:
1.6 Responsable de la Obra	:
a) Categoría	Arquitecto <input type="checkbox"/> Ingeniero <input type="checkbox"/> Maestro de Obra Certificado <input type="checkbox"/> Maestro de Obra no Certificado <input type="checkbox"/>
b) Años de experiencia	<input type="text"/> Años
1.7 Característica de la construcción:	Nueva <input type="checkbox"/> Ampliación <input type="checkbox"/>
a) Elemento Estructural Vaciado	Viga <input type="checkbox"/> Columna <input type="checkbox"/> Placa <input type="checkbox"/> Cimentación <input type="checkbox"/>
b) Resistencia Especificada	<input type="text"/> 210 Kg-f/cm ²
2. FIRMA DE ENCARGADO	
.....
Nombre del Encargado:	Nombre de Tesista:
3. TIPO DE CONCRETO	
3.1 Tipo de Concreto	Premezclado <input type="checkbox"/> Trompo <input type="checkbox"/>
4. TEMPERATURA PROMEDIO DEL AGUA EN OBRA	
4.1 Temperatura °C	<input type="text"/>
5. TEMPERATURA PROMEDIO DEL AGUA EN EL POZO DE CURADO	
5.1 Temperatura °C	<input type="text"/>
6. FRECUENCIA DE CURADO EN OBRA	
6.1 N° de Veces/Día	<input type="text"/>
7. TIEMPO DE CURADO EN OBRA	
7.1 N° de Días	<input type="text"/>
8. RESULTADOS OBTENIDOS	
8.1 Resistencia a la compresión del concreto a diferentes edades.	
a) Probetas Curadas en Obra (PCO23)	
7 días	14 días
Probeta 1 <input type="text"/> kg-f/cm ²	Probeta 4 <input type="text"/> kg-f/cm ²
Probeta 2 <input type="text"/> kg-f/cm ²	Probeta 5 <input type="text"/> kg-f/cm ²
Probeta 3 <input type="text"/> kg-f/cm ²	Probeta 6 <input type="text"/> kg-f/cm ²
Promedio <input type="text"/> kg-f/cm ²	Promedio <input type="text"/> kg-f/cm ²
21 días	28 días
Probeta 7 <input type="text"/> kg-f/cm ²	Probeta 10 <input type="text"/> kg-f/cm ²
Probeta 8 <input type="text"/> kg-f/cm ²	Probeta 11 <input type="text"/> kg-f/cm ²
Probeta 9 <input type="text"/> kg-f/cm ²	Probeta 12 <input type="text"/> kg-f/cm ²
Promedio <input type="text"/> kg-f/cm ²	Promedio <input type="text"/> kg-f/cm ²
b) Probetas Curadas en Laboratorio (PCL23)	
7 días	14 días
Probeta 1 <input type="text"/> kg-f/cm ²	Probeta 4 <input type="text"/> kg-f/cm ²
Probeta 2 <input type="text"/> kg-f/cm ²	Probeta 5 <input type="text"/> kg-f/cm ²
Probeta 3 <input type="text"/> kg-f/cm ²	Probeta 6 <input type="text"/> kg-f/cm ²
Promedio <input type="text"/> kg-f/cm ²	Promedio <input type="text"/> kg-f/cm ²
21 días	28 días
Probeta 7 <input type="text"/> kg-f/cm ²	Probeta 10 <input type="text"/> kg-f/cm ²
Probeta 8 <input type="text"/> kg-f/cm ²	Probeta 11 <input type="text"/> kg-f/cm ²
Probeta 9 <input type="text"/> kg-f/cm ²	Probeta 12 <input type="text"/> kg-f/cm ²
Promedio <input type="text"/> kg-f/cm ²	Promedio <input type="text"/> kg-f/cm ²
9. OBSERVACIONES:	

Nota. Elaboración propia

4.8. Técnicas de análisis e interpretación de la información

Para esta parte la información y datos adquiridos fueron analizados mediante la estadística Descriptiva e inferencial, para ello se utilizó el software IBM SPSS.

4.9. Técnicas para demostrar la verdad o falsedad de las hipótesis planteadas

Para las pruebas de hipótesis se aplicó la estadística inferencial (T de Student y T de Wilcoxon) y se utilizó la herramienta IBM SPSS.

V. RESULTADOS

5.1. Datos de las 23 edificaciones unifamiliares

Las resistencias representativas a los 7, 14, 21 y 28 días de cada obra, se obtuvieron promediando las resistencias alcanzadas de las 3 probetas para cada edad de rotura, tanto para el curado en obra, así como para el curado en laboratorio (ver tabla 5).

Tabla 5

Resistencia a la compresión del concreto de las obras estudiadas

RESISTENCIA DEL CONCRETO (kg-f/cm ²)									
CONCRETO	OBRA	EDAD DE ROTURA (Días)							
		CURADO EN OBRA				CURADO EN LABORATORIO			
		7	14	21	28	7	14	21	28
A PIE DE OBRA	OBRA 01	28.41	38.59	54.24	52.03	41.75	53.73	53.78	72.12
A PIE DE OBRA	OBRA 02	33.65	41.74	46.92	51.63	32.26	36.32	45.29	53.50
A PIE DE OBRA	OBRA 03	35.96	50.14	54.53	53.60	42.98	61.11	64.49	64.42
PREMEZCLADO	OBRA 04	136.03	134.93	146.75	147.14	133.41	178.75	174.63	182.99
A PIE DE OBRA	OBRA 05	37.31	48.42	82.30	78.88	45.92	81.49	110.70	120.43
A PIE DE OBRA	OBRA 06	63.63	75.00	88.91	78.60	57.51	74.84	81.73	82.99
A PIE DE OBRA	OBRA 07	47.93	69.22	68.98	73.18	47.39	63.19	70.93	74.67
A PIE DE OBRA	OBRA 08	47.08	53.44	54.10	64.35	39.26	48.33	51.53	68.08
PREMEZCLADO	OBRA 09	80.97	71.35	101.38	90.69	103.75	113.51	123.92	142.79
PREMEZCLADO	OBRA 10	59.08	77.58	83.93	111.08	101.49	115.20	118.30	116.11
A PIE DE OBRA	OBRA 11	50.22	48.77	59.63	64.55	50.92	61.85	80.40	69.49
PREMEZCLADO	OBRA 12	72.03	103.13	106.32	111.82	75.98	112.18	109.32	119.48
PREMEZCLADO	OBRA 13	77.24	111.30	115.14	115.18	78.31	117.01	110.70	119.99
PREMEZCLADO	OBRA 14	72.52	97.97	102.17	110.07	84.02	100.59	107.15	119.72
PREMEZCLADO	OBRA 15	75.19	91.50	100.22	108.58	81.51	96.59	105.46	115.25
PREMEZCLADO	OBRA 16	115.93	141.24	154.56	161.10	154.38	172.14	186.76	180.94
PREMEZCLADO	OBRA 17	82.88	110.11	109.13	103.95	108.01	144.86	142.02	150.61
PREMEZCLADO	OBRA 18	166.15	187.70	193.30	194.68	210.09	210.79	223.45	244.52
A PIE DE OBRA	OBRA 19	36.96	53.86	41.50	46.20	47.45	50.33	50.79	71.95
A PIE DE OBRA	OBRA 20	72.12	84.23	98.15	106.71	105.75	129.71	130.81	126.57
PREMEZCLADO	OBRA 21	90.67	129.08	141.98	143.98	114.20	144.88	148.35	154.21
PREMEZCLADO	OBRA 22	120.85	136.10	136.52	143.04	157.85	179.05	191.25	181.33
PREMEZCLADO	OBRA 23	116.94	142.38	147.25	146.79	145.62	177.23	176.37	183.49

Nota. Elaboración propia.

5.1.1. Procesamiento y análisis de datos del concreto premezclado

En el procesamiento y análisis se trabajó con los datos de concreto premezclado según la tabla 6.

Tabla 6

Resistencia a la compresión de las 13 obras con concreto premezclado

RESISTENCIA DEL CONCRETO PREMEZCLADO (kg-f/cm²)								
OBRA	EDAD DE ROTURA (Días)							
	CURADO EN OBRA				CURADO EN LABORATORIO			
	7	14	21	28	7	14	21	28
OBRA 04	136.03	134.93	146.75	147.14	133.41	178.75	174.63	182.99
OBRA 09	80.97	71.35	101.38	90.69	103.75	113.51	123.92	142.79
OBRA 10	59.08	77.58	83.93	111.08	101.49	115.20	118.30	116.11
OBRA 12	72.03	103.13	106.32	111.82	75.98	112.18	109.32	119.48
OBRA 13	77.24	111.30	115.14	115.18	78.31	117.01	110.70	119.99
OBRA 14	72.52	97.97	102.17	110.07	84.02	100.59	107.15	119.72
OBRA 15	75.19	91.50	100.22	108.58	81.51	96.59	105.46	115.25
OBRA 16	115.93	141.24	154.56	161.10	154.38	172.14	186.76	180.94
OBRA 17	82.88	110.11	109.13	103.95	108.01	144.86	142.02	150.61
OBRA 18	166.15	187.70	193.30	194.68	210.09	210.79	223.45	244.52
OBRA 21	90.67	129.08	141.98	143.98	114.20	144.88	148.35	154.21
OBRA 22	120.85	136.10	136.52	143.04	157.85	179.05	191.25	181.33
OBRA 23	116.94	142.38	147.25	146.79	145.62	177.23	176.37	183.49

Nota. Elaboración propia

5.1.1.1. Análisis descriptivo

De las 13 obras ejecutadas con concreto premezclado se calculó la media y desviación estándar, así se determinó la variabilidad de las resistencias de las probetas curadas en laboratorio y curadas a pie de obra según la edad de rotura, ver tabla 7.

Tabla 7

Media y desviación estándar de la resistencia curado en obra y laboratorio (concreto premezclado).

Estadísticas de muestras emparejadas				
Día	PC	Media (kg-f/cm ²)	N	Desviación estándar (kg-f/cm ²)
7	PCL7	119.12	13	39.57
	PCO7	97.42	13	31.16
14	PCL14	143.29	13	36.99
	PCO14	118.03	13	31.58
21	PCL21	147.51	13	39.2
	PCO21	126.05	13	30.26
28	PCL28	154.73	13	38.7
	PCO28	129.85	13	28.98

PCL: Probetas Curadas en Laboratorio

PCO: Probetas Curadas a pie de Obra

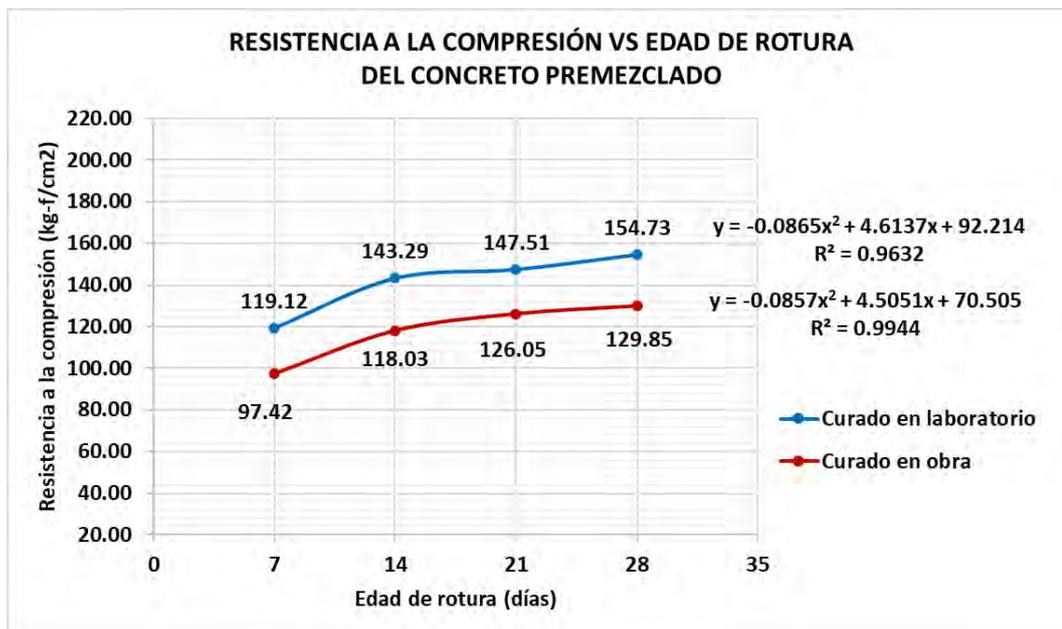
N: Cantidad de obras

Con las medias de las resistencias para cada edad de rotura (7, 14, 21 y 28 días) curadas a pie de obra y en laboratorio, se obtuvo la figura 16, donde se observa la resistencia a la compresión vs la edad de rotura del concreto premezclado.

En la figura 16 se aprecia dos curvas (curado en laboratorio y curado en obra) en donde se puede distinguir que la curva curado en laboratorio está por encima de la curva curado en obra, lo que nos indica que el proceso de curado desempeña un papel crucial en la resistencia a la compresión del concreto.

Figura 16

Resistencia a la compresión del concreto premezclado con respecto a la edad de rotura



Nota. Elaboración propia.

5.1.1.2. Pruebas de hipótesis

La prueba de hipótesis se desarrolló con el software IBM SPSS, en la cual se determinó si los datos tienen distribución normal (ver tabla 8) para luego aplicar el estadístico de prueba correspondiente.

Sig. ≥ 0.05 Tiene distribución normal.

Sig. < 0.05 No tiene distribución normal.

Tabla 8

Prueba de normalidad con los datos de resistencia del concreto premezclado

PRUEBAS DE NORMALIDAD							
Edad de Rotura (días)	Tipo de curado	Kolmogorov-Smirnov a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
7	Curado a pie de obra	0.218	13	0.092	0.897	13	0.121
	Curado en laboratorio	0.165	13	0.200*	0.906	13	0.161
14	Curado a pie de obra	0.143	13	0.200*	0.955	13	0.674
	Curado en laboratorio	0.223	13	0.077	0.906	13	0.163
21	Curado a pie de obra	0.179	13	0.200*	0.923	13	0.280
	Curado en laboratorio	0.188	13	0.200*	0.897	13	0.121
28	Curado a pie de obra	0.232	13	0.054	0.907	13	0.165
	Curado en laboratorio	0.200	13	0.161	0.867	13	0.050

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

gl. Cantidad de obras

Como se puede observar en la tabla 8 la significancia (sig.) es mayor o igual a 0.05, por lo cual se trabajó con el estadístico de prueba “T de Student” que son para muestras relacionadas ver tabla 9.

H_0 = No existe variación significativa en la resistencia a la compresión del concreto premezclado de $f'c$: 210 kg-f/cm², curado a pie de obra y laboratorio a los 7, 14, 21 y 28 días en las edificaciones de la ciudad del Cusco.

H_1 = Existe una variación significativa en la resistencia a la compresión del concreto premezclado de $f'c$: 210 kg-f/cm², curado a pie de obra y laboratorio a los 7, 14, 21 y 28 días en las edificaciones de la ciudad del Cusco.

Tabla 9
Prueba T de Student para muestras emparejadas.

PRUEBA DE MUESTRAS EMPAREJADAS									
Diferencias emparejadas									
95% de intervalo de confianza de la diferencia									
Día	PCL-PCO	Media (kg-f/cm ²)	Desviación Estándar (kg-f/cm ²)	Desv. Error promedio	Inferior (kg-f/cm ²)	Superior (kg-f/cm ²)	t	gl	Sig. (bilateral)
7	PCL7 - PCO7	21.70	16.27	4.51	11.87	31.53	4.81	12	0.000
14	PCL14 - PCO14	25.26	15.73	4.36	15.75	34.76	5.79	12	0.000
21	PCL21 - PCO21	21.46	17.01	4.71	11.18	31.74	4.55	12	0.001
28	PCL28 - PCO28	24.87	18.65	4.17	13.6	36.14	4.81	12	0.000

Nota. Datos obtenidos con el software IBM SPSS.

Como se puede observar en la prueba de muestras emparejadas (tabla 9) la Significancia (sig. = 0.000, 0.000, 0.001 y 0.000) para todas las edades de rotura resultó menos (<) a 0.05, por ende no se considera la H_0 y si se considera la H_1 = Existe una variación significante en la resistencia a la compresión del concreto premezclado de $f'c$: 210 kg-f/cm², curado a pie de obra y laboratorio a los 7, 14, 21 y 28 días en las edificaciones de la ciudad del Cusco.

5.1.1.3. Presentación de resultados

Con las pruebas estadísticas realizadas se afirma que existe una variación significativa de 21.70, 25.26, 21.46 y 24.87 kg-f/cm² respecto a la resistencia de diseño f^c: 210 kg-f/cm² a los 7, 14, 21 y 28 días respectivamente, como se aprecia en la tabla 10.

Tabla 10

Variación de la resistencia a la compresión del concreto premezclado con respecto a la resistencia de diseño 210kg-f/cm²

Edad de Rotura (días)	Diferencia de Resistencia (kg-f/cm ²)	Variación (%)	Estadísticamente Significativo
7	21.70	10.33%	Si
14	25.26	12.03%	Si
21	21.46	10.22%	Si
28	24.87	11.84%	Si

Nota. Elaboración propia

5.1.2. Procesamiento y análisis de datos del concreto elaborado in situ (obra)

En el procesamiento y análisis se trabajó con los datos de concreto elaborado in situ (obra) según la tabla 11.

Tabla 11

Resistencia a la compresión de las 10 obras con concreto elaborado in situ (obra)

OBRA	RESISTENCIA DEL CONCRETO ELABORADO IN SITU (kg-f/cm ²)							
	EDAD DE ROTURA (Días)							
	CURADO EN OBRA				CURADO EN LABORATORIO			
	7	14	21	28	7	14	21	28
OBRA 01	28.41	38.59	54.24	52.03	41.75	53.73	53.78	72.12
OBRA 02	33.65	41.74	46.92	51.63	32.26	36.32	45.29	53.50
OBRA 03	35.96	50.14	54.53	53.60	42.98	61.11	64.49	64.42
OBRA 05	37.31	48.42	82.30	78.88	45.92	81.49	110.70	120.43
OBRA 06	63.63	75.00	88.91	78.60	57.51	74.84	81.73	82.99
OBRA 07	47.93	69.22	68.98	73.18	47.39	63.19	70.93	74.67
OBRA 08	47.08	53.44	54.10	64.35	39.26	48.33	51.53	68.08
OBRA 11	50.22	48.77	59.63	64.55	50.92	61.85	80.40	69.49
OBRA 19	36.96	53.86	41.50	46.20	47.45	50.33	50.79	71.95
OBRA 20	72.12	84.23	98.15	106.71	105.75	129.71	130.81	126.57

Nota. Elaboración propia

5.1.2.1. Análisis descriptivo

De las 10 obras ejecutadas con concreto elaborados in situ se calculó la media y desviación estándar, para determinar la variabilidad de las resistencias de las probetas curadas en laboratorio y a pie de obra según la edad de rotura, ver tabla 12.

Tabla 12

Media y desviación estándar de la resistencia del concreto elaborado in situ(obra)

Estadísticas de muestras emparejadas				
Día	PC	Media (kg-f/cm ²)	N	Desviación Estándar (kg-f/cm ²)
7	PCL7	51.12	10	20.36
	PCO7	45.33	10	13.87
14	PCL14	66.09	10	25.85
	PCO14	56.34	10	14.88
21	PCL21	74.05	10	27.99
	PCO21	64.93	10	18.97
28	PCL28	80.42	10	23.95
	PCO28	66.97	10	18.19

PCL: Probetas Curadas en Laboratorio

PCO: Probetas Curadas a pie de Obra

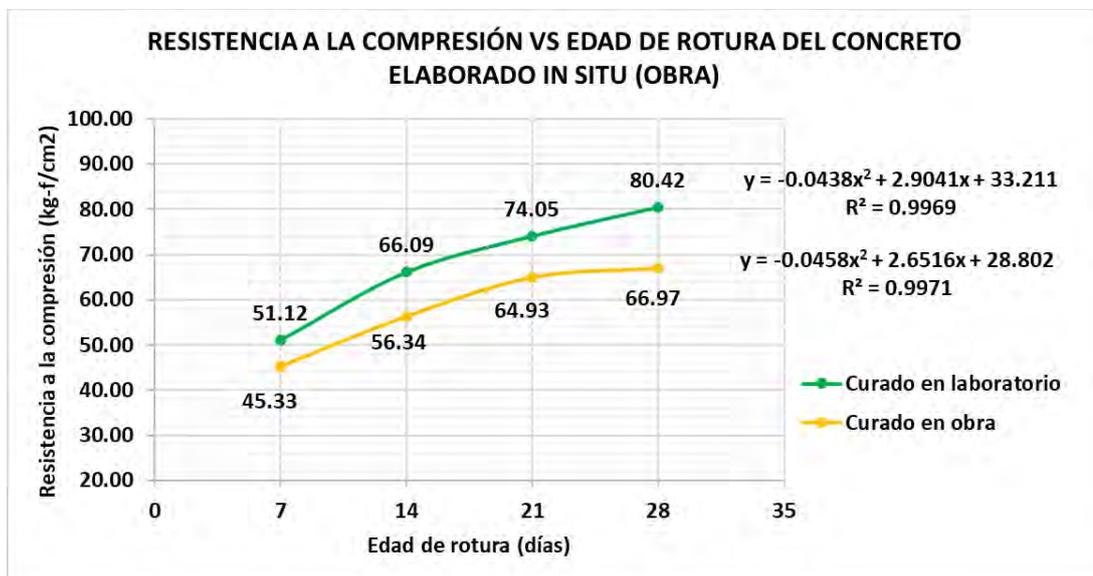
N: Cantidad de obras

Con las medias de las resistencias para cada edad de rotura (7, 14, 21 y 28 días) curadas a pie de obra y en laboratorio, se obtuvo la figura 16, donde se observa la resistencia a la compresión vs la edad de rotura del concreto elaborado in situ (obra).

En la figura 17 se aprecia dos curvas (curado en laboratorio y curado a pie de obra) en donde se puede distinguir que la curva curado en laboratorio supera a la curva curado en obra, lo que nos indica que el proceso de curado es indispensable en la resistencia a la compresión del concreto.

Figura 17

Resistencia a la compresión del concreto elaborado in situ (obra) con respecto a la edad de rotura



Nota. Elaboración propia

5.1.2.2. Pruebas de hipótesis

La prueba de Hipótesis se realizó con el software SPSS, en la cual se determinó si los datos tienen distribución normal (tabla 13) para luego aplicar el estadístico de prueba correspondiente.

Sig. ≥ 0.05 Tiene distribución normal.

Sig. < 0.05 No tiene distribución normal.

Tabla 13

*Prueba de normalidad con los datos de resistencia del concreto elaborado in situ
(obra)*

PRUEBAS DE NORMALIDAD							
Edad de Rotura (días)	Tipo de curado	Kolmogorov-Smirnov a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
7	Curado a pie de obra	0.218	10	0.194	0.912	10	0.295
	Curado en laboratorio	0.304	10	0.009	0.690	10	0.001
14	Curado a pie de obra	0.266	10	0.043	0.899	10	0.216
	Curado en laboratorio	0.245	10	0.092	0.836	10	0.040
21	Curado a pie de obra	0.210	10	0.200*	0.913	10	0.303
	Curado en laboratorio	0.192	10	0.200*	0.88	10	0.130
28	Curado a pie de obra	0.169	10	0.200*	0.901	10	0.225
	Curado en laboratorio	0.295	10	0.014	0.798	10	0.014

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

gl. Cantidad de obras

Como se puede observar en la tabla 13 la significancia (sig.) en algunos casos es mayor o igual a 0.05 y en otros es menor a 0.05. Por lo cual se concluye que los datos no tienen distribución normal, por ende, se aplica la prueba “T de Wilcoxon” para muestras relacionadas, ver tabla 14.

H_0 = No existe variación significativa a los 7, 14, 21 y 28 días en la resistencia a la compresión del concreto elaborado in situ de $f'c$: 210 kg-f/cm², curado a pie de obra y laboratorio a los 7, 14, 21 y 28 días en las edificaciones de la ciudad del Cusco.

H_1 = Existe una variación significativa en la resistencia a la compresión del concreto elaborado in situ de $f'c$: 210 kg-f/cm², curado a pie de obra y laboratorio a los 7, 14,21 y 28 días en las edificaciones de la ciudad del Cusco.

Tabla 14
Prueba de T de Wilcoxon (Rangos).

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
PCL7 - PCO7	Rangos negativos	4	3.50	14.00
	Rangos positivos	6	6.83	41.00
	Empates	0		
	Total	10		
PCL14 - PCO14	Rangos negativos	5	3.00	15.00
	Rangos positivos	5	8.00	40.00
	Empates	0		
	Total	10		
PCL21 - PCO21	Rangos negativos	0	3.00	12.00
	Rangos positivos	6	7.17	43.00
	Empates			
	Total	0		
PCL28 - PCO28	Rangos negativos	0	0.00	0.00
	Rangos positivos	10	5.50	55.00
	Empates	01		
	Total	10		

Nota: Resultados obtenidos con SPSS

Tabla 15
Estadístico de prueba de T de Wilcoxon.

	Estadísticos de prueba			
	PCL7-PCO7	PCL14-PCO14	PCL21-PCO21	PCL28-PCO28
Z	-1.376 (b)	-1.274 (b)	-1.58 (b)	-2.803 (b)
Sig. Asintótica(bilateral)	0.169	0.203	0.114	0.005

- a. Pruebas de rangos con signo de Wilcoxon
 b. Se basa en rangos negativos

Como se puede observar en la prueba T de wilcoxon (tabla 15) la Significancia (sig. = 0.169, 0.203 y 0.114) para 7, 14 y 21 días resulto ser mayor a 0.05 por lo tanto se acepta H_0 (No existe variación significativa en la resistencia a la compresión del concreto a los 7, 14 y 21 días);

Sin embargo, para los 28 días la significancia es menor a 0.05, por ende, se acepta la H_1 (Si existe variación significativa en la resistencia a la compresión del concreto a los 28 días).

5.1.2.3. Presentación de resultados

Con la prueba estadística realizada se afirma que las variaciones en la residencia a la compresión del concreto a los 7, 14 y 21 días No son significativas, sin embargo, para el día 28 la variación Si es significativa, ver tabla 16.

Tabla 16
Variación de la resistencia a la compresión del concreto elaborado in situ (obra) con respecto a la resistencia de 210kg-f/cm²

Edad de rotura (Días)	Diferencia de resistencia (kg-f/cm ²)	Variación (%)	Estadísticamente significativo
7	5.79	2.76%	No
14	9.75	4.64%	No
21	9.12	4.34%	No
28	13.45	6.43%	Si

Nota. Elaboración propia

5.1.3. Análisis de datos del concreto premezclado y elaborado in situ

En el análisis del efecto de curado a pie de obra y laboratorio en la resistencia a la compresión del concreto de $f'c$: 210 kg-f/cm², se plantea las siguientes hipótesis

H_0 = El curado a pie de obra y laboratorio. No afecta significativamente en la resistencia a la compresión del concreto de $f'c$: 210 kg-f/cm², en las edificaciones de la ciudad del Cusco 2022-2023.

H_1 = El curado a pie de obra y laboratorio. Sí afecta significativamente en la resistencia a la compresión del concreto de $f'c$: 210 kg-f/cm², en las edificaciones de la ciudad del Cusco 2022-2023

Considerando los resultados del concreto premezclado y elaborado in situ, se tiene una variación del 11.84 % y 6.43% respectivamente, por lo que se afirma que el curado a pie de obra y laboratorio, sí afecta significativamente en la resistencia a la compresión, aceptando la hipótesis H_1 .

5.2. Resumen de Resultados de las 23 obras

- En la tabla 17 se observa la variación de la resistencia a la compresión del concreto premezclado con respecto a la resistencia de $f'c:210\text{kg-f/cm}^2$.

Tabla 17

Variación de la resistencia a la compresión del concreto premezclado en las edificaciones de la ciudad del Cusco

Edad de Rotura (días)	Diferencia de Resistencia (kg-f/cm ²)	Variación (%)	Estadísticamente Significativo
7	21.70	10.33%	Si
14	25.26	12.03%	Si
21	21.46	10.22%	Si
28	24.87	11.84%	Si

Nota. Elaboración propia

- En la tabla 18 se aprecia la variación de la resistencia a la compresión del concreto elaborado in situ (obra) con respecto a la resistencia de $f'c:210\text{kg-f/cm}^2$.

Tabla 18

Variación de la resistencia a la compresión del concreto elaborado in situ(obra) en las edificaciones de la ciudad del Cusco

Edad de rotura (Días)	Diferencia de resistencia (kg-f/cm ²)	Variación (%)	Estadísticamente significativo
7	5.79	2.76%	No
14	9.75	4.64%	No
21	9.12	4.34%	No
28	13.45	6.43%	Si

Nota. Elaboración propia

5.3. Obras adicionales para verificar la resistencia del concreto bajo similares condiciones de curado.

En las obras 24 y 25, se emplearon un total de 24 probetas en cada obra para evaluar la resistencia a la compresión. Todas las probetas fueron curadas bajo similares condiciones para garantizar la uniformidad en los resultados.

En la obra número 24:

- 12 probetas fueron curadas mediante inmersión en la propia obra, donde se construyó un pozo de curado, ver figura 18.

Figura 18

Construcción del pozo de curado en obra



Nota. Elaboración propia

- 12 probetas se curaron en la poza de curado del laboratorio de la escuela profesional de ingeniería civil, ver figura 19.

Figura 19

Curado por inmersión en poza de Laboratorio de la escuela profesional de ingeniera civil



Nota. Elaboración propia

En la obra número 25:

- 12 probetas fueron curadas por aspersión en la propia obra, ver figura 20.

Figura 20

Probetas curadas por aspersión en obra



Nota. Elaboración propia

- 12 probetas se curaron por aspersión en el laboratorio de la escuela profesional de Ingeniería civil, ver figura 21.

Figura 21

Probetas curadas por aspersión en laboratorio



Nota. Elaboración propia

El ensayo de la resistencia a la compresión de las probetas de la obra 24 y 25 se realiza a los 7, 14, 21 y 28 días, la resistencia promedio se obtiene promediando las resistencias alcanzadas de las 3 probetas para cada edad de rotura, tanto para el curado por inmersión y aspersión.

5.3.1. *Procesamiento y análisis de datos del concreto de la obra 24 curado por inmersión*

En el procesamiento y análisis se trabajó con los datos de concreto curado por inmersión según la tabla 19.

Tabla 19

Resistencia del concreto curado por inmersión en obra y laboratorio

RESISTENCIA DEL CONCRETO CURADO POR INMERSIÓN (kg-f/cm²)								
OBRA	EDAD DE ROTURA (Días)							
	CURADO EN OBRA				CURADO EN LABORATORIO			
	7	14	21	28	7	14	21	28
OBRA 24	133.39	153.88	169.57	175.75	129.31	155.02	173.29	179.72

Nota. Elaboración propia

De la tabla 20, se tiene la variación de las resistencias y variación con respecto a la resistencia de diseño $f'c$: 210kg-f/cm², ver tabla 20.

Tabla 20

Variación de la resistencia del concreto curado por inmersión

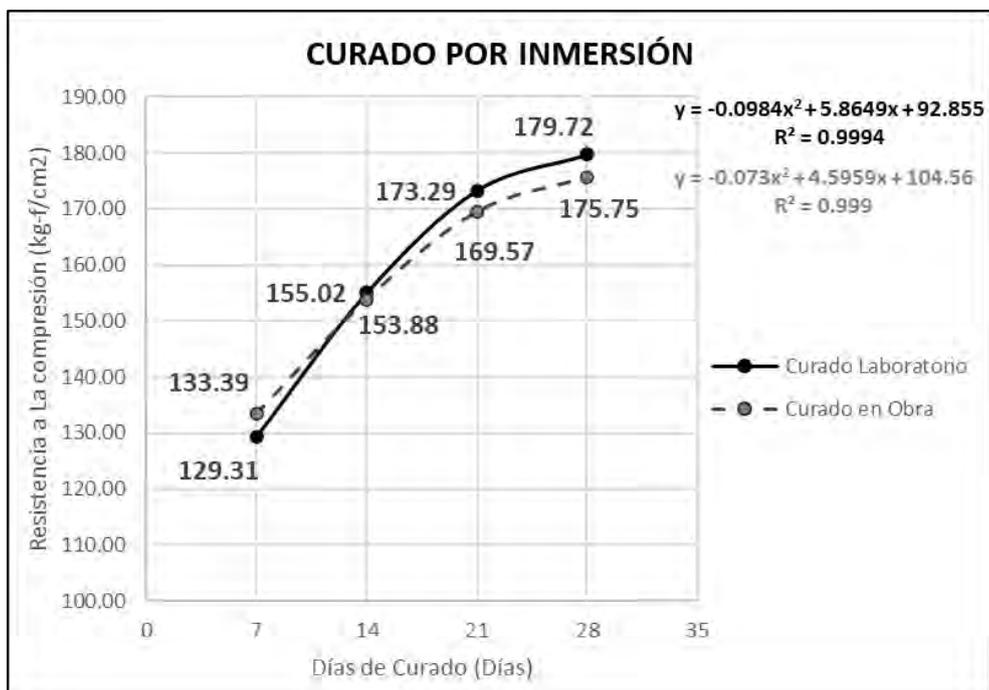
Obra-Laboratorio		
DIAS	Variación (kg-f/cm ²)	Variación respecto a 210 kg-f/cm ² (%)
7	4.08	1.94%
14	1.14	0.54%
21	3.72	1.77%
28	3.96	1.89%

Nota. Elaboración propia

Con los datos de la tabla 19, se tiene la figura 22, donde se evidencia la variación mínima de las resistencia curado por inmersión en obra y laboratorio.

Figura 22

Resistencia a la compresión versus días de curado del concreto curado por inmersión



Nota. Elaboración propia

5.3.2. *Procesamiento y análisis de datos del concreto de la obra 25 curado por aspersion*

En el procesamiento y análisis se trabajó con los datos de concreto curado por aspersion según la tabla 21.

Tabla 21

Resistencia del concreto curado por aspersion en obra y laboratorio

RESISTENCIA DEL CONCRETO CURADO POR ASPERSION (kg-f/cm²)								
OBRA	EDAD DE ROTURA (Días)							
	CURADO EN OBRA				CURADO EN LABORATORIO			
	7	14	21	28	7	14	21	28
OBRA 25	67.63	93.16	99.22	102.41	63.99	92.51	100.46	104.28

Nota. Elaboración propia

De la tabla 21, se tiene la variación de las resistencias y variación con respecto a la resistencia de diseño $f'c$: 210kg/cm², ver tabla 22.

Tabla 22

Variación de la resistencia del concreto curado por aspersion

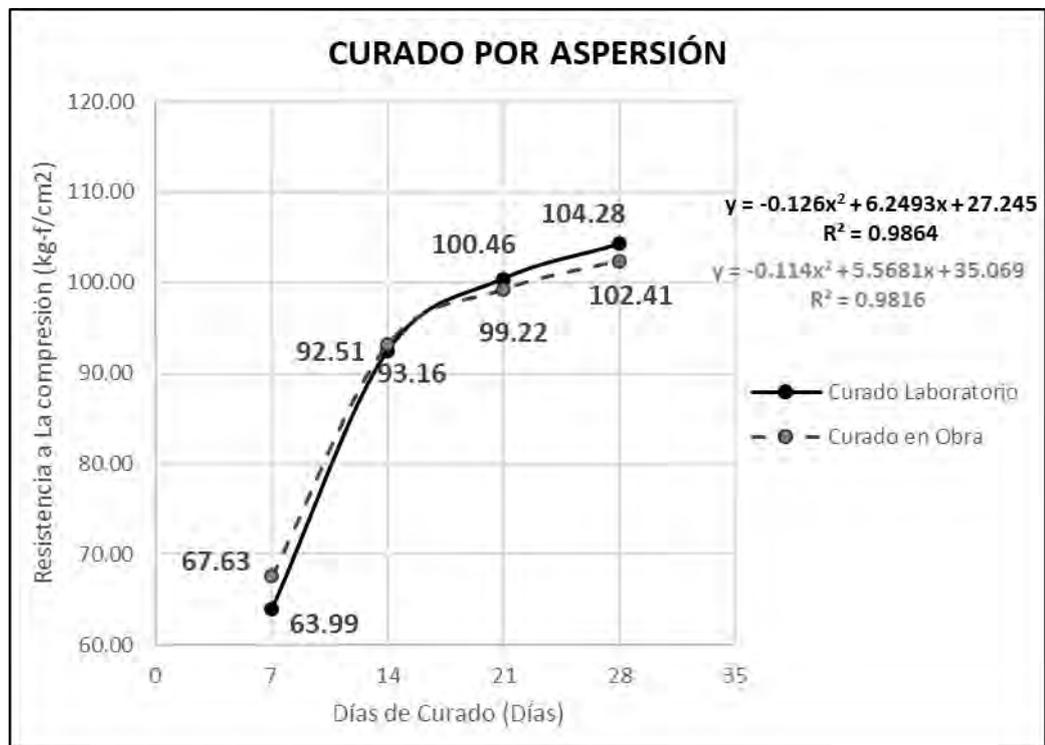
DIAS	Variación (kg-f/cm²)	Variación respecto a 210kg-f/cm² (%)
7	3.63	1.73%
14	0.65	0.31%
21	1.23	0.59%
28	1.87	0.89%

Nota. Elaboración propia

Con los datos de la tabla 21, se tiene la figura 23, donde se evidencia la variación mínima de las resistencia curado por inmersión en obra y laboratorio.

Figura 23

Resistencia a la compresión versus días de curado del concreto curado por aspersión



Nota. Elaboración propia

VI. DISCUSIÓN

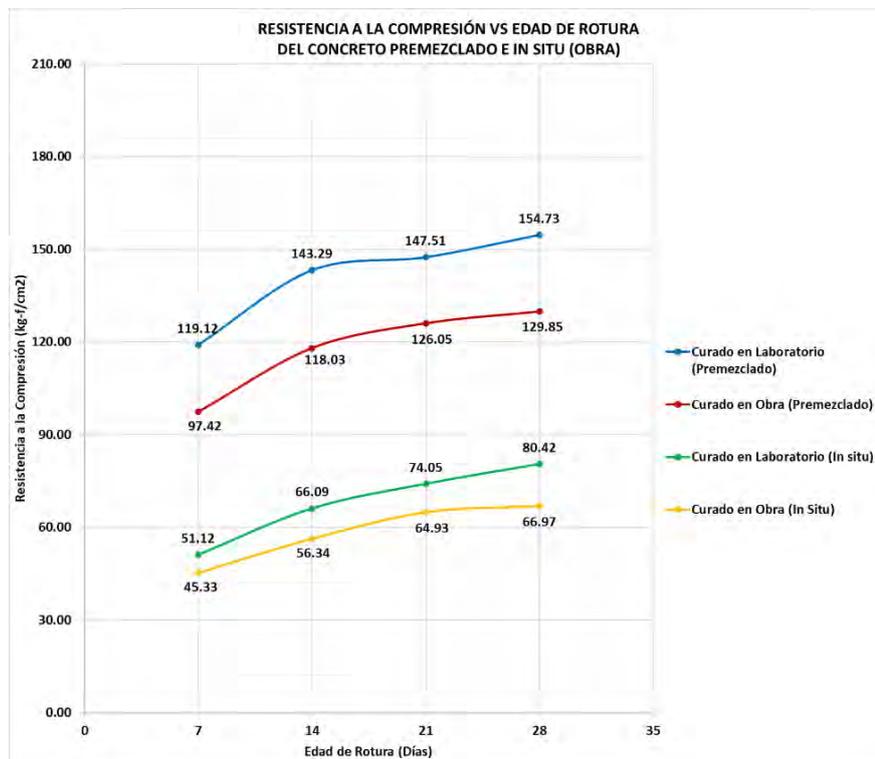
6.1. Discusión de los resultados

Los resultados que se obtuvieron indican que el curado del concreto tiene gran influencia en la resistencia del concreto.

- En la figura 24 se presentan cuatro curvas: dos de concreto premezclado y dos de concreto elaborado in situ. Los resultados muestran que la variación de la resistencia de las probetas curadas en obra y laboratorio del concreto premezclado es superior a la variación del concreto elaborado in situ. Esto se debe a que el concreto premezclado utiliza material seleccionado y sigue un diseño de mezcla, mientras que el concreto elaborado in situ (obra) no utiliza material seleccionado y se basa en la experiencia del profesional encargado. Además, la variación de la resistencia del concreto elaborado in situ (obra), no es significativa en términos estadísticos a los 7, 14 y 21 días, presentando significancia únicamente a los 28 días. Del análisis en la figura 24, se observa que las resistencias alcanzadas de las probetas del concreto premezclado son superiores a las resistencias de las probetas elaborada in situ.

Figura 24

Resistencia a la compresión del concreto con respecto a la edad de rotura



Nota. Elaboración propia

6.2. Discusión de los resultados con respecto a los antecedentes

- Los resultados obtenidos en este estudio revelan la influencia significativa del método de curado en la resistencia del concreto, corroborando hallazgos anteriores documentados por los Bach. Contreras, S. y Velazco, C. (2018). En su investigación, se evaluó el curado de losas de concreto simple durante 7 días para lograr una resistencia de diseño de 210 kg-f/cm², con pruebas de rotura realizadas a los 28 días. Se encontró que el método de curado por inmersión proporcionó una resistencia a la compresión del 97.29% en comparación con el concreto patrón, mientras que el curado por aspersión alcanzó el 90.01%. Cuya variación de resistencia es de 7.28% entre el curado por inmersión y por aspersión. Al comparar estos resultados con la

variación de la resistencia observada en el concreto premezclado curado a pie obra (aspersión) y laboratorio (inmersión) en el presente estudio se obtuvo un resultado de 11.84% lo cual confirma que existe variación en la resistencia a la compresión curado en obra y laboratorio. Esto indica que la selección del método de curado puede afectar significativamente las propiedades mecánicas del concreto, influyendo directamente en su resistencia y durabilidad.

- Se compararon los resultados obtenidos en este estudio con la investigación previa de la tesis de pregrado del Bach. Estofanero, P. (2020). En su investigación encontró diferencias significativas en la resistencia a la compresión del concreto premezclado $f'c: 280 \text{ kg-f/cm}^2$ curado bajo condiciones de obra y laboratorio en la pavimentación de vías en Ayaviri, Región Puno 2020. Las diferencias observadas fueron de 47.31 kg-f/cm^2 , 34.49 kg-f/cm^2 y 35.44 kg-f/cm^2 , representando el 16.90%, 15.53% y 12.66% de la resistencia de diseño a los 7 días, 14 días y 28 días respectivamente. En contraste con el estudio actual, se observó variaciones del 10.33%, 12.03%, 10.22% y 11.84% en la resistencia de las probetas curadas en obra y laboratorio a los 7, 14, 21 y 28 días respectivamente. Estos resultados subrayan la influencia significativa del método de curado, demostrando que existe diferencia significativa en la variación de la resistencia del concreto curado por inmersión y aspersión.
- Los resultados obtenidos con la tesis de pregrado del Bach. Choquehuanca, N. y Leiva, C. (2018) de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Una de las conclusiones de este estudio es que la variación de la resistencia característica a la compresión del concreto estructural para

probetas curadas en obra fue de 51.48 kg-f/cm² y para probetas curadas en laboratorio fue de 58.82 kg-f/cm². Esta conclusión indica que las probetas curadas en obra son menores a la resistencia curadas en laboratorio a los 28 días. Donde se reafirma con los resultados de la investigación actual, que la resistencia del concreto curado en obra es menor en comparación con el curado en laboratorio.

6.3. Discusión de los resultados de las 23 obras con respecto a la resistencia a la compresión

En la figura 25 se observa la resistencia alcanzada a los 28 días de las 23 Obras:

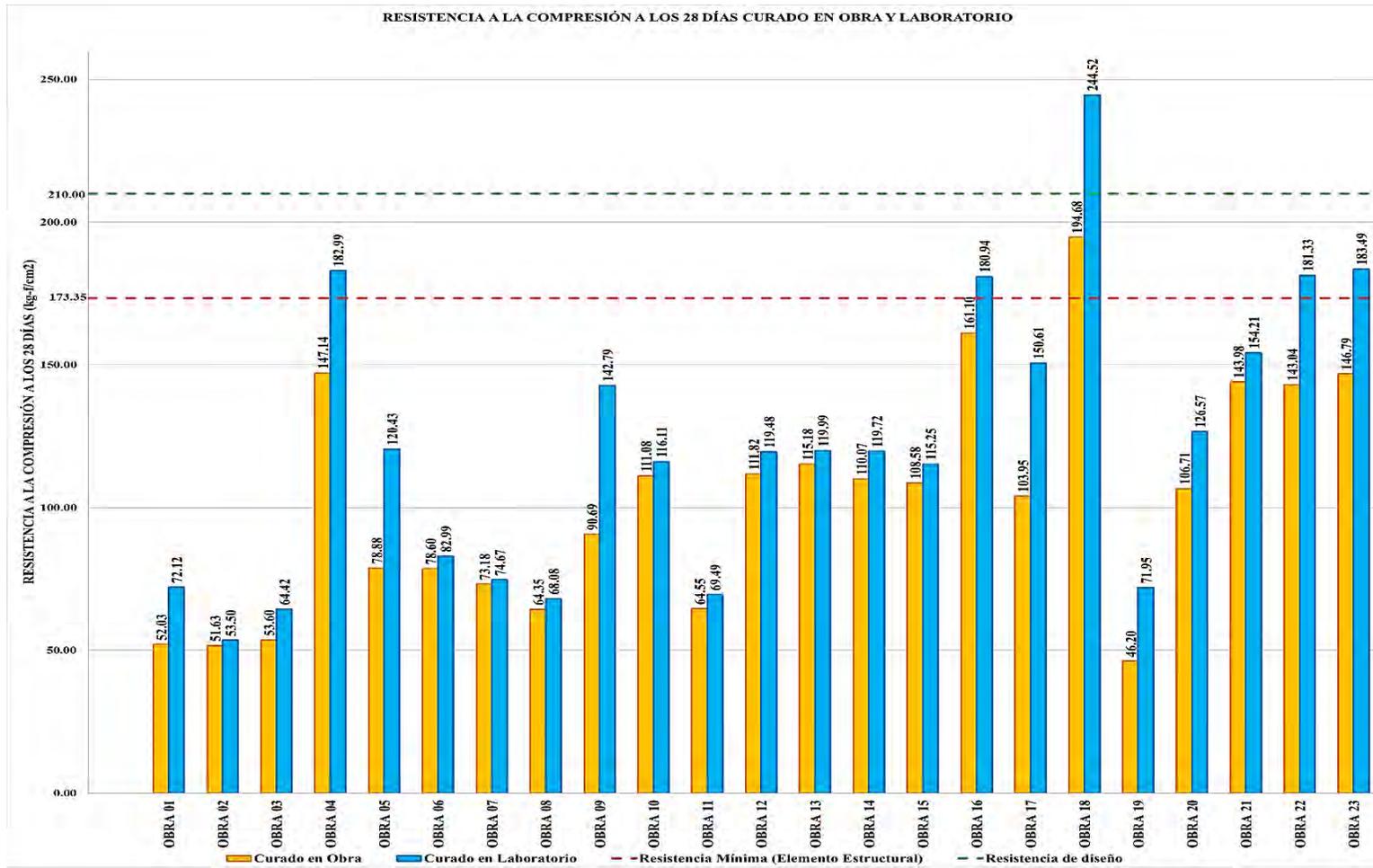
- Las probetas de 22 obras que fueron curadas en laboratorio no alcanzan la resistencia de diseño (210kg-f/cm²) y solo de la obra número 18 sobrepasa este valor. Además, las probetas de las obras número 04, 16, 22 y 23 superan la resistencia mínima requerido para un elemento estructural 173.35 kg-f/cm² (17 MPa).
- Ninguna de las probetas curadas bajo condiciones de obra alcanza la resistencia de diseño (210kg-f/cm²). Además, las probetas de la obra número 18 son las únicas que superan la resistencia mínima de un elemento estructural 173.35kg-f/cm² (17MPa).

Estos resultados son alarmantes para las familias o propietarios de dichas edificaciones que estarán expuestos a un riesgo inminente.

Según RNE E.060 (2019), menciona que un concreto se considera satisfactorio si cumple con las dos condiciones véase 2.1.7 (a y b). En la figura 25 se demuestra que el concreto no es satisfactorio en 22 obras a excepción de la obra número 18.

Figura 25

Resistencia a la compresión a los 28 días curado en obra y laboratorio



Nota. Elaboración propia

De la tabla 23, se aprecia el resumen de las características del concreto elaborado in situ (obra) y premezclado.

Tabla 23

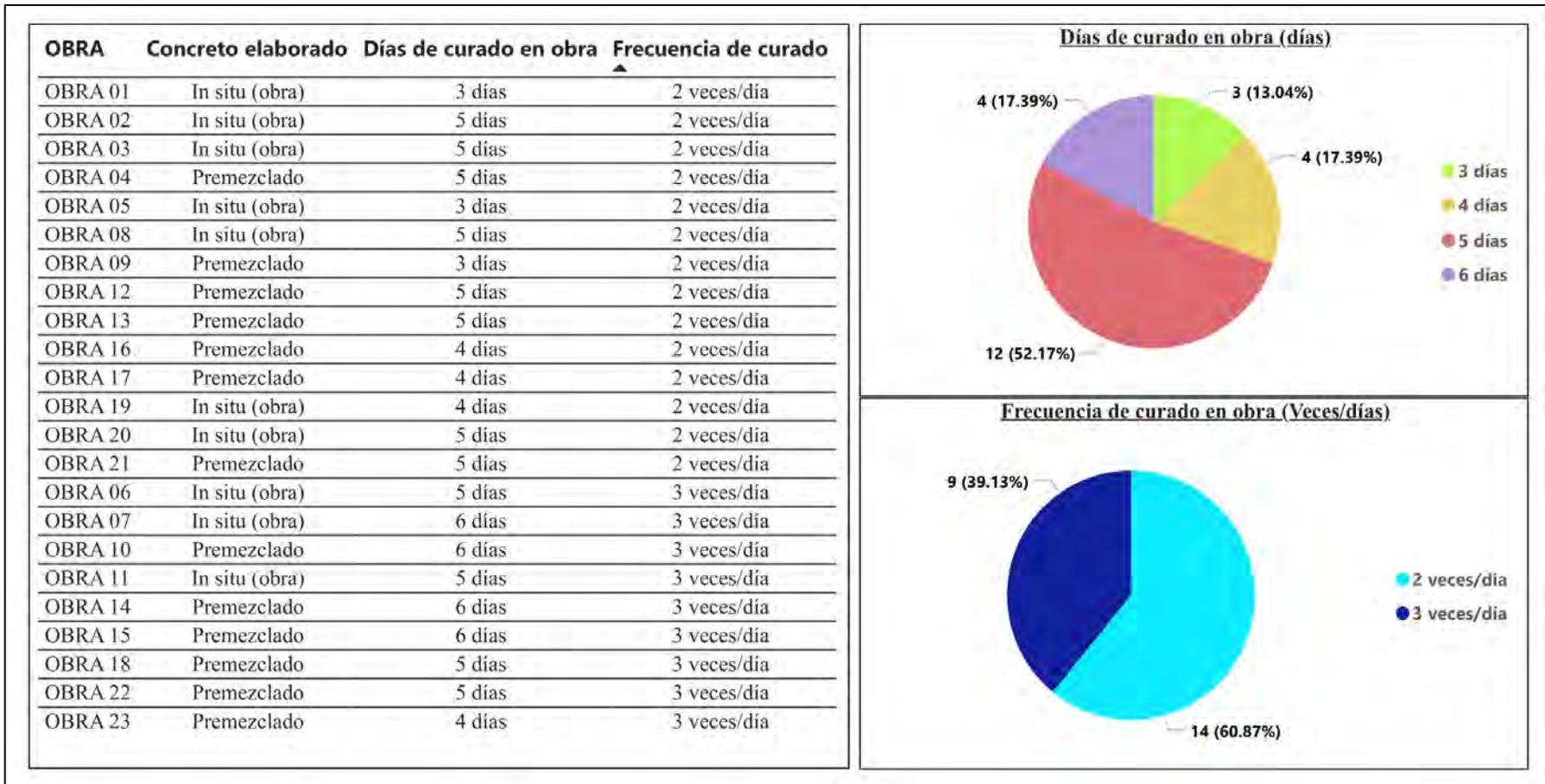
Resumen de las características del concreto en las 23 obras

OBRA	Concreto elaborado	Resistencia a la compresión de diseño (kg-f/cm ²)	Resistencia a la compresión de PCO (kg-f/cm ²)	Resistencia a la compresión de PCL (kg-f/cm ²)	Dosificación con diseño	Días de curado en Obra (días)	Frecuencia de curado(nro veces/día)	Revenimiento(plg)
OBRA 01	In situ (obra)	210	52.03	72.12	NO	3.00	2	8.7"
OBRA 02	In situ (obra)	210	51.63	53.50	NO	5.00	2	9"
OBRA 03	In situ (obra)	210	53.60	64.42	NO	5.00	2	8.4"
OBRA 04	Premezclado	210	147.14	182.99	SI	5.00	2	8.5"
OBRA 05	In situ (obra)	210	78.88	120.43	NO	3.00	2	6.2"
OBRA 06	In situ (obra)	210	78.60	82.99	NO	5.00	3	8.6"
OBRA 07	In situ (obra)	210	73.18	74.67	NO	6.00	3	8.4"
OBRA 08	In situ (obra)	210	64.35	68.08	NO	5.00	2	8.8"
OBRA 09	Premezclado	210	90.69	142.79	SI	3.00	2	6.5"
OBRA 10	Premezclado	210	111.08	116.11	SI	6.00	3	7"
OBRA 11	In situ (obra)	210	64.55	69.49	NO	5.00	3	6"
OBRA 12	Premezclado	210	111.82	119.48	SI	5.00	2	9"
OBRA 13	Premezclado	210	115.18	119.99	SI	5.00	2	8.5"
OBRA 14	Premezclado	210	110.07	119.72	SI	6.00	3	6"
OBRA 15	Premezclado	210	108.58	115.25	SI	6.00	3	6.5"
OBRA 16	Premezclado	210	161.10	180.94	SI	4.00	2	8"
OBRA 17	Premezclado	210	103.95	150.61	SI	4.00	2	9"
OBRA 18	Premezclado	210	194.68	244.52	SI	5.00	3	6.5"
OBRA 19	In situ (obra)	210	46.20	71.95	NO	4.00	2	8.5"
OBRA 20	In situ (obra)	210	106.71	126.57	NO	5.00	2	6"
OBRA 21	Premezclado	210	143.98	154.21	SI	5.00	2	8"
OBRA 22	Premezclado	210	143.04	181.33	SI	5.00	3	8"
OBRA 23	Premezclado	210	146.79	183.49	SI	4.00	3	7"

Nota. Elaboración propia

Figura 26

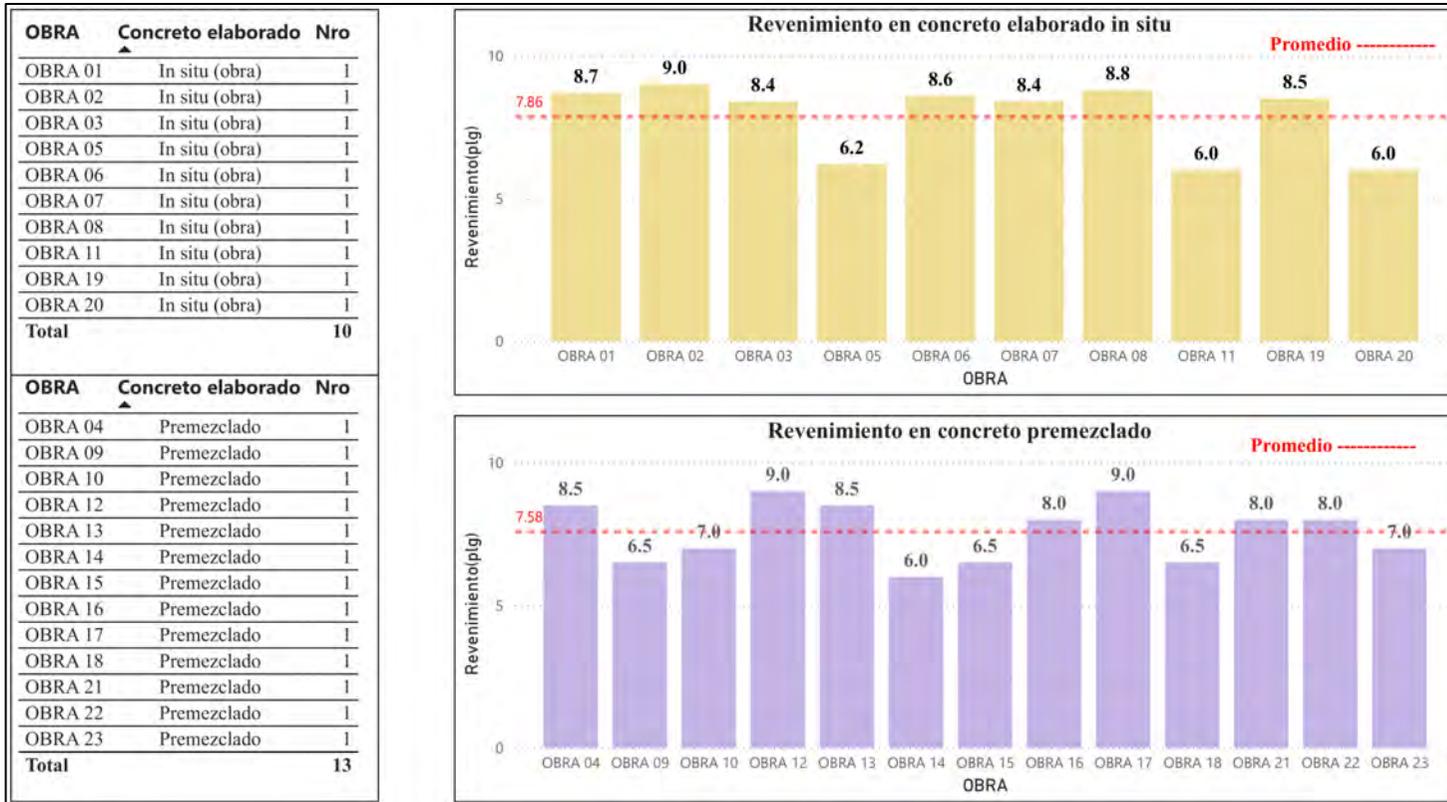
Resultados estadísticos del curado en obra



Nota. Elaboración propia

Figura 27

Resultados estadísticos del revenimiento del concreto



Nota. Elaboración propia

De las 23 obras evaluadas en la presente investigación se tuvo las siguientes observaciones:

- De las 23 obras evaluadas, en 3 obras (13.04 %) el curado del concreto en obra fue de 3 días, en 4 obras (17.39 %) el curado del concreto en obra fue de 4 días, en 12 obras (52.17%) el curado del concreto en obra fue de 5 días y en 4 obras (17.39 %) el curado del concreto en obra fue de 6 días.
- De las 13 obras que se vaciaron con concreto premezclado, en 12 obras se pudo apreciar que el color de la mezcla en estado fresco era de un color marrón evidenciando que los agregados que se utilizaron no estaban en óptimas condiciones.
- De las 10 obras que se vaciaron con concreto elaborado in situ se pudo apreciar que los agregados presentaban impurezas como trozos de madera, clavos oxidados y bolsas plásticas.
- En las 23 obras evaluadas se pudo observar que el curado del concreto se realizó con agua potable tomado directamente del caño.
- De las 23 obras estudiadas, en 9 obras el curado del concreto se realizó con una frecuencia de 3 veces por día y en 14 obras con una frecuencia de 2 veces por día.
- En las 10 obras que se vaciaron con concreto elaborado in situ, se pudo observar que los maestros encargados no seguían ningún diseño de mezcla para la elaboración del concreto y solamente se basaban en su experiencia para la dosificación.

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

En este trabajo se analizó el efecto del curado a pie de obra y laboratorio en la resistencia a la compresión del concreto de $f'c$: 210 kg-f/cm², en las edificaciones de la ciudad del Cusco 2022 - 2023, concluyendo que:

- El curado del concreto afecta de manera directa y significativa en la resistencia a la compresión del concreto premezclado (11.84%) y concreto elaborado in situ (6.43%), por ende se acepta la hipótesis general. Esta variación se dio debido a que, en las 23 obras evaluadas, el curado del concreto se realizó solamente hasta los 6 días.
- En las 13 obras que fueron ejecutadas con concreto premezclado se determinó una variación de 10.33%, 12.03%, 10.22% y 11.84% en la resistencia a la compresión del concreto de $f'c$: 210 kg-f/cm² curado a pie de obra y laboratorio a los 7, 14, 21 y 28 días respectivamente, siendo estas variaciones estadísticamente significativas, por lo que se acepta la hipótesis específica (HE-1). Esta variación se dio debido al curado inadecuado en obra, además de que los agregados que utilizaron para el concreto premezclado no estaban en buenas condiciones (coloración marrón) por lo que no alcanzo a su resistencia de diseño.
- En las 10 obras que fueron ejecutadas con concreto elaborado in situ se calculó una variación de 2.76%, 4.64%, 4.34% y 6.43% en la resistencia a la compresión del concreto elaborado in situ de $f'c$: 210 kg-f/cm² curado a pie de obra y laboratorio a los 7, 14, 21 y 28 días respectivamente, siendo estadísticamente estos resultados no significativos a los 7, 14, 21 días y

significativo a los 28 días. Estas variaciones se dieron debido a que los agregados presentaban impurezas además de que no se realizó un curado adecuado en obra.

- El curado del concreto con agua potable apta para el consumo humano es óptimo, debido a que el Ph del agua de caño está entre 5.5 y 8.
- La frecuencia de curado en las obras evaluadas no es el óptimo, ya que en 14 obras se curó con una frecuencia de 2 veces por día y en 9 obras con una frecuencia de 3 veces por día.
- La dosificación para la elaboración del concreto a pie de obra no es el adecuado, debido a que los responsables de la ejecución de las obras se basan solo en su experiencia, mas no en un diseño.

Recomendaciones

- Se recomienda curar el concreto por lo menos 28 días o hasta que alcance el 95% de la resistencia de diseño, además se sugiere al responsable de la ejecución de obra capacitarse en el proceso, método, tiempo y frecuencia de curado del concreto, según normativas vigentes como ACI-308 y/o charlas de capacitación de SENCICO.
- Se recomienda a las concreteras de la Ciudad del Cusco tener mayor control de la calidad y dosificación de los agregados, esto debido a que de las 13 obras ejecutadas con concreto premezclado solo una alcanzó la resistencia de diseño ($f'c$: 210 kg-f/cm²). Esto indica que hay problemas significativos en los procesos y materiales utilizados.
- Para las obras ejecutadas con concreto elaborado in situ (obra), se recomienda utilizar agregado fino y grueso en buenas condiciones libres de impurezas, y si es posible lavarlas. Así mismo se recomienda que el almacenamiento sea en lugares secos, que eviten la contaminación de los agregados y el cemento.
- Se recomienda el uso del agua potable para la dosificación y el curado del concreto, ya que este tipo de agua tiene un Ph de 5.5 a 8.
- Se recomienda que el curado del concreto en obra se realice de manera constante manteniendo húmedo las 24 horas del día, se puede utilizar frazadas, cartones, etc.
- Se recomienda que la elaboración del concreto a pie de obra, se realice en presencia de un profesional capacitado o que el personal responsable se base en un diseño de mezcla.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

ADI PERU – Asociación de Desarrolladores Inmobiliarios del Peru. (2022).

Cuantificación y caracterización de la autoconstrucción en el Perú

American Society for Testing and Materials. (2023). Standard test method for compressive strength of cylindrical concrete specimens (ASTM C39).

American Concrete Institute. (2000). Building Code Requirements for Structural Concrete (ACI 316).

American Concrete Institute. (2016). *Guide to External Curing of Concrete* (ACI 308).

American Concrete Institute. (2019). Building Code Requirements for Structural Concrete (ACI 318).

CEMEX. (2019). Hablando de Cementos Portland. CEMEX.

Cemento Yura. (2022). *Curado del Concreto (Primera Parte)*. Cemento Yura.

Córdova, M. (2003). *Estadística Descriptiva e Inferencial* (5a ed.). Lima:

MOSHERA S.R.L.

Instituto de la Construcción y Gerencia. (2017). *Manual de la Construcción 2017*.

Lima, Perú: Fondo Editorial ICG.

Municipalidad Provincial del Cusco. (2020). Sistema de información Distrital para la Gestión Pública: INEI.

Norma Técnica Peruana 334.001. (2022). CEMENTOS. Terminología relacionada al cemento hidráulico y otros cementos inorgánicos (5a ed.).

Norma Técnica Peruana 334.069. (2021). CEMENTOS. *Cemento de albañilería. Requisitos* (6a ed.).

- Norma Técnica Peruana 334.082. (2020). CEMENTOS. *Cementos hidráulicos. Requisitos de desempeño* (5a ed.).
- Norma Técnica Peruana 339.033. (2021). CONCRETO. *Elaboración y curado de especímenes de concreto en campo*. Práctica (5a ed.).
- Norma Técnica Peruana 339.034. (2021). CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Método de ensayo (5a ed.).
- Norma Técnica Peruana 339.059. (2017). CONCRETO. Método para la obtención y ensayo de corazones diamantinos y vigas seccionadas de concreto (4a ed.).
- Reglamento Nacional de Edificaciones. (2019). *Norma E.060 Concreto Armado*. Perú.
- Roberto, H., Carlos, F., & Pilar, B. (2014). *Metodología de la investigación* (6a ed.). México.
- Sika Informaciones Técnicas. (2022). *Curado del Concreto* (p. 03).
- William, W., Douglas, C., David, M., & Connie, M. (2005). *Probabilidad y Estadística para Ingeniería* (4a ed.). México: GRUPO PATRIA CULTURAL.
- Zapata Mar, A. (2017). Fichas de aprendizaje del curso de tecnología de concreto. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.

IX. ANEXOS

9.1. Matriz de consistencia

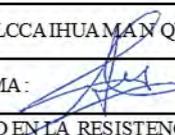
MATRIZ DE CONSISTENCIA					
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	FACTORES	INDICADORES
P.G. ¿Qué efecto tiene el curado a pie de obra y laboratorio en la resistencia a la compresión del concreto de $f'c$: 210 kg-f/cm ² , en las edificaciones de la ciudad del Cusco 2022-2023?	O.G. Analizar el efecto del curado a pie de obra y laboratorio en la resistencia a la compresión del concreto de $f'c$: 210 kg-f/cm ² , en las edificaciones de la ciudad del Cusco 2022-2023.	H.G. El curado a pie de obra y laboratorio afecta significativamente en la resistencia a la compresión del concreto de $f'c$: 210 kg-f/cm ² , en las edificaciones de la ciudad del Cusco 2022-2023.	X: Curado de concreto.	X1: Curado en laboratorio. X2: Curado a pie de obra.	X11: Número de días. X12: Número de días.
			Y: Resistencia a la compresión del concreto de $f'c$: 210 kg-f/cm ² .	Y1: Resistencia a la compresión del concreto.	Y1: $f'c$ (kg-f/cm ²)
P.E.1. ¿En qué medida varía la resistencia a la compresión del concreto premezclado de $f'c$: 210 kg-f/cm ² , curado a pie de obra y laboratorio a los 7, 14, 21 y 28 días, de las edificaciones en la ciudad del Cusco?	O.E.1. Determinar la variación de la resistencia a la compresión del concreto premezclado de $f'c$: 210 kg-f/cm ² , curado a pie de obra y laboratorio a los 7, 14, 21 y 28 días, de las edificaciones en la ciudad del Cusco.	H.E.1 Existe una variación significativa en la resistencia a la compresión del concreto premezclado de $f'c$: 210 kg-f/cm ² curado a pie de obra y laboratorio a los 7, 14, 21 y 28 días, de las edificaciones en la ciudad del Cusco.	X: Curado del concreto premezclado	X1: Curado en laboratorio. X2: Curado a pie de obra.	X11: Número de días. X12: Número de días.
			Y: Resistencia a la compresión del concreto de $f'c$: 210 kg-f/cm ² .	Y1: Resistencia a la compresión del concreto.	Y1: $f'c$ (kg-f/cm ²)
P.E.2. ¿En qué porcentaje varía la resistencia a la compresión del concreto elaborado in situ de $f'c$: 210 kg-f/cm ² , curado a pie de obra y laboratorio a los 7, 14, 21 y 28 días, de las edificaciones en la ciudad del Cusco?	O.E.2. Calcular la variación de la resistencia a la compresión del concreto elaborado in situ de $f'c$: 210 kg-f/cm ² , curado a pie de obra y laboratorio a los 7, 14, 21 y 28 días, de las edificaciones en la ciudad del Cusco.	H.E.2. Existe una variación significativa en la resistencia a la compresión del concreto elaborado in situ de $f'c$: 210 kg-f/cm ² curado a pie de obra y laboratorio a los 7, 14, 21 y 28 días, de las edificaciones en la ciudad del Cusco.	X: Curado del concreto elaborado in situ	X1: Curado en laboratorio. X2: Curado a pie de obra.	X11: Número de días. X12: Número de días.
			Y: Resistencia a la compresión del concreto de $f'c$: 210 kg-f/cm ² .	Y1: Resistencia a la compresión del concreto.	Y1: $f'c$ (kg-f/cm ²)

9.2. Instrumentos de recolección de información de las 23 obras

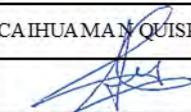
Para la recolección de información se usó fichas, en las siguientes páginas se tiene 23 fichas y estas son pertenecientes a las 23 obras.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO		Código:	FIC - LMSM - 04	Ficha N° 01								
	ABAD DEL CUSCO		Versión:	1.01									
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES		Página:										
	ENSAYOS DE COMPRESIÓN - TRACCIÓN - FLEXIÓN		Fecha:										
RESPONSABLES:	BACH. EDWIN HUAMAN MAMANI - BACH. W KEVIN ALCCAIHUAMAN QUISPE												
CÓDIGO:	111837 140988	CELULAR: +51 910 383 718 / +51 932195979	FIRMA:										
CURSO / TESIS:	EFECTOS DEL CURADO A PIE DE OBRA Y LABORATORIO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO DE $f_c=210$ kg-f/cm ² , DE LAS EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DEL CUSCO, 2022-2023												
ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN												
MATERIAL:	CONCRETO												
ELEMENTOS:	LOSA Y VIGAS												
VELOCIDAD DE ENSAYO:	530 kg-f/s												
MAQUINA DE ENSAYO:	PRENSA DE COMPRESIÓN (CONCRETO)												
RESPONSABLE DE EQUIPO	BACH. NA YLAH DIANA HUAMAN SONCCO												
N°	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA						FECHA		Días de Curado	DIAMETRO (mm)	ALTURA (mm)	MASA (gr)	CARGA MÁXIMA (kg)
							MOLDEO	ENSAYO					
1	P	C	O	I	-	1	9/03/2023	16/03/2023	3	151	303	11800	4610
2	P	C	O	I	-	2	9/03/2023	16/03/2023	3	150	304	11900	4550
3	P	C	O	I	-	3	9/03/2023	16/03/2023	3	151	303	11900	6040
4	P	C	O	I	-	4	9/03/2023	23/03/2023	3	152	304	11500	8660
5	P	C	O	I	-	5	9/03/2023	23/03/2023	3	152	304	11400	6710
6	P	C	O	I	-	6	9/03/2023	23/03/2023	3	153	304	11000	5710
7	P	C	O	I	-	7	9/03/2023	31/03/2023	3	151	303	11700	9830
8	P	C	O	I	-	8	9/03/2023	31/03/2023	3	152	305	11200	10550
9	P	C	O	I	-	9	9/03/2023	31/03/2023	3	151	304	11200	8900
10	P	C	O	I	-	10	9/03/2023	10/04/2023	3	153	303	10800	10120
11	P	C	O	I	-	11	9/03/2023	10/04/2023	3	152	304	10900	8300
12	P	C	O	I	-	12	9/03/2023	10/04/2023	3	153	303	11100	10170
1	P	C	L	I	-	1	9/03/2023	16/03/2023	7	151	303	12400	10120
2	P	C	L	I	-	2	9/03/2023	16/03/2023	7	152	303	12000	4990
3	P	C	L	I	-	3	9/03/2023	16/03/2023	7	150	304	12300	7290
4	P	C	L	I	-	4	9/03/2023	23/03/2023	14	152	304	12000	9570
5	P	C	L	I	-	5	9/03/2023	23/03/2023	14	152	304	12300	10750
6	P	C	L	I	-	6	9/03/2023	23/03/2023	14	152	305	12100	8930
7	P	C	L	I	-	7	9/03/2023	31/03/2023	21	152	302	11900	9280
8	P	C	L	I	-	8	9/03/2023	31/03/2023	21	153	303	12200	9870
9	P	C	L	I	-	9	9/03/2023	31/03/2023	21	151	304	12200	10120
10	P	C	L	I	-	10	9/03/2023	10/04/2023	28	151	303	12100	15120
11	P	C	L	I	-	11	9/03/2023	10/04/2023	28	152	301	12100	8830
12	P	C	L	I	-	12	9/03/2023	10/04/2023	28	152	304	12300	15110

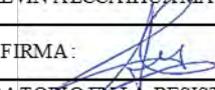
Nota. Ficha número 01 perteneciente a la OBRA 01.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO		Código:	FIC - LMSM - 04	Ficha N° 02								
	ABAD DEL CUSCO		Versión:	1.01									
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES		Página:										
	ENSAYOS DE COMPRESIÓN - TRACCIÓN - FLEXIÓN		Fecha:										
RESPONSABLE (S):	BACH. EDWIN HUAMANMAMANI - BACH. W. KEVIN ALCCA HUAMAN QUISPE												
CÓDIGO:	111837 140988	CELULAR: +51 910 383 718 / +51 932195979	FIRMA: 										
CURSO / TESIS:	EFECTOS DEL CURADO A PIE DE OBRA Y LABORATORIO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO DE $f_c=210$ kg-f/cm ² , DE LAS EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DEL CUSCO, 2022-2023												
ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN												
MATERIAL:	CONCRETO												
ELEMENTO (S):	LOSA Y VIGAS												
VELOCIDAD DE ENSAYO:	530 kg-f/s												
MAQUINA DE ENSAYO:	PRENSA DE COMPRESIÓN (CONCRETO)												
RESPONSABLE DE EQUIPO	BACH. NAYLAH DIANA HUAMAN SONCCO												
N°	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA						FECHA		Días de Curado	DIAMETRO (mm)	ALTURA (mm)	MASA (gr)	CARGA MÁXIMA (kg)
	P	C	O	2	-		MOLDEO	ENSAYO					
1	P	C	O	2	-	1	27/03/2023	4/04/2023	5	152	304	11500	5840
2	P	C	O	2	-	2	27/03/2023	4/04/2023	5	153	304	11400	6080
3	P	C	O	2	-	3	27/03/2023	4/04/2023	5	152	305	11300	6480
4	P	C	O	2	-	4	27/03/2023	10/04/2023	5	152	302	11400	7090
5	P	C	O	2	-	5	27/03/2023	10/04/2023	5	152	302	11200	8180
6	P	C	O	2	-	6	27/03/2023	10/04/2023	5	152	302	11000	7450
7	P	C	O	2	-	7	27/03/2023	17/04/2023	5	152	304	11100	8900
8	P	C	O	2	-	8	27/03/2023	17/04/2023	5	152	303	11200	9550
9	P	C	O	2	-	9	27/03/2023	17/04/2023	5	151	304	10800	7000
10	P	C	O	2	-	10	27/03/2023	25/04/2023	5	151	304	10700	7360
11	P	C	O	2	-	11	27/03/2023	25/04/2023	5	151	304	11000	10290
12	P	C	O	2	-	12	27/03/2023	25/04/2023	5	151	304	11000	10090
1	P	C	L	2	-	1	27/03/2023	4/04/2023	7	152	304	11900	5630
2	P	C	L	2	-	2	27/03/2023	4/04/2023	7	152	303	11600	4920
3	P	C	L	2	-	3	27/03/2023	4/04/2023	7	152	305	11500	7010
4	P	C	L	2	-	4	27/03/2023	10/04/2023	14	151	303	11900	6750
5	P	C	L	2	-	5	27/03/2023	10/04/2023	14	151	302	12000	6930
6	P	C	L	2	-	6	27/03/2023	10/04/2023	14	151	303	11800	5830
7	P	C	L	2	-	7	27/03/2023	17/04/2023	21	151	304	11900	8390
8	P	C	L	2	-	8	27/03/2023	17/04/2023	21	151	303	12300	8390
9	P	C	L	2	-	9	27/03/2023	17/04/2023	21	151	304	11800	7550
10	P	C	L	2	-	10	27/03/2023	25/04/2023	28	151	304	11800	9270
11	P	C	L	2	-	11	27/03/2023	25/04/2023	28	151	304	11800	8550
12	P	C	L	2	-	12	27/03/2023	25/04/2023	28	151	303	11600	10920

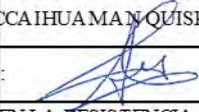
Nota. Ficha número 02 perteneciente a la OBRA 02

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO		Código:	FIC - LMSM - 04	Ficha N° 03								
	ABAD DEL CUSCO		Versión:	1.01									
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES		Página:										
	ENSAYOS DE COMPRESIÓN - TRACCIÓN - FLEXIÓN		Fecha:										
RESPONSABLE (S):		BACH. EDWIN HUAMAN MAMANI - BACH. W. KEVIN ALCCAI HUAMAN QUISPE											
CÓDIGO:	111837 140988	CELULAR: +51 910 383 718 / +51 932195979	FIRMA: 										
CURSO / TESIS:	EFECTOS DEL CURADO A PIE DE OBRA Y LABORATORIO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO DE $f_c=210 \text{ kg-f/cm}^2$, DE LAS EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DEL CUSCO, 2022-2023												
ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN												
MATERIAL:	CONCRETO												
ELEMENTO (S):	LOSA Y VIGAS												
VELOCIDAD DE ENSAYO:	530 kg-f/s												
MAQUINA DE ENSAYO:	PRENSA DE COMPRESIÓN (CONCRETO)												
RESPONSABLE DE EQUIPO	BACH. NAYLA HUANAMAN SONCCO												
N°	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA						FECHA		Días de Curado	DIAMETRO (mm)	ALTURA (mm)	MASA (gr)	CARGA MÁXIMA (kg)
							MOLDEO	ENSAYO					
1	P	C	O	3	-	1	29/03/2023	5/04/2023	5	153	304	11900	5850
2	P	C	O	3	-	2	29/03/2023	5/04/2023	5	152	304	11700	7300
3	P	C	O	3	-	3	29/03/2023	5/04/2023	5	152	305	11600	6500
4	P	C	O	3	-	4	29/03/2023	12/04/2023	5	152	304	10900	7860
5	P	C	O	3	-	5	29/03/2023	12/04/2023	5	153	305	11400	8200
6	P	C	O	3	-	6	29/03/2023	12/04/2023	5	152	305	11400	11340
7	P	C	O	3	-	7	29/03/2023	19/04/2023	5	151	303	11400	10280
8	P	C	O	3	-	8	29/03/2023	19/04/2023	5	152	304	11400	9670
9	P	C	O	3	-	9	29/03/2023	19/04/2023	5	151	304	11400	9470
10	P	C	O	3	-	10	29/03/2023	27/04/2023	5	152	304	11400	9150
11	P	C	O	3	-	11	29/03/2023	27/04/2023	5	152	304	11300	11590
12	P	C	O	3	-	12	29/03/2023	27/04/2023	5	152	304	11200	8440
1	P	C	L	3	-	1	29/03/2023	5/04/2023	7	151	304	12300	9700
2	P	C	L	3	-	2	29/03/2023	5/04/2023	7	152	304	12100	6890
3	P	C	L	3	-	3	29/03/2023	5/04/2023	7	151	305	12200	6590
4	P	C	L	3	-	4	29/03/2023	12/04/2023	14	151	303	12200	13320
5	P	C	L	3	-	5	29/03/2023	12/04/2023	14	151	304	12100	8150
6	P	C	L	3	-	6	29/03/2023	12/04/2023	14	151	304	12200	11360
7	P	C	L	3	-	7	29/03/2023	19/04/2023	21	151	304	12100	8940
8	P	C	L	3	-	8	29/03/2023	19/04/2023	21	152	304	12200	13780
9	P	C	L	3	-	9	29/03/2023	19/04/2023	21	152	304	11900	12270
10	P	C	L	3	-	10	29/03/2023	27/04/2023	28	152	304	12000	10680
11	P	C	L	3	-	11	29/03/2023	27/04/2023	28	152	304	12000	13040
12	P	C	L	3	-	12	29/03/2023	27/04/2023	28	152	304	12000	11350

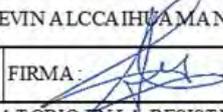
Nota. Ficha número 03 perteneciente a la OBRA 03

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO		Código:	FIC -LMSM - 04	Ficha Nº 04								
	ABAD DEL CUSCO		Versión:	1.01									
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES		Página:										
	ENSAYOS DE COMPRESIÓN - TRACCIÓN - FLEXIÓN		Fecha:										
RESPONSABLE(S):		BACH. EDWIN HUAMAN MAMANI - BACH. W KEVIN ALCCAIHUAMAN QUISPE											
CÓDIGO:	111837 140988	CELULAR: +51 910 383 718 / +51 932195979	FIRMA: 										
CURSO / TESIS:	EFECTOS DEL CURADO A PIE DE OBRA Y LABORATORIO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO DE $f_c=210 \text{ kg-f/cm}^2$, DE LAS EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DEL CUSCO, 2022-2023												
ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN												
MATERIAL:	CONCRETO												
ELEMENTO(S):	LOSA Y VIGAS												
VELOCIDAD DE ENSAYO:	530 kg-f/s												
MAQUINA DE ENSAYO:	PRENSA DE COMPRESIÓN (CONCRETO)												
RESPONSABLE DE EQUIPO	BACH. NAYLAH DIANA HUAMAN SONCCO												
Nº	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA						FECHA		Días de Curado	DIAMETRO (mm)	ALTURA (mm)	MASA (gr)	CARGA MÁXIMA (kg)
							MOLDEO	ENSAYO					
1	P	C	O	4	-	1	1/04/2023	10/04/2023	5	152	304	12000	22260
2	P	C	O	4	-	2	1/04/2023	10/04/2023	5	152	305	12300	28670
3	P	C	O	4	-	3	1/04/2023	10/04/2023	5	151	304	12200	22820
4	P	C	O	4	-	4	1/04/2023	17/04/2023	5	152	304	11900	24740
5	P	C	O	4	-	5	1/04/2023	17/04/2023	5	152	303	12100	24060
6	P	C	O	4	-	6	1/04/2023	17/04/2023	5	152	305	12000	24650
7	P	C	O	4	-	7	1/04/2023	21/04/2023	5	151	304	12100	24690
8	P	C	O	4	-	8	1/04/2023	21/04/2023	5	151	304	12100	26080
9	P	C	O	4	-	9	1/04/2023	21/04/2023	5	152	304	12100	28440
10	P	C	O	4	-	10	1/04/2023	28/04/2023	5	152	304	11900	27140
11	P	C	O	4	-	11	1/04/2023	28/04/2023	5	152	304	11900	26150
12	P	C	O	4	-	12	1/04/2023	28/04/2023	5	152	304	11800	26810
1	P	C	L	4	-	1	1/04/2023	10/04/2023	7	151	304	12400	25490
2	P	C	L	4	-	2	1/04/2023	10/04/2023	7	151	304	12400	23650
3	P	C	L	4	-	3	1/04/2023	10/04/2023	7	152	304	12400	22830
4	P	C	L	4	-	4	1/04/2023	17/04/2023	14	151	304	12500	31500
5	P	C	L	4	-	5	1/04/2023	17/04/2023	14	151	304	12700	33300
6	P	C	L	4	-	6	1/04/2023	17/04/2023	14	151	304	12400	31230
7	P	C	L	4	-	7	1/04/2023	21/04/2023	21	151	304	12400	31770
8	P	C	L	4	-	8	1/04/2023	21/04/2023	21	151	304	12300	32290
9	P	C	L	4	-	9	1/04/2023	21/04/2023	21	151	303	12400	29760
10	P	C	L	4	-	10	1/04/2023	28/04/2023	28	152	304	12500	34270
11	P	C	L	4	-	11	1/04/2023	28/04/2023	28	151	304	12500	32150
12	P	C	L	4	-	12	1/04/2023	28/04/2023	28	152	304	12500	32770

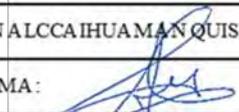
Nota. Ficha número 04 perteneciente a la OBRA 04

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO			Código:	FIC - LMSM - 04	Ficha Nº 05							
	ABAD DEL CUSCO			Versión:	1.01								
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES			Página:									
	ENSAYOS DE COMPRESIÓN - TRACCIÓN - FLEXIÓN			Fecha:									
RESPONSABLE (S):		BACH. EDWIN HUAMAN MAMANI - BACH. W KEVIN ALCCAIHUAMAN QUISPE											
CÓDIGO:	111837 140988	CELULAR: +51 910 383 718 / +51 932195979	FIRMA: 										
CURSO / TESIS:		EFECTOS DEL CURADO A PIE DE OBRA Y LABORATORIO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO DE $f_c=210$ kg-f/cm ² , DE LAS EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DEL CUSCO, 2022-2023											
ENSAYO:		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN											
MATERIAL:		CONCRETO											
ELEMENTO (S):		LOSA Y VIGAS											
VELOCIDAD DE ENSAYO:		530 kg-f/s											
MAQUINA DE ENSAYO:		PRENSA DE COMPRESIÓN (CONCRETO)											
RESPONSABLE DE EQUIPO		BACH. NAYLAHDIANA HUAMAN SONCCO											
Nº	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA						FECHA		Días de Curado	DIAMETRO (mm)	ALTURA (mm)	MASA (gr)	CARGA MÁXIMA (kg)
							MOLDEO	ENSAYO					
1	P	C	O	S	-	1	4/04/2023	11/04/2023	3	152	305	12400	7000
2	P	C	O	S	-	2	4/04/2023	11/04/2023	3	152	304	12500	6930
3	P	C	O	S	-	3	4/04/2023	11/04/2023	3	152	304	12400	6380
4	P	C	O	S	-	4	4/04/2023	18/04/2023	3	152	304	12200	8390
5	P	C	O	S	-	5	4/04/2023	18/04/2023	3	152	304	12500	5200
6	P	C	O	S	-	6	4/04/2023	18/04/2023	3	152	304	12200	12770
7	P	C	O	S	-	7	4/04/2023	25/04/2023	3	152	304	12400	12820
8	P	C	O	S	-	8	4/04/2023	25/04/2023	3	152	304	12300	12820
9	P	C	O	S	-	9	4/04/2023	25/04/2023	3	152	304	12200	19160
10	P	C	O	S	-	10	4/04/2023	2/05/2023	3	152	304	12200	10320
11	P	C	O	S	-	11	4/04/2023	2/05/2023	3	152	304	12400	15020
12	P	C	O	S	-	12	4/04/2023	2/05/2023	3	152	304	12300	17600
1	P	C	L	S	-	1	4/04/2023	11/04/2023	7	151	304	12800	8220
2	P	C	L	S	-	2	4/04/2023	11/04/2023	7	151	303	12600	6500
3	P	C	L	S	-	3	4/04/2023	11/04/2023	7	152	304	12700	10080
4	P	C	L	S	-	4	4/04/2023	18/04/2023	14	152	304	12800	10650
5	P	C	L	S	-	5	4/04/2023	18/04/2023	14	152	304	12900	19490
6	P	C	L	S	-	6	4/04/2023	18/04/2023	14	152	304	12800	14220
7	P	C	L	S	-	7	4/04/2023	25/04/2023	21	151	304	12700	13230
8	P	C	L	S	-	8	4/04/2023	25/04/2023	21	151	304	12700	22840
9	P	C	L	S	-	9	4/04/2023	25/04/2023	21	151	304	12700	23400
10	P	C	L	S	-	10	4/04/2023	2/05/2023	28	152	304	12900	21110
11	P	C	L	S	-	11	4/04/2023	2/05/2023	28	152	304	12900	20470
12	P	C	L	S	-	12	4/04/2023	2/05/2023	28	152	304	13000	23980

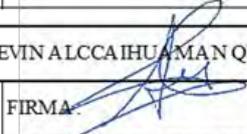
Nota. Ficha número 05 perteneciente a la OBRA 05

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO		Código:	FIC - LMSM - 04	Ficha N° 06								
	ABAD DEL CUSCO		Versión:	1.01									
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES		Página:										
	ENSAYOS DE COMPRESIÓN - TRACCIÓN - FLEXIÓN		Fecha:										
RESPONSABLE (S):	BACH. EDWIN HUAMAN MAMANI - BACH. W KEVIN ALCCA HUAMAN QUISPE												
CÓDIGO:	111837 140988	CELULAR: +51 910 383 718 / +51 932195979	FIRMA: 										
CURSO / TESIS:	EFECTOS DEL CURADO A PIE DE OBRA Y LABORATORIO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO DE $f_c=210\text{ kg-f/cm}^2$, DE LAS EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DEL CUSCO, 2022-2023												
ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN												
MATERIAL:	CONCRETO												
ELEMENTO (S):	LOSA Y VIGAS												
VELOCIDAD DE ENSAYO:	530 kg-f/s												
MAQUINA DE ENSAYO:	PRENSA DE COMPRESIÓN (CONCRETO)												
RESPONSABLE DE EQUIPO	BACH. NAYLA HDIANA HUAMAN SONCCO												
N°	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA						FECHA		Días de Curado	DIAMETRO (mm)	ALTURA (mm)	MASA (gr)	CARGA MÁXIMA (kg)
							MOLDEO	ENSAYO					
1	P	C	O	6	-	1	5/04/2023	13/04/2023	5	153	301	12700	9680
2	P	C	O	6	-	2	5/04/2023	13/04/2023	5	152	300	12300	11910
3	P	C	O	6	-	3	5/04/2023	13/04/2023	5	151	300	12100	13000
4	P	C	O	6	-	4	5/04/2023	19/04/2023	5	152	300	11900	15800
5	P	C	O	6	-	5	5/04/2023	19/04/2023	5	151	300	12100	12550
6	P	C	O	6	-	6	5/04/2023	19/04/2023	5	152	304	12400	12310
7	P	C	O	6	-	7	5/04/2023	27/04/2023	5	152	304	12200	16280
8	P	C	O	6	-	8	5/04/2023	27/04/2023	5	152	304	11700	15360
9	P	C	O	6	-	9	5/04/2023	27/04/2023	5	152	304	11700	16760
10	P	C	O	6	-	10	5/04/2023	3/05/2023	5	152	304	12200	15540
11	P	C	O	6	-	11	5/04/2023	3/05/2023	5	152	304	12300	11130
12	P	C	O	6	-	12	5/04/2023	3/05/2023	5	152	304	11600	16120
1	P	C	L	6	-	1	5/04/2023	11/04/2023	7	150	300	12500	11620
2	P	C	L	6	-	2	5/04/2023	11/04/2023	7	151	302	12900	8580
3	P	C	L	6	-	3	5/04/2023	11/04/2023	7	150	300	12400	10400
4	P	C	L	6	-	4	5/04/2023	19/04/2023	14	151	304	12800	12650
5	P	C	L	6	-	5	5/04/2023	19/04/2023	14	151	304	12800	13220
6	P	C	L	6	-	6	5/04/2023	19/04/2023	14	150	300	12300	14150
7	P	C	L	6	-	7	5/04/2023	27/04/2023	21	152	304	12500	14710
8	P	C	L	6	-	8	5/04/2023	27/04/2023	21	152	304	12700	15970
9	P	C	L	6	-	9	5/04/2023	27/04/2023	21	152	304	12200	13810
10	P	C	L	6	-	10	5/04/2023	3/05/2023	28	152	304	12900	15880
11	P	C	L	6	-	11	5/04/2023	3/05/2023	28	152	304	12300	13830
12	P	C	L	6	-	12	5/04/2023	3/05/2023	28	152	304	12600	15470

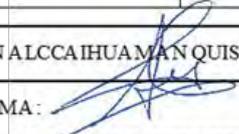
Nota. Ficha número 06 perteneciente a la OBRA 06

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO		Código:	FIC - LMSM - 04	Ficha N° 07								
	ABAD DEL CUSCO		Versión:	1.01									
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES		Página:										
	ENSAYOS DE COMPRESIÓN - TRACCIÓN - FLEXIÓN		Fecha:										
RESPONSABLE (S):		BACH. EDWIN HUAMAN MAMANI - BACH. W KEVIN ALCCA HUAMAN QUISPE											
CÓDIGO:	111837 140988	CELULAR: +51 910 383 718 / +51 932195979	FIRMA: 										
CURSO / TESIS:	EFECTOS DEL CURADO A PIE DE OBRA Y LABORATORIO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO DE $f_c=210\text{ kg-f/cm}^2$, DE LAS EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DEL CUSCO, 2022-2023												
ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN												
MATERIAL:	CONCRETO												
ELEMENTO (S):	LOSA Y VIGAS												
VELOCIDAD DE ENSAYO:	530 kg-f/s												
MAQUINA DE ENSAYO:	PRENSA DE COMPRESIÓN (CONCRETO)												
RESPONSABLE DE EQUIPO	BACH. NAYLA HDIANA HUAMAN SONCCO												
N°	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA						FECHA		Días de Curado	DIAMETRO (mm)	ALTURA (mm)	MASA (gr)	CARGA MÁXIMA (kg)
							MOLDEO	ENSAYO					
1	P	C	O	7	-	1	5/04/2023	14/04/2023	6	152	304	12400	7960
2	P	C	O	7	-	2	5/04/2023	14/04/2023	6	152	304	12600	9220
3	P	C	O	7	-	3	5/04/2023	14/04/2023	6	152	304	12400	8910
4	P	C	O	7	-	4	5/04/2023	21/04/2023	6	151	304	12300	12330
5	P	C	O	7	-	5	5/04/2023	21/04/2023	6	151	304	12200	12610
6	P	C	O	7	-	6	5/04/2023	21/04/2023	6	152	303	12100	12410
7	P	C	O	7	-	7	5/04/2023	28/04/2023	6	152	304	12100	12290
8	P	C	O	7	-	8	5/04/2023	28/04/2023	6	152	304	12100	12070
9	P	C	O	7	-	9	5/04/2023	28/04/2023	6	152	304	12000	13190
10	P	C	O	7	-	10	5/04/2023	5/05/2023	6	152	304	12000	13460
11	P	C	O	7	-	11	5/04/2023	5/05/2023	6	152	304	11900	13490
12	P	C	O	7	-	12	5/04/2023	5/05/2023	6	152	304	11900	12890
1	P	C	L	7	-	1	5/04/2023	14/04/2023	7	151	305	12700	8730
2	P	C	L	7	-	2	5/04/2023	14/04/2023	7	151	304	12700	8540
3	P	C	L	7	-	3	5/04/2023	14/04/2023	7	151	304	12700	8190
4	P	C	L	7	-	4	5/04/2023	21/04/2023	14	151	304	12800	11000
5	P	C	L	7	-	5	5/04/2023	21/04/2023	14	151	304	12800	10910
6	P	C	L	7	-	6	5/04/2023	21/04/2023	14	151	304	12600	12040
7	P	C	L	7	-	7	5/04/2023	28/04/2023	21	152	304	12700	12350
8	P	C	L	7	-	8	5/04/2023	28/04/2023	21	152	304	12700	13620
9	P	C	L	7	-	9	5/04/2023	28/04/2023	21	152	304	12700	12640
10	P	C	L	7	-	10	5/04/2023	5/05/2023	28	152	304	12800	14740
11	P	C	L	7	-	11	5/04/2023	5/05/2023	28	152	304	12700	13240
12	P	C	L	7	-	12	5/04/2023	5/05/2023	28	152	304	12700	12670

Nota. Ficha número 07 perteneciente a la OBRA 07

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO		Código:	FIC - LMSM - 04	Ficha N° 08								
	ABAD DEL CUSCO		Versión:	1.01									
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES		Página:										
	ENSAYOS DE COMPRESIÓN - TRACCIÓN - FLEXIÓN		Fecha:										
RESPONSABLE (S):	BACH. EDWIN HUAMAN MAMANI - BACH. W KEVIN ALCCA IHUAMAN QUISPE												
CÓDIGO:	111837 140988	CELULAR: +51 910 383 718 / +51 932195979	FIRMA: 										
CURSO / TESIS:	EFECTOS DEL CURADO A PIE DE OBRA Y LABORATORIO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO DE $f_c=210\text{ kg-f/cm}^2$, DE LAS EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DEL CUSCO, 2022-2023												
ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN												
MATERIAL:	CONCRETO												
ELEMENTO (S):	COLUMNAS												
VELOCIDAD DE ENSAYO:	530 kg-f/s												
MAQUINA DE ENSAYO:	PRENSA DE COMPRESIÓN (CONCRETO)												
RESPONSABLE DE EQUIPO	BACH. NAYLA HDIANA HUAMAN SONCCO												
N°	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA						FECHA		Días de Curado	DIAMETRO (mm)	ALTURA (mm)	MASA (gr)	CARGA MÁXIMA (kg)
	P	C	O	8	-		MOLDEO	ENSAYO					
1	P	C	O	8	-	1	13/04/2023	20/04/2023	5	152	304	11700	8030
2	P	C	O	8	-	2	13/04/2023	20/04/2023	5	151	304	11700	8730
3	P	C	O	8	-	3	13/04/2023	20/04/2023	5	151	304	11700	8640
4	P	C	O	8	-	4	13/04/2023	27/04/2023	5	152	304	11500	11280
5	P	C	O	8	-	5	13/04/2023	27/04/2023	5	152	304	11400	9200
6	P	C	O	8	-	6	13/04/2023	27/04/2023	5	152	304	11400	8610
7	P	C	O	8	-	7	13/04/2023	4/05/2023	5	152	304	11100	9020
8	P	C	O	8	-	8	13/04/2023	4/05/2023	5	152	304	11200	11900
9	P	C	O	8	-	9	13/04/2023	4/05/2023	5	152	304	11100	8530
10	P	C	O	8	-	10	13/04/2023	11/05/2023	5	152	304	11300	8830
11	P	C	O	8	-	11	13/04/2023	11/05/2023	5	152	304	11400	12390
12	P	C	O	8	-	12	13/04/2023	11/05/2023	5	152	304	11500	13810
1	P	C	L	8	-	1	13/04/2023	20/04/2023	7	151	304	12200	8150
2	P	C	L	8	-	2	13/04/2023	20/04/2023	7	151	303	12100	4580
3	P	C	L	8	-	3	13/04/2023	20/04/2023	7	151	304	12200	8360
4	P	C	L	8	-	4	13/04/2023	27/04/2023	14	152	304	12100	11940
5	P	C	L	8	-	5	13/04/2023	27/04/2023	14	152	304	11900	7210
6	P	C	L	8	-	6	13/04/2023	27/04/2023	14	152	304	11800	7160
7	P	C	L	8	-	7	13/04/2023	4/05/2023	21	152	304	12200	12780
8	P	C	L	8	-	8	13/04/2023	4/05/2023	21	152	304	12100	7610
9	P	C	L	8	-	9	13/04/2023	4/05/2023	21	152	304	12100	7660
10	P	C	L	8	-	10	13/04/2023	11/05/2023	28	152	304	12200	10590
11	P	C	L	8	-	11	13/04/2023	11/05/2023	28	152	304	12300	13390
12	P	C	L	8	-	12	13/04/2023	11/05/2023	28	152	304	12300	13080

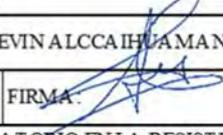
Nota. Ficha número 08 perteneciente a la OBRA 08

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO		Código:	FIC - LMSM - 04	Ficha N° 09								
	ABAD DEL CUSCO		Versión:	1.01									
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES		Página:										
	ENSAYOS DE COMPRESIÓN - TRACCIÓN - FLEXIÓN		Fecha:										
RESPONSABLE (S):		BACH. EDWIN HUAMAN MAMANI - BACH. W KEVIN ALCCA IHUAMAN QUISPE											
CÓDIGO:	111837 140988	CELULAR: +51 910 383 718 / +51 932195979	FIRMA: 										
CURSO / TESIS:		EFECTOS DEL CURADO A PIE DE OBRA Y LABORATORIO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO DE $f_c=210 \text{ kg-f/cm}^2$, DE LAS EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DEL CUSCO, 2022-2023											
ENSAYO:		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN											
MATERIAL:		CONCRETO											
ELEMENTO (S):		LOSA Y VIGAS											
VELOCIDAD DE ENSAYO:		530 kg-f/s											
MAQUINA DE ENSAYO:		PRENSA DE COMPRESIÓN (CONCRETO)											
RESPONSABLE DE EQUIPO		BACH. NAYLA HDIANA HUAMAN SONCCO											
N°	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA					FECHA		Días de Curado	DIAMETRO (mm)	ALTURA (mm)	MASA (gr)	CARGA MÁXIMA (kg)	
						MOLDEO	ENSAYO						
1	P	C	O	9	-	1	17/04/2023	25/04/2023	3	152	304	12100	12820
2	P	C	O	9	-	2	17/04/2023	25/04/2023	3	152	303	12000	18580
3	P	C	O	9	-	3	17/04/2023	25/04/2023	3	152	304	12000	12680
4	P	C	O	9	-	4	17/04/2023	2/05/2023	3	152	304	11700	13240
5	P	C	O	9	-	5	17/04/2023	2/05/2023	3	152	304	11600	13170
6	P	C	O	9	-	6	17/04/2023	2/05/2023	3	152	304	11700	12430
7	P	C	O	9	-	7	17/04/2023	9/05/2023	3	152	304	11800	16240
8	P	C	O	9	-	8	17/04/2023	9/05/2023	3	152	304	11900	15860
9	P	C	O	9	-	9	17/04/2023	9/05/2023	3	152	304	11600	23090
10	P	C	O	9	-	10	17/04/2023	15/05/2023	3	152	304	11900	14150
11	P	C	O	9	-	11	17/04/2023	15/05/2023	3	152	304	11700	14140
12	P	C	O	9	-	12	17/04/2023	15/05/2023	3	152	304	11600	21080
1	P	C	L	9	-	1	17/04/2023	25/04/2023	7	152	304	12200	19120
2	P	C	L	9	-	2	17/04/2023	25/04/2023	7	152	304	12100	19120
3	P	C	L	9	-	3	17/04/2023	25/04/2023	7	152	304	12200	18240
4	P	C	L	9	-	4	17/04/2023	2/05/2023	14	152	304	12400	20630
5	P	C	L	9	-	5	17/04/2023	2/05/2023	14	152	304	12500	20580
6	P	C	L	9	-	6	17/04/2023	2/05/2023	14	152	304	12400	20580
7	P	C	L	9	-	7	17/04/2023	9/05/2023	21	152	304	12400	21500
8	P	C	L	9	-	8	17/04/2023	9/05/2023	21	152	304	12400	25010
9	P	C	L	9	-	9	17/04/2023	9/05/2023	21	152	304	12500	20950
10	P	C	L	9	-	10	17/04/2023	15/05/2023	28	152	304	12400	25280
11	P	C	L	9	-	11	17/04/2023	15/05/2023	28	152	304	12500	26210
12	P	C	L	9	-	12	17/04/2023	15/05/2023	28	152	304	12500	26240

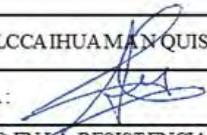
Nota. Ficha número 09 perteneciente a la OBRA 09

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES		Código:	FIC - LMSM - 04	Ficha N° 10								
	ENSAYOS DE COMPRESIÓN - TRACCIÓN - FLEXIÓN		Versión:	1.01									
			Página:										
			Fecha:										
RESPONSABLE (S):		BACH. EDWIN HUAMAN MAMANI - BACH. W KEVIN ALCCA HUAMAN QUISPE											
CÓDIGO:	111837 140988	CELULAR: +51 910 383 718 / +51 932195979	FIRMA: 										
CURSO / TESIS:		EFECTOS DEL CURADO A PIE DE OBRA Y LABORATORIO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO DE $f_c=210\text{ kg-f/cm}^2$, DE LAS EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DEL CUSCO, 2022-2023											
ENSAYO:		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN											
MATERIAL:		CONCRETO											
ELEMENTO (S):		LOSA Y VIGAS											
VELOCIDAD DE ENSAYO:		530 kg-f/s											
MAQUINA DE ENSAYO:		PRENSA DE COMPRESIÓN (CONCRETO)											
RESPONSABLE DE EQUIPO		BACH. NAYLA HDIANA HUAMAN SONCCO											
N°	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA						FECHA		Días de Curado	DIAMETRO (mm)	ALTURA (mm)	MASA (gr)	CARGA MÁXIMA (kg)
							MOLDEO	ENSAYO					
1	P	C	O	10	-	1	17/04/2023	25/04/2023	6	152	304	12100	10330
2	P	C	O	10	-	2	17/04/2023	25/04/2023	6	152	304	12100	10870
3	P	C	O	10	-	3	17/04/2023	25/04/2023	6	152	304	12000	10960
4	P	C	O	10	-	4	17/04/2023	2/05/2023	6	152	304	11700	14280
5	P	C	O	10	-	5	17/04/2023	2/05/2023	6	152	304	11800	13490
6	P	C	O	10	-	6	17/04/2023	2/05/2023	6	152	304	11700	14460
7	P	C	O	10	-	7	17/04/2023	9/05/2023	6	152	304	11800	13910
8	P	C	O	10	-	8	17/04/2023	9/05/2023	6	152	304	11700	16350
9	P	C	O	10	-	9	17/04/2023	9/05/2023	6	152	304	11700	15430
10	P	C	O	10	-	10	17/04/2023	15/05/2023	6	152	304	11700	21700
11	P	C	O	10	-	11	17/04/2023	15/05/2023	6	152	304	11600	22820
12	P	C	O	10	-	12	17/04/2023	15/05/2023	6	152	304	11700	15950
1	P	C	L	10	-	1	17/04/2023	25/04/2023	7	152	304	12300	21450
2	P	C	L	10	-	2	17/04/2023	25/04/2023	7	152	304	12200	20720
3	P	C	L	10	-	3	17/04/2023	25/04/2023	7	152	304	12100	13080
4	P	C	L	10	-	4	17/04/2023	2/05/2023	14	152	304	12500	23200
5	P	C	L	10	-	5	17/04/2023	2/05/2023	14	152	304	12500	19090
6	P	C	L	10	-	6	17/04/2023	2/05/2023	14	152	304	12600	20420
7	P	C	L	10	-	7	17/04/2023	9/05/2023	21	152	304	12400	20260
8	P	C	L	10	-	8	17/04/2023	9/05/2023	21	152	304	12400	21050
9	P	C	L	10	-	9	17/04/2023	9/05/2023	21	152	304	12400	23090
10	P	C	L	10	-	10	17/04/2023	15/05/2023	28	152	304	12400	21330
11	P	C	L	10	-	11	17/04/2023	15/05/2023	28	152	304	12400	18710
12	P	C	L	10	-	12	17/04/2023	15/05/2023	28	152	304	12500	23170

Nota. Ficha número 10 perteneciente a la OBRA 10

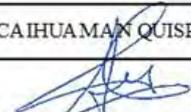
	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO		Código:	FIC - LMSM - 04	Ficha N° 11								
	ABAD DEL CUSCO		Versión:	1.01									
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES		Página:										
	ENSAYOS DE COMPRESIÓN - TRACCIÓN - FLEXIÓN		Fecha:										
RESPONSABLE(S):		BACH. EDWIN HUAMAN MAMANI - BACH. W KEVIN ALCCA HUAMAN QUISPE											
CÓDIGO:	111837 140988	CELULAR: +51 910 383 718 / +51 932195979	FIRMA: 										
CURSO / TESIS:	EFECTOS DEL CURADO A PIE DE OBRA Y LABORATORIO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO DE $f_c=210\text{ kg-f/cm}^2$, DE LAS EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DEL CUSCO, 2022-2023												
ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN												
MATERIAL:	CONCRETO												
ELEMENTO(S):	LOSA Y VIGAS												
VELOCIDAD DE ENSAYO:	530 kg-f/s												
MAQUINA DE ENSAYO:	PRENSA DE COMPRESIÓN (CONCRETO)												
RESPONSABLE DE EQUIPO	BACH. NAYLA HDIANA HUAMAN SONCCO												
N°	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA						FECHA		Días de Curado	DIAMETRO (mm)	ALTURA (mm)	MASA (gr)	CARGA MÁXIMA (kg)
							MOLDEO	ENSAYO					
1	P	C	O	11	-	1	26/04/2023	3/05/2023	5	152	304	11800	9190
2	P	C	O	11	-	2	26/04/2023	3/05/2023	5	152	304	11600	9010
3	P	C	O	11	-	3	26/04/2023	3/05/2023	5	152	304	11900	9140
4	P	C	O	11	-	4	26/04/2023	10/05/2023	5	152	304	11800	8910
5	P	C	O	11	-	5	26/04/2023	10/05/2023	5	152	304	11700	9510
6	P	C	O	11	-	6	26/04/2023	10/05/2023	5	152	304	11800	8130
7	P	C	O	11	-	7	26/04/2023	17/05/2023	5	152	304	11600	9700
8	P	C	O	11	-	8	26/04/2023	17/05/2023	5	152	304	11800	10770
9	P	C	O	11	-	9	26/04/2023	17/05/2023	5	152	304	11800	11990
10	P	C	O	11	-	10	26/04/2023	24/05/2023	5	152	304	12000	10450
11	P	C	O	11	-	11	26/04/2023	24/05/2023	5	152	304	11700	12470
12	P	C	O	11	-	12	26/04/2023	24/05/2023	5	152	304	11700	12220
1	P	C	L	11	-	1	26/04/2023	3/05/2023	7	152	304	12500	9820
2	P	C	L	11	-	2	26/04/2023	3/05/2023	7	152	304	12400	8560
3	P	C	L	11	-	3	26/04/2023	3/05/2023	7	152	304	12500	9340
4	P	C	L	11	-	4	26/04/2023	10/05/2023	14	152	304	12300	12220
5	P	C	L	11	-	5	26/04/2023	10/05/2023	14	152	304	12300	12340
6	P	C	L	11	-	6	26/04/2023	10/05/2023	14	152	304	12300	9110
7	P	C	L	11	-	7	26/04/2023	17/05/2023	21	152	304	12300	14670
8	P	C	L	11	-	8	26/04/2023	17/05/2023	21	152	304	12400	13160
9	P	C	L	11	-	9	26/04/2023	17/05/2023	21	152	304	12400	15940
10	P	C	L	11	-	10	26/04/2023	24/05/2023	28	152	304	12600	13170
11	P	C	L	11	-	11	26/04/2023	24/05/2023	28	152	304	12700	12630
12	P	C	L	11	-	12	26/04/2023	24/05/2023	28	152	304	12500	12030

Nota. Ficha número 11 perteneciente a la OBRA 11

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO		Código:	FIC - LMSM - 04	Ficha N° 12								
	ABAD DEL CUSCO		Versión:	1.01									
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES		Página:										
	ENSAYOS DE COMPRESIÓN - TRACCIÓN - FLEXIÓN		Fecha:										
RESPONSABLE (S):	BACH. EDWIN HUAMAN MAMANI - BACH. W KEVIN ALCCA HUAMAN QUISPE												
CÓDIGO:	111837 140988	CELULAR: +51 910 383 718 / +51 932195979	FIRMA: 										
CURSO / TESIS:	EFECTOS DEL CURADO A PIE DE OBRA Y LABORATORIO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO DE $f'c=210\text{ kg-f/cm}^2$, DE LAS EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DEL CUSCO, 2022-2023												
ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN												
MATERIAL:	CONCRETO												
ELEMENTO (S):	LOSA Y VIGAS												
VELOCIDAD DE ENSAYO:	530 kg-f/s												
MAQUINA DE ENSAYO:	PRENSA DE COMPRESIÓN (CONCRETO)												
RESPONSABLE DE EQUIPO	BACH. NAYLA HDIANA HUAMAN SONCCO												
N°	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA						FECHA		Días de Curado	DIAMETRO (mm)	ALTURA (mm)	MASA (gr)	CARGA MÁXIMA (kg)
							MOLDEO	ENSAYO					
1	P	C	O	12	-	1	29/04/2023	5/05/2023	5	152	304	12100	13490
2	P	C	O	12	-	2	29/04/2023	5/05/2023	5	152	304	12100	12890
3	P	C	O	12	-	3	29/04/2023	5/05/2023	5	152	304	12100	12830
4	P	C	O	12	-	4	29/04/2023	15/05/2023	5	152	304	11700	18930
5	P	C	O	12	-	5	29/04/2023	15/05/2023	5	152	304	11800	19440
6	P	C	O	12	-	6	29/04/2023	15/05/2023	5	152	304	11800	17770
7	P	C	O	12	-	7	29/04/2023	19/05/2023	5	152	304	11600	18650
8	P	C	O	12	-	8	29/04/2023	19/05/2023	5	152	304	11700	19180
9	P	C	O	12	-	9	29/04/2023	19/05/2023	5	152	304	11700	20050
10	P	C	O	12	-	10	29/04/2023	26/05/2023	5	152	304	11700	20180
11	P	C	O	12	-	11	29/04/2023	26/05/2023	5	152	304	11700	19000
12	P	C	O	12	-	12	29/04/2023	26/05/2023	5	152	304	11600	21690
1	P	C	L	12	-	1	29/04/2023	5/05/2023	7	152	304	12400	13860
2	P	C	L	12	-	2	29/04/2023	5/05/2023	7	152	304	12400	13580
3	P	C	L	12	-	3	29/04/2023	5/05/2023	7	152	304	12500	13920
4	P	C	L	12	-	4	29/04/2023	15/05/2023	14	152	304	12400	20240
5	P	C	L	12	-	5	29/04/2023	15/05/2023	14	152	304	12500	19780
6	P	C	L	12	-	6	29/04/2023	15/05/2023	14	152	304	12400	21050
7	P	C	L	12	-	7	29/04/2023	19/05/2023	21	152	304	12400	20320
8	P	C	L	12	-	8	29/04/2023	19/05/2023	21	152	304	12300	19550
9	P	C	L	12	-	9	29/04/2023	19/05/2023	21	152	304	12400	19640
10	P	C	L	12	-	10	29/04/2023	26/05/2023	28	152	304	12500	22590
11	P	C	L	12	-	11	29/04/2023	26/05/2023	28	152	304	12500	21640
12	P	C	L	12	-	12	29/04/2023	26/05/2023	28	152	304	12500	20810

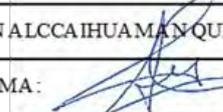
Nota. Ficha número 12 perteneciente a la OBRA 12

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO		Código:	FIC - LMSM - 04	Ficha N° 13
	ABAD DEL CUSCO		Versión:	1.01	
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES		Página:		
	ENSAYOS DE COMPRESIÓN - TRACCIÓN - FLEXIÓN		Fecha:		

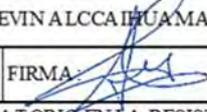
RESPONSABLE (S):	BACH. EDWIN HUAMAN MAMANI - BACH. W. KEVIN ALCCAI HUAMAN QUISPE		
CÓDIGO:	111837 140988	CELULAR: +51 910 383 718 / +51 932195979	FIRMA: 
CURSO / TESIS:	EFECTOS DEL CURADO A PIE DE OBRA Y LABORATORIO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO DE $f_c=210 \text{ kg-f/cm}^2$, DE LAS EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DEL CUSCO, 2022-2023		
ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN		
MATERIAL:	CONCRETO		
ELEMENTO (S):	LOSA Y VIGAS		
VELOCIDAD DE ENSAYO:	530 kg-f/s		
MAQUINA DE ENSAYO:	PRENSA DE COMPRESIÓN (CONCRETO)		
RESPONSABLE DE EQUIPO	BACH. NAYLAH DIANA HUAMAN SONCCO		

N°	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			FECHA		Días de Curado	DIAMETRO (mm)	ALTURA (mm)	MASA (gr)	CARGA MÁXIMA (kg)
				MOLDEO	ENSAYO					
1	P	C	O 13 - 1	29/04/2023	5/05/2023	5	152	304	12100	15300
2	P	C	O 13 - 2	29/04/2023	5/05/2023	5	152	304	12100	12900
3	P	C	O 13 - 3	29/04/2023	5/05/2023	5	152	304	12100	13850
4	P	C	O 13 - 4	29/04/2023	15/05/2023	5	152	304	11800	20870
5	P	C	O 13 - 5	29/04/2023	15/05/2023	5	152	304	11800	17880
6	P	C	O 13 - 6	29/04/2023	15/05/2023	5	152	304	11800	21840
7	P	C	O 13 - 7	29/04/2023	19/05/2023	5	152	304	11700	21140
8	P	C	O 13 - 8	29/04/2023	19/05/2023	5	152	304	11700	21520
9	P	C	O 13 - 9	29/04/2023	19/05/2023	5	152	304	11700	20020
10	P	C	O 13 - 10	29/04/2023	26/05/2023	5	152	304	11700	22360
11	P	C	O 13 - 11	29/04/2023	26/05/2023	5	152	304	11700	20280
12	P	C	O 13 - 12	29/04/2023	26/05/2023	5	152	304	11700	20060
1	P	C	L 13 - 1	29/04/2023	5/05/2023	7	152	304	12400	14400
2	P	C	L 13 - 2	29/04/2023	5/05/2023	7	152	304	12500	14210
3	P	C	L 13 - 3	29/04/2023	5/05/2023	7	152	304	12400	14020
4	P	C	L 13 - 4	29/04/2023	15/05/2023	14	152	304	12600	20860
5	P	C	L 13 - 5	29/04/2023	15/05/2023	14	152	304	12500	22540
6	P	C	L 13 - 6	29/04/2023	15/05/2023	14	152	304	12500	20300
7	P	C	L 13 - 7	29/04/2023	19/05/2023	21	152	304	12400	20840
8	P	C	L 13 - 8	29/04/2023	19/05/2023	21	152	304	12400	18250
9	P	C	L 13 - 9	29/04/2023	19/05/2023	21	152	304	12400	21170
10	P	C	L 13 - 10	29/04/2023	26/05/2023	28	152	304	12400	20790
11	P	C	L 13 - 11	29/04/2023	26/05/2023	28	152	304	12500	23560
12	P	C	L 13 - 12	29/04/2023	26/05/2023	28	152	304	12500	20970

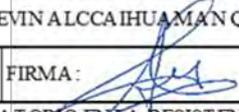
Nota. Ficha número 13 perteneciente a la OBRA 13

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO		Código:	FIC - LMSM - 04	Ficha N° 14								
	ABAD DEL CUSCO		Versión:	1.01									
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES		Página:										
	ENSAYOS DE COMPRESIÓN - TRACCIÓN - FLEXIÓN		Fecha:										
RESPONSABLE (S):		BACH. EDWIN HUAMAN MAMANI - BACH. W KEVIN ALCCA HUAMAN QUISPE											
CÓDIGO:	111837 140988	CELULAR: +51 910 383 718 / +51 932195979	FIRMA: 										
CURSO / TESIS:		EFECTOS DEL CURADO A PIE DE OBRA Y LABORATORIO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO DE $f_c=210\text{ kg-f/cm}^2$, DE LAS EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DEL CUSCO, 2022-2023											
ENSAYO:		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN											
MATERIAL:		CONCRETO											
ELEMENTO (S):		LOSA Y VIGAS											
VELOCIDAD DE ENSAYO:		530 kg-f/s											
MAQUINA DE ENSAYO:		PRENSA DE COMPRESIÓN (CONCRETO)											
RESPONSABLE DE EQUIPO		BACH. NAYLA HDIANA HUAMAN SONCCO											
N°	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA						FECHA		Días de Curado	DIAMETRO (mm)	ALTURA (mm)	MASA (gr)	CARGA MÁXIMA (kg)
	P	C	O	14	-		MOLDEO	ENSAYO					
1	P	C	O	14	-	1	8/05/2023	15/05/2023	6	152	304	11900	13790
2	P	C	O	14	-	2	8/05/2023	15/05/2023	6	152	304	11900	12530
3	P	C	O	14	-	3	8/05/2023	15/05/2023	6	152	304	11900	13160
4	P	C	O	14	-	4	8/05/2023	22/05/2023	6	152	304	11700	17720
5	P	C	O	14	-	5	8/05/2023	22/05/2023	6	152	304	11800	18380
6	P	C	O	14	-	6	8/05/2023	22/05/2023	6	152	304	11700	17230
7	P	C	O	14	-	7	8/05/2023	26/05/2023	6	152	304	11700	19010
8	P	C	O	14	-	8	8/05/2023	26/05/2023	6	152	304	11600	18190
9	P	C	O	14	-	9	8/05/2023	26/05/2023	6	152	304	11700	18420
10	P	C	O	14	-	10	8/05/2023	5/06/2023	6	152	304	11700	18190
11	P	C	O	14	-	11	8/05/2023	5/06/2023	6	152	304	11700	20920
12	P	C	O	14	-	12	8/05/2023	5/06/2023	6	152	304	11600	20810
1	P	C	L	14	-	1	8/05/2023	15/05/2023	7	152	304	12500	15300
2	P	C	L	14	-	2	8/05/2023	15/05/2023	7	152	304	12500	15410
3	P	C	L	14	-	3	8/05/2023	15/05/2023	7	152	304	12500	15030
4	P	C	L	14	-	4	8/05/2023	22/05/2023	14	152	304	12600	18860
5	P	C	L	14	-	5	8/05/2023	22/05/2023	14	152	304	12600	17130
6	P	C	L	14	-	6	8/05/2023	22/05/2023	14	152	304	12600	18770
7	P	C	L	14	-	7	8/05/2023	26/05/2023	21	152	304	12500	19390
8	P	C	L	14	-	8	8/05/2023	26/05/2023	21	152	304	12500	19170
9	P	C	L	14	-	9	8/05/2023	26/05/2023	21	152	304	12500	19770
10	P	C	L	14	-	10	8/05/2023	5/06/2023	28	152	304	12500	21580
11	P	C	L	14	-	11	8/05/2023	5/06/2023	28	152	304	12600	21380
12	P	C	L	14	-	12	8/05/2023	5/06/2023	28	152	304	12600	22210

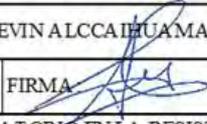
Nota. Ficha número 14 perteneciente a la OBRA 14

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES		Código:	FIC - LMSM - 04	Ficha N° 15								
	ENSAYOS DE COMPRESIÓN - TRACCIÓN - FLEXIÓN		Versión:	1.01									
			Página:										
			Fecha:										
RESPONSABLE(S):	BACH. EDWIN HUAMAN MAMANI - BACH. W KEVIN ALCCA HUAMAN QUISPE												
CÓDIGO:	111837 140988	CELULAR: +51 910 383 718 / +51 932195979	FIRMA: 										
CURSO / TESIS:	EFECTOS DEL CURADO A PIE DE OBRA Y LABORATORIO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO DE $f_c=210\text{ kg-f/cm}^2$, DE LAS EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DEL CUSCO, 2022-2023												
ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN												
MATERIAL:	CONCRETO												
ELEMENTO(S):	LOSA Y VIGAS												
VELOCIDAD DE ENSAYO:	530 kg-f/s												
MAQUINA DE ENSAYO:	PRENSA DE COMPRESIÓN (CONCRETO)												
RESPONSABLE DE EQUIPO	BACH. NAYLA HDIANA HUAMAN SONCCO												
N°	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA						FECHA		Días de Curado	DIAMETRO (mm)	ALTURA (mm)	MASA (gr)	CARGA MÁXIMA (kg)
							MOLDEO	ENSAYO					
1	P	C	O	15	-	1	8/05/2023	15/05/2023	6	152	304	11900	13900
2	P	C	O	15	-	2	8/05/2023	15/05/2023	6	152	304	11900	13790
3	P	C	O	15	-	3	8/05/2023	15/05/2023	6	152	304	11900	13240
4	P	C	O	15	-	4	8/05/2023	22/05/2023	6	152	304	11800	17610
5	P	C	O	15	-	5	8/05/2023	22/05/2023	6	152	304	11800	17960
6	P	C	O	15	-	6	8/05/2023	22/05/2023	6	152	304	11800	14240
7	P	C	O	15	-	7	8/05/2023	26/05/2023	6	152	304	11700	18860
8	P	C	O	15	-	8	8/05/2023	26/05/2023	6	152	304	11800	17690
9	P	C	O	15	-	9	8/05/2023	26/05/2023	6	152	304	11800	18010
10	P	C	O	15	-	10	8/05/2023	5/06/2023	6	152	304	11600	19530
11	P	C	O	15	-	11	8/05/2023	5/06/2023	6	152	304	11600	20470
12	P	C	O	15	-	12	8/05/2023	5/06/2023	6	152	304	11600	19110
1	P	C	L	15	-	1	8/05/2023	15/05/2023	7	152	304	12500	15890
2	P	C	L	15	-	2	8/05/2023	15/05/2023	7	152	304	12400	15640
3	P	C	L	15	-	3	8/05/2023	15/05/2023	7	152	304	12500	12840
4	P	C	L	15	-	4	8/05/2023	22/05/2023	14	152	304	12600	15690
5	P	C	L	15	-	5	8/05/2023	22/05/2023	14	152	304	12500	20190
6	P	C	L	15	-	6	8/05/2023	22/05/2023	14	152	304	12500	16700
7	P	C	L	15	-	7	8/05/2023	26/05/2023	21	152	304	12600	18110
8	P	C	L	15	-	8	8/05/2023	26/05/2023	21	152	304	12500	18360
9	P	C	L	15	-	9	8/05/2023	26/05/2023	21	152	304	12500	20940
10	P	C	L	15	-	10	8/05/2023	5/06/2023	28	152	304	12600	19380
11	P	C	L	15	-	11	8/05/2023	5/06/2023	28	152	304	12600	22190
12	P	C	L	15	-	12	8/05/2023	5/06/2023	28	152	304	12600	21170

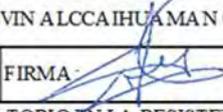
Nota. Ficha número 15 perteneciente a la OBRA 15

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO		Código:	FIC - LMSM - 04	Ficha N° 16								
	ABAD DEL CUSCO		Versión:	1.01									
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES		Página:										
	ENSAYOS DE COMPRESIÓN - TRACCIÓN - FLEXIÓN		Fecha:										
RESPONSABLE (S):	BACH. EDWIN HUAMAN MAMANI - BACH. W KEVIN ALCCA IHUAMAN QUISPE												
CÓDIGO:	111837 140988	CELULAR: +51 910 383 718/ +51 932195979	FIRMA: 										
CURSO / TESIS:	EFECTOS DEL CURADO A PIE DE OBRA Y LABORATORIO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO DE $f_c=210 \text{ kg-f/cm}^2$ DE LAS EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DEL CUSCO, 2022-2023												
ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN												
MATERIAL:	CONCRETO												
ELEMENTO (S):	COLUMNAS												
VELOCIDAD DE ENSAYO:	530 kg-f/s												
MAQUINA DE ENSAYO:	PRENSA DE COMPRESIÓN (CONCRETO)												
RESPONSABLE DE EQUIPO	BACH. NAYLA HDIANA HUAMAN SONCCO												
N°	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA						FECHA		Días de Curado	DIAMETRO (mm)	ALTURA (mm)	MASA (gr)	CARGA MÁXIMA (kg)
	P	C	O	16	-		MOLDEO	ENSAYO					
1	P	C	O	16	-	1	16/05/2023	23/05/2023	4	152	304	12100	21480
2	P	C	O	16	-	2	16/05/2023	23/05/2023	4	152	304	12100	22420
3	P	C	O	16	-	3	16/05/2023	23/05/2023	4	152	304	12100	19210
4	P	C	O	16	-	4	16/05/2023	30/05/2023	4	152	304	11900	25470
5	P	C	O	16	-	5	16/05/2023	30/05/2023	4	152	304	11900	26090
6	P	C	O	16	-	6	16/05/2023	30/05/2023	4	152	304	11900	25330
7	P	C	O	16	-	7	16/05/2023	7/06/2023	4	152	304	11900	28190
8	P	C	O	16	-	8	16/05/2023	7/06/2023	4	152	304	11800	27300
9	P	C	O	16	-	9	16/05/2023	7/06/2023	4	152	304	11900	28650
10	P	C	O	16	-	10	16/05/2023	13/06/2023	4	152	304	12100	29300
11	P	C	O	16	-	11	16/05/2023	13/06/2023	4	152	304	12100	29830
12	P	C	O	16	-	12	16/05/2023	13/06/2023	4	152	304	12000	28570
1	P	C	L	16	-	1	16/05/2023	23/05/2023	7	152	304	12500	27020
2	P	C	L	16	-	2	16/05/2023	23/05/2023	7	152	304	12400	29140
3	P	C	L	16	-	3	16/05/2023	23/05/2023	7	152	304	12500	27880
4	P	C	L	16	-	4	16/05/2023	30/05/2023	14	152	304	12700	30520
5	P	C	L	16	-	5	16/05/2023	30/05/2023	14	152	304	12600	32070
6	P	C	L	16	-	6	16/05/2023	30/05/2023	14	152	304	12600	31120
7	P	C	L	16	-	7	16/05/2023	7/06/2023	21	152	304	12600	33170
8	P	C	L	16	-	8	16/05/2023	7/06/2023	21	152	304	12600	34280
9	P	C	L	16	-	9	16/05/2023	7/06/2023	21	152	304	12500	34220
10	P	C	L	16	-	10	16/05/2023	13/06/2023	28	152	304	12700	33460
11	P	C	L	16	-	11	16/05/2023	13/06/2023	28	152	304	12800	33200
12	P	C	L	16	-	12	16/05/2023	13/06/2023	28	152	304	12700	31840

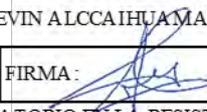
Nota. Ficha número 16 perteneciente a la OBRA 16

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO		Código:	FIC - LMSM - 04	Ficha N° 17								
	ABAD DEL CUSCO		Versión:	1.01									
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES		Página:										
	ENSAYOS DE COMPRESIÓN - TRACCIÓN - FLEXIÓN		Fecha:										
RESPONSABLE (S):	BACH. EDWIN HUAMAN MAMANI - BACH. W KEVIN ALCCAI HUAMAN QUISPE												
CÓDIGO:	111837 140988	CELULAR: +51 910 383 718 / +51 932195979	FIRMA 										
CURSO / TESIS:	EFECTOS DEL CURADO A PIE DE OBRA Y LABORATORIO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO DE $f_c=210\text{ kg-f/cm}^2$, DE LAS EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DEL CUSCO, 2022-2023												
ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN												
MATERIAL:	CONCRETO												
ELEMENTO (S):	COLUMNAS												
VELOCIDAD DE ENSAYO:	530 kg-f/s												
MAQUINA DE ENSAYO:	PRENSA DE COMPRESIÓN (CONCRETO)												
RESPONSABLE DE EQUIPO	BACH. NAYLAH DIANA HUAMAN SONCCO												
N°	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA						FECHA		Días de Curado	DIAMETRO (mm)	ALTURA (mm)	MASA (gr)	CARGA MÁXIMA (kg)
	P	C	O	17	-		MOLDEO	ENSAYO					
1	P	C	O	17	-	1	23/05/2023	30/05/2023	4	152	304	12100	14520
2	P	C	O	17	-	2	23/05/2023	30/05/2023	4	152	304	12100	15780
3	P	C	O	17	-	3	23/05/2023	30/05/2023	4	152	304	12100	14820
4	P	C	O	17	-	4	23/05/2023	7/06/2023	4	152	304	11900	20460
5	P	C	O	17	-	5	23/05/2023	7/06/2023	4	152	304	11900	19650
6	P	C	O	17	-	6	23/05/2023	7/06/2023	4	152	304	11900	19830
7	P	C	O	17	-	7	23/05/2023	13/06/2023	4	152	304	12000	20640
8	P	C	O	17	-	8	23/05/2023	13/06/2023	4	152	304	12000	19190
9	P	C	O	17	-	9	23/05/2023	13/06/2023	4	152	304	12000	19580
10	P	C	O	17	-	10	23/05/2023	20/06/2023	4	152	304	11900	20580
11	P	C	O	17	-	11	23/05/2023	20/06/2023	4	152	304	11800	16930
12	P	C	O	17	-	12	23/05/2023	20/06/2023	4	152	304	11700	19080
1	P	C	L	17	-	1	23/05/2023	30/05/2023	7	152	304	12500	18640
2	P	C	L	17	-	2	23/05/2023	30/05/2023	7	152	304	12500	20330
3	P	C	L	17	-	3	23/05/2023	30/05/2023	7	152	304	12500	19830
4	P	C	L	17	-	4	23/05/2023	7/06/2023	14	152	304	12400	27040
5	P	C	L	17	-	5	23/05/2023	7/06/2023	14	152	304	12400	25620
6	P	C	L	17	-	6	23/05/2023	7/06/2023	14	152	304	12500	26200
7	P	C	L	17	-	7	23/05/2023	13/06/2023	21	152	304	12600	25700
8	P	C	L	17	-	8	23/05/2023	13/06/2023	21	152	304	12500	25930
9	P	C	L	17	-	9	23/05/2023	13/06/2023	21	152	304	12500	25680
10	P	C	L	17	-	10	23/05/2023	20/06/2023	28	152	304	12600	27100
11	P	C	L	17	-	11	23/05/2023	20/06/2023	28	152	304	12600	27940
12	P	C	L	17	-	12	23/05/2023	20/06/2023	28	152	304	12600	26950

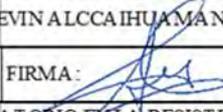
Nota. Ficha número 17 perteneciente a la OBRA 17

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO		Código:	FIC - LMSM - 04	Ficha N° 18								
	ABAD DEL CUSCO		Versión:	1.01									
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES		Página:										
	ENSAYOS DE COMPRESIÓN - TRACCIÓN - FLEXIÓN		Fecha:										
RESPONSABLE (S):	BACH. EDWIN HUAMAN MAMANI - BACH. W KEVIN ALCCAIHUAMAN QUISPE												
CÓDIGO: 111837 140988	CELULAR: +51 910 383 718 / +51 932195979	FIRMA: 											
CURSO / TESIS:	EFECTOS DEL CURADO A PIE DE OBRA Y LABORATORIO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO DE $f_c=210 \text{ kg-fcm}^2$, DE LAS EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DEL CUSCO, 2022-2023												
ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN												
MATERIAL:	CONCRETO												
ELEMENTO (S):	LOSA Y VIGAS												
VELOCIDAD DE ENSAYO:	530 kg-f/s												
MAQUINA DE ENSAYO:	PRENSA DE COMPRESIÓN (CONCRETO)												
RESPONSABLE DE EQUIPO	BACH. NAYLAH DIANA HUAMAN SONCCO												
N°	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA						FECHA		Días de Curado	DIAMETRO (mm)	ALTURA (mm)	MASA (gr)	CARGA MÁXIMA (kg)
	P	C	O	18	-		MOLDEO	ENSAYO					
1	P	C	O	18	-	1	24/05/2023	1/06/2023	5	152	304	12600	30230
2	P	C	O	18	-	2	24/05/2023	1/06/2023	5	152	304	12500	29900
3	P	C	O	18	-	3	24/05/2023	1/06/2023	5	152	304	12600	30320
4	P	C	O	18	-	4	24/05/2023	7/06/2023	5	152	304	12600	35080
5	P	C	O	18	-	5	24/05/2023	7/06/2023	5	152	304	12500	32930
6	P	C	O	18	-	6	24/05/2023	7/06/2023	5	152	304	12500	34170
7	P	C	O	18	-	7	24/05/2023	14/06/2023	5	152	304	12400	35540
8	P	C	O	18	-	8	24/05/2023	14/06/2023	5	152	304	12500	35960
9	P	C	O	18	-	9	24/05/2023	14/06/2023	5	152	304	12400	33730
10	P	C	O	18	-	10	24/05/2023	22/06/2023	5	152	304	12400	34910
11	P	C	O	18	-	11	24/05/2023	22/06/2023	5	152	304	12400	35710
12	P	C	O	18	-	12	24/05/2023	22/06/2023	5	152	304	12400	35360
1	P	C	L	18	-	1	24/05/2023	1/06/2023	7	152	304	12800	37690
2	P	C	L	18	-	2	24/05/2023	1/06/2023	7	152	304	12800	38530
3	P	C	L	18	-	3	24/05/2023	1/06/2023	7	152	304	12800	38150
4	P	C	L	18	-	4	24/05/2023	7/06/2023	14	152	304	13000	37810
5	P	C	L	18	-	5	24/05/2023	7/06/2023	14	152	304	13000	39090
6	P	C	L	18	-	6	24/05/2023	7/06/2023	14	152	304	13000	37850
7	P	C	L	18	-	7	24/05/2023	14/06/2023	21	152	304	13000	40430
8	P	C	L	18	-	8	24/05/2023	14/06/2023	21	152	304	13000	41110
9	P	C	L	18	-	9	24/05/2023	14/06/2023	21	152	304	13000	40100
10	P	C	L	18	-	10	24/05/2023	22/06/2023	28	152	304	13000	43120
11	P	C	L	18	-	11	24/05/2023	22/06/2023	28	152	304	13000	44180
12	P	C	L	18	-	12	24/05/2023	22/06/2023	28	152	304	13000	45810

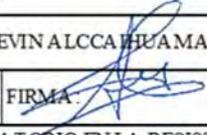
Nota. Ficha número 18 perteneciente a la OBRA 18

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO		Código:	FIC - LMSM - 04	Ficha N° 19								
	ABAD DEL CUSCO		Versión:	1.01									
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES		Página:										
	ENSAYOS DE COMPRESIÓN - TRACCIÓN - FLEXIÓN		Fecha:										
RESPONSABLE (S):	BACH. EDWIN HUAMAN MAMANI - BACH. W. KEVIN ALCCAIHUAMAN QUISPE												
CÓDIGO:	111837 140988	CELULAR: +51 910 383 718 / +51 932195979	FIRMA: 										
CURSO / TESIS:	EFECTOS DEL CURADO A PIE DE OBRA Y LABORATORIO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO DE $f_c=210 \text{ kg-f/cm}^2$ DE LAS EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DEL CUSCO, 2022-2023												
ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN												
MATERIAL:	CONCRETO												
ELEMENTO (S):	COLUMNAS												
VELOCIDAD DE ENSAYO:	530 kg-f/s												
MAQUINA DE ENSAYO:	PRENSA DE COMPRESIÓN (CONCRETO)												
RESPONSABLE DE EQUIPO	BACH. NAYLAH DIANA HUAMAN SONCCO												
N°	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA						FECHA		Días de Curado	DIAMETRO (mm)	ALTURA (mm)	MASA (gr)	CARGA MÁXIMA (kg)
	P	C	O	19	-	1	MOLDEO	ENSAYO					
1	P	C	O	19	-	1	26/05/2023	2/02/2023	4	152	304	12000	6910
2	P	C	O	19	-	2	26/05/2023	2/06/2023	4	152	304	12000	7680
3	P	C	O	19	-	3	26/05/2023	2/06/2023	4	152	304	11800	5530
4	P	C	O	19	-	4	26/05/2023	9/06/2023	4	152	304	11900	9250
5	P	C	O	19	-	5	26/05/2023	9/06/2023	4	152	304	11800	10220
6	P	C	O	19	-	6	26/05/2023	9/06/2023	4	152	304	11900	9850
7	P	C	O	19	-	7	26/05/2023	16/06/2023	4	152	304	11400	7820
8	P	C	O	19	-	8	26/05/2023	16/06/2023	4	152	304	11400	7390
9	P	C	O	19	-	9	26/05/2023	16/06/2023	4	152	304	11400	7380
10	P	C	O	19	-	10	26/05/2023	23/06/2023	4	152	304	11400	7860
11	P	C	O	19	-	11	26/05/2023	23/06/2023	4	152	304	11400	8580
12	P	C	O	19	-	12	26/05/2023	23/06/2023	4	152	304	11400	8710
1	P	C	L	19	-	1	26/05/2023	2/06/2023	7	152	304	12200	9420
2	P	C	L	19	-	2	26/05/2023	2/06/2023	7	152	304	12200	7840
3	P	C	L	19	-	3	26/05/2023	2/06/2023	7	152	304	12300	8570
4	P	C	L	19	-	4	26/05/2023	9/06/2023	14	152	304	12300	11580
5	P	C	L	19	-	5	26/05/2023	9/06/2023	14	152	304	12100	7850
6	P	C	L	19	-	6	26/05/2023	9/06/2023	14	152	304	12100	7970
7	P	C	L	19	-	7	26/05/2023	16/06/2023	21	152	304	12200	8330
8	P	C	L	19	-	8	26/05/2023	16/06/2023	21	152	304	12300	10130
9	P	C	L	19	-	9	26/05/2023	16/06/2023	21	152	304	12100	9190
10	P	C	L	19	-	10	26/05/2023	23/06/2023	28	152	304	12400	14910
11	P	C	L	19	-	11	26/05/2023	23/06/2023	28	152	304	12200	9600
12	P	C	L	19	-	12	26/05/2023	23/06/2023	28	152	304	12400	14660

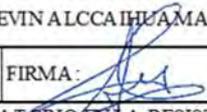
Nota. Ficha número 19 perteneciente a la OBRA 19

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO		Código:	FIC - LMSM - 04	Ficha N° 20								
	ABAD DEL CUSCO		Versión:	1.01									
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES		Página:										
	ENSAYOS DE COMPRESIÓN - TRACCIÓN - FLEXIÓN		Fecha:										
RESPONSABLE (S):		BACH. EDWIN HUAMAN MAMANI - BACH. W KEVIN ALCCA HUAMAN QUISPE											
CÓDIGO:	111837 140988	CELULAR: +51 910 383 718/ +51 932195979	FIRMA: 										
CURSO / TESIS:		EFECTOS DEL CURADO A PIE DE OBRA Y LABORATORIO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO DE $f_c=210\text{ kg-f/cm}^2$, DE LAS EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DEL CUSCO, 2022-2023											
ENSAYO:		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN											
MATERIAL:		CONCRETO											
ELEMENTO (S):		LOSA Y VIGAS											
VELOCIDAD DE ENSAYO:		530 kg-f/s											
MAQUINA DE ENSAYO:		PRENSA DE COMPRESIÓN (CONCRETO)											
RESPONSABLE DE EQUIPO		BACH. NAYLA HDIANA HUAMAN SONCCO											
N°	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA						FECHA		Días de Curado	DIAMETRO (mm)	ALTURA (mm)	MASA (gr)	CARGA MÁXIMA (kg)
							MOLDEO	ENSAYO					
1	P	C	O	20	-	1	2/06/2023	9/06/2023	5	152	304	12900	12650
2	P	C	O	20	-	2	2/06/2023	9/06/2023	5	152	304	12800	13080
3	P	C	O	20	-	3	2/06/2023	9/06/2023	5	152	304	12800	13530
4	P	C	O	20	-	4	2/06/2023	16/06/2023	5	152	304	12800	14350
5	P	C	O	20	-	5	2/06/2023	16/06/2023	5	152	304	12700	15990
6	P	C	O	20	-	6	2/06/2023	16/06/2023	5	152	304	12700	15510
7	P	C	O	20	-	7	2/06/2023	23/06/2023	5	152	304	12800	17880
8	P	C	O	20	-	8	2/06/2023	23/06/2023	5	152	304	12800	17290
9	P	C	O	20	-	9	2/06/2023	23/06/2023	5	152	304	12700	18260
10	P	C	O	20	-	10	2/06/2023	28/06/2023	5	152	304	12800	22460
11	P	C	O	20	-	11	2/06/2023	28/06/2023	5	152	304	12800	17460
12	P	C	O	20	-	12	2/06/2023	28/06/2023	5	152	304	12700	18170
1	P	C	L	20	-	1	2/06/2023	9/06/2023	7	152	304	13000	17970
2	P	C	L	20	-	2	2/06/2023	9/06/2023	7	152	304	12900	19620
3	P	C	L	20	-	3	2/06/2023	9/06/2023	7	152	304	13100	19980
4	P	C	L	20	-	4	2/06/2023	16/06/2023	14	152	304	13200	25420
5	P	C	L	20	-	5	2/06/2023	16/06/2023	14	152	304	13100	22940
6	P	C	L	20	-	6	2/06/2023	16/06/2023	14	152	304	13100	22250
7	P	C	L	20	-	7	2/06/2023	23/06/2023	21	152	304	13300	25230
8	P	C	L	20	-	8	2/06/2023	23/06/2023	21	152	304	13100	21710
9	P	C	L	20	-	9	2/06/2023	23/06/2023	21	152	304	13200	24270
10	P	C	L	20	-	10	2/06/2023	28/06/2023	28	152	304	13300	21230
11	P	C	L	20	-	11	2/06/2023	28/06/2023	28	152	304	13400	24140
12	P	C	L	20	-	12	2/06/2023	28/09/2023	28	152	304	13400	23530

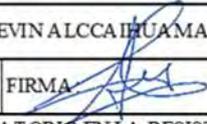
Nota. Ficha número 20 perteneciente a la OBRA 20

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES		Código:	FIC - LMSM - 04	Ficha N° 21								
	ENSAYOS DE COMPRESIÓN - TRACCIÓN - FLEXIÓN		Versión:	1.01									
			Página:										
			Fecha:										
RESPONSABLE (S): BACH. EDWIN HUAMAN MAMANI - BACH. W KEVIN ALCCA HUAMAN QUISPE													
CÓDIGO: 111837 140988	CELULAR: +51 910 383 718/ +51 932195979		FIRMA: 										
CURSO / TESIS: EFECTOS DEL CURADO A PIE DE OBRA Y LABORATORIO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO DE $f_c=210\text{ kg-f/cm}^2$, DE LAS EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DEL CUSCO, 2022-2023													
ENSAYO: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN													
MATERIAL: CONCRETO													
ELEMENTO (S): LOSA Y VIGAS													
VELOCIDAD DE ENSAYO: 530 kg-f/s													
MAQUINA DE ENSAYO: PRENSA DE COMPRESIÓN (CONCRETO)													
RESPONSABLE DE EQUIPO BACH. NAYLA HDIANA HUAMAN SONCCO													
N°	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA						FECHA		Días de Curado	DIAMETRO (mm)	ALTURA (mm)	MASA (gr)	CARGA MÁXIMA (kg)
	P	C	O	21	-		MOLDEO	ENSAYO					
1	P	C	O	21	-	1	10/06/2023	16/06/2023	5	152	304	12000	17300
2	P	C	O	21	-	2	10/06/2023	16/06/2023	5	152	304	12100	16090
3	P	C	O	21	-	3	10/06/2023	16/06/2023	5	152	304	12100	15970
4	P	C	O	21	-	4	10/06/2023	23/06/2023	5	152	304	11900	24840
5	P	C	O	21	-	5	10/06/2023	23/06/2023	5	152	304	11900	21680
6	P	C	O	21	-	6	10/06/2023	23/06/2023	5	152	304	11900	23750
7	P	C	O	21	-	7	10/06/2023	4/07/2023	5	152	304	11700	26480
8	P	C	O	21	-	8	10/06/2023	4/07/2023	5	152	304	11800	24960
9	P	C	O	21	-	9	10/06/2023	4/07/2023	5	152	304	11800	25850
10	P	C	O	21	-	10	10/06/2023	10/07/2023	5	152	304	11700	25920
11	P	C	O	21	-	11	10/06/2023	10/07/2023	5	152	304	11800	25580
12	P	C	O	21	-	12	10/06/2023	10/07/2023	5	152	304	11800	26880
1	P	C	L	21	-	1	10/06/2023	16/06/2023	7	152	304	12300	20820
2	P	C	L	21	-	2	10/06/2023	16/06/2023	7	152	304	12300	20710
3	P	C	L	21	-	3	10/06/2023	16/06/2023	7	152	304	12300	20640
4	P	C	L	21	-	4	10/06/2023	23/06/2023	14	152	304	12400	26730
5	P	C	L	21	-	5	10/06/2023	23/06/2023	14	152	304	12400	27690
6	P	C	L	21	-	6	10/06/2023	23/06/2023	14	152	304	12400	25850
7	P	C	L	21	-	7	10/06/2023	4/07/2023	21	152	304	12600	26840
8	P	C	L	21	-	8	10/06/2023	4/07/2023	21	152	304	12600	26960
9	P	C	L	21	-	9	10/06/2023	4/07/2023	21	152	304	12500	26960
10	P	C	L	21	-	10	10/06/2023	10/07/2023	28	152	304	12600	28350
11	P	C	L	21	-	11	10/06/2023	10/07/2023	28	152	304	12600	28500
12	P	C	L	21	-	12	10/06/2023	10/07/2023	28	152	304	12600	27100

Nota. Ficha número 21 perteneciente a la OBRA 21

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO		Código:	FIC - LMSM - 04	Ficha N° 22								
	ABAD DEL CUSCO		Versión:	1.01									
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES		Página:										
	ENSAYOS DE COMPRESIÓN - TRACCIÓN - FLEXIÓN		Fecha:										
RESPONSABLE (S):	BACH. EDWIN HUAMAN MAMANI - BACH. W KEVIN ALCCAI HUAMAN QUISPE												
CÓDIGO:	111837 140988	CELULAR: +51 910 383 718 / +51 932195979	FIRMA: 										
CURSO / TESIS:	EFECTOS DEL CURADO A PIE DE OBRA Y LABORATORIO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO DE $f_c=210\text{kg-f/cm}^2$, DE LAS EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DEL CUSCO, 2022-2023												
ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN												
MATERIAL:	CONCRETO												
ELEMENTO (S):	LOSA Y VIGAS												
VELOCIDAD DE ENSAYO:	530 kg-f/s												
MAQUINA DE ENSAYO:	PRENSA DE COMPRESIÓN (CONCRETO)												
RESPONSABLE DE EQUIPO	BACH. NAYLA HDIANA HUAMAN SONCCO												
N°	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA						FECHA		Días de Curado	DIAMETRO (mm)	ALTURA (mm)	MASA (gr)	CARGA MÁXIMA (kg)
	P	C	O	22	-		MOLDEO	ENSAYO					
1	P	C	O	22	-	1	14/06/2023	22/06/2023	5	152	304	12100	21000
2	P	C	O	22	-	2	14/06/2023	22/06/2023	5	152	304	11900	22960
3	P	C	O	22	-	3	14/06/2023	22/06/2023	5	152	304	12000	21830
4	P	C	O	22	-	4	14/06/2023	28/06/2023	5	152	304	11900	25700
5	P	C	O	22	-	5	14/06/2023	28/06/2023	5	152	304	11900	25410
6	P	C	O	22	-	6	14/06/2023	28/06/2023	5	152	304	12000	22980
7	P	C	O	22	-	7	14/06/2023	5/07/2023	5	152	304	11800	24120
8	P	C	O	22	-	8	14/06/2023	5/07/2023	5	152	304	11800	27500
9	P	C	O	22	-	9	14/06/2023	5/07/2023	5	152	304	11800	22700
10	P	C	O	22	-	10	14/06/2023	12/07/2023	5	152	304	11700	25110
11	P	C	O	22	-	11	14/06/2023	12/07/2023	5	152	304	11800	27380
12	P	C	O	22	-	12	14/06/2023	12/07/2023	5	152	304	11700	25380
1	P	C	L	22	-	1	14/06/2023	22/06/2023	7	152	304	12300	27710
2	P	C	L	22	-	2	14/06/2023	22/06/2023	7	152	304	12400	29530
3	P	C	L	22	-	3	14/06/2023	22/06/2023	7	152	304	12200	28690
4	P	C	L	22	-	4	14/06/2023	28/06/2023	14	152	304	12400	33390
5	P	C	L	22	-	5	14/06/2023	28/06/2023	14	152	304	12500	31170
6	P	C	L	22	-	6	14/06/2023	28/06/2023	14	152	304	12500	32910
7	P	C	L	22	-	7	14/06/2023	5/07/2023	21	152	304	12500	34790
8	P	C	L	22	-	8	14/06/2023	5/07/2023	21	152	304	12500	35970
9	P	C	L	22	-	9	14/06/2023	5/07/2023	21	152	304	12400	33350
10	P	C	L	22	-	10	14/06/2023	12/07/2023	28	152	304	12700	31480
11	P	C	L	22	-	11	14/06/2023	12/07/2023	28	152	304	12700	34670
12	P	C	L	22	-	12	14/06/2023	12/07/2023	28	152	304	12600	32560

Nota. Ficha número 22 perteneciente a la OBRA 22

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO		Código:	FIC - LMSM - 04	Ficha N° 23								
	ABAD DEL CUSCO		Versión:	1.01									
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES		Página:										
	ENSAYOS DE COMPRESIÓN - TRACCIÓN - FLEXIÓN		Fecha:										
RESPONSABLE (S):	BACH. EDWIN HUAMAN MAMANI - BACH. W KEVIN ALCCAI HUAMAN QUISPE												
CÓDIGO:	111837 140988	CELULAR: +51 910 383 718/ +51 932195979	FIRMA: 										
CURSO / TESIS:	EFECTOS DEL CURADO A PIE DE OBRA Y LABORATORIO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO DE $f_c=210 \text{ kg-f/cm}^2$, DE LAS EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DEL CUSCO, 2022-2023												
ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN												
MATERIAL:	CONCRETO												
ELEMENTO (S):	LOSA Y VIGAS												
VELOCIDAD DE ENSAYO:	530 kg-f/s												
MAQUINA DE ENSAYO:	PRENSA DE COMPRESIÓN (CONCRETO)												
RESPONSABLE DE EQUIPO	BACH. NAYLAH DIANA HUAMAN SONCCO												
N°	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA						FECHA		Días de Curado	DIAMETRO (mm)	ALTURA (mm)	MASA (gr)	CARGA MÁXIMA (kg)
	P	C	O	23	-		MOLDEO	ENSAYO					
1	P	C	O	23	-	1	19/06/2023	26/06/2023	4	152	304	12200	21350
2	P	C	O	23	-	2	19/06/2023	26/06/2023	4	152	304	12200	21250
3	P	C	O	23	-	3	19/06/2023	26/06/2023	4	152	304	12200	21060
4	P	C	O	23	-	4	19/06/2023	4/07/2023	4	152	304	12100	25090
5	P	C	O	23	-	5	19/06/2023	4/07/2023	4	152	304	12100	26030
6	P	C	O	23	-	6	19/06/2023	4/07/2023	4	152	304	12200	26390
7	P	C	O	23	-	7	19/06/2023	10/07/2023	4	152	304	12200	28000
8	P	C	O	23	-	8	19/06/2023	10/07/2023	4	152	304	12200	26080
9	P	C	O	23	-	9	19/06/2023	10/07/2023	4	152	304	12100	26080
10	P	C	O	23	-	10	19/06/2023	17/07/2023	4	152	304	12100	27030
11	P	C	O	23	-	11	19/06/2023	17/07/2023	4	152	304	12000	25630
12	P	C	O	23	-	12	19/06/2023	17/07/2023	4	152	304	12000	27250
1	P	C	L	23	-	1	19/06/2023	26/06/2023	7	152	304	12800	26980
2	P	C	L	23	-	2	19/06/2023	26/06/2023	7	152	304	12800	24590
3	P	C	L	23	-	3	19/06/2023	26/06/2023	7	152	304	12600	27700
4	P	C	L	23	-	4	19/06/2023	4/07/2023	14	152	304	12700	32310
5	P	C	L	23	-	5	19/06/2023	4/07/2023	14	152	304	12800	31610
6	P	C	L	23	-	6	19/06/2023	4/07/2023	14	152	304	12800	32560
7	P	C	L	23	-	7	19/06/2023	10/07/2023	21	152	304	12900	32280
8	P	C	L	23	-	8	19/06/2023	10/07/2023	21	152	304	12800	32170
9	P	C	L	23	-	9	19/06/2023	10/07/2023	21	152	304	12700	31560
10	P	C	L	23	-	10	19/06/2023	17/07/2023	28	152	304	12800	33250
11	P	C	L	23	-	11	19/06/2023	17/07/2023	28	152	304	12800	34630
12	P	C	L	23	-	12	19/06/2023	17/07/2023	28	152	304	12900	32010

Nota. Ficha número 23 perteneciente a la OBRA 23

9.3. Instrumentos de recolección de información de las obras 24 y 25 curado bajo mismas condiciones

Para la recolección de información se usó fichas, en las siguientes páginas se tiene 2 fichas y estas son pertenecientes a las obras número 24 y 25.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES			Código:	FIC - LMSM - 04	Ficha N° 24							
	ENSAYOS DE COMPRESIÓN - TRACCIÓN - FLEXIÓN			Versión:	1.01								
				Página:									
				Fecha:									
RESPONSABLE(S):		BACH. EDWIN HUAMAN MAMANI - BACH. W. KEVIN ALCCAIHUAMAN QUISPE											
CÓDIGO:	111837 140988	CELULAR: +51 910 383 718 / +51 932195979			FIRMA:								
CURSO / TESIS:		EFECTOS DEL CURADO A PIE DE OBRA Y LABORATORIO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO DE $f_c=210$ kg-f/cm ² , DE LAS EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DEL CUSCO, 2022-2023											
ENSAYO:		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN											
MATERIAL:		CONCRETO											
ELEMENTO(S):		LOSA Y VIGAS											
VELOCIDAD DE ENSAYO:		530 kg-f/s											
MAQUINA DE ENSAYO:		PRENSA DE COMPRESIÓN (CONCRETO)											
RESPONSABLE DE EQUIPO		BACH. CESAR ELIAS GARA Y CHECCA											
N°	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA						FECHA		Días de Curado	DIAMETRO (mm)	ALTURA (mm)	MASA (gr)	CARGA MÁXIMA (kg)
							MOLDEO	ENSAYO					
1	P	C	O	24	-	1	26/02/2024	4/03/2024	7	151	304	12200	23310
2	P	C	O	24	-	2	26/02/2024	4/03/2024	7	151	304	12200	24540
3	P	C	O	24	-	3	26/02/2024	4/03/2024	7	151	304	12200	23810
4	P	C	O	24	-	4	26/02/2024	11/03/2024	14	151	304	12100	27690
5	P	C	O	24	-	5	26/02/2024	11/03/2024	14	151	304	12100	27430
6	P	C	O	24	-	6	26/02/2024	11/03/2024	14	151	304	12200	27550
7	P	C	O	24	-	7	26/02/2024	18/03/2024	21	151	304	12200	30200
8	P	C	O	24	-	8	26/02/2024	18/03/2024	21	151	304	12200	30800
9	P	C	O	24	-	9	26/02/2024	18/03/2024	21	151	304	12100	30100
10	P	C	O	24	-	10	26/02/2024	25/03/2024	28	151	304	12100	31280
11	P	C	O	24	-	11	26/02/2024	25/03/2024	28	151	304	12000	32080
12	P	C	O	24	-	12	26/02/2024	25/03/2024	28	151	304	12000	31060
1	P	C	L	24	-	1	26/02/2024	4/03/2024	7	151	304	12800	23220
2	P	C	L	24	-	2	26/02/2024	4/03/2024	7	151	304	12800	23700
3	P	C	L	24	-	3	26/02/2024	4/03/2024	7	151	304	12600	22550
4	P	C	L	24	-	4	26/02/2024	11/03/2024	14	151	304	12700	27790
5	P	C	L	24	-	5	26/02/2024	11/03/2024	14	151	304	12800	27620
6	P	C	L	24	-	6	26/02/2024	11/03/2024	14	151	304	12800	27870
7	P	C	L	24	-	7	26/02/2024	18/03/2024	21	151	304	12900	31200
8	P	C	L	24	-	8	26/02/2024	18/03/2024	21	151	304	12800	30800
9	P	C	L	24	-	9	26/02/2024	18/03/2024	21	151	304	12700	31100
10	P	C	L	24	-	10	26/02/2024	25/03/2024	28	151	304	12800	32000
11	P	C	L	24	-	11	26/02/2024	25/03/2024	28	151	304	12800	32300
12	P	C	L	24	-	12	26/02/2024	25/03/2024	28	151	304	12900	32250

Nota. Ficha número 24 perteneciente a la OBRA 24

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO			Código:	FIC - LMSM - 04	Ficha N° 25							
	ABAD DEL CUSCO			Versión:	1.01								
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES			Página:									
	ENSAYOS DE COMPRESIÓN - TRACCIÓN - FLEXIÓN			Fecha:									
RESPONSABLE (S):		BACH. EDWIN HUAMAN MAMANI - BACH. W KEVIN ALCCAIHUAMANQUISPE											
CÓDIGO:	111837 140988	CELULAR: +51 910 383 718 / +51 932195979		FIRMA:									
CURSO / TESIS:		EFECTOS DEL CURADO A PIE DE OBRA Y LABORATORIO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO DE $f_c=210 \text{ kg-f/cm}^2$, DE LAS EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DEL CUSCO, 2022-2023											
ENSAYO:		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN											
MATERIAL:		CONCRETO											
ELEMENTO (S):		LOSA Y VIGAS											
VELOCIDAD DE ENSAYO:		530 kg-f/s											
MAQUINA DE ENSAYO:		PRENSA DE COMPRESIÓN (CONCRETO)											
RESPONSABLE DE EQUIPO		BACH. CESAR ELIAS GARAY CHECCA											
N°	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA						FECHA		Días de Curado	DIAMETRO (mm)	ALTURA (mm)	MASA (gr)	CARGA MÁXIMA (kg)
							MOLDEO	ENSAYO					
1	P	C	O	25	-	1	9/08/2024	16/08/2024	7	152	300	12050	11270
2	P	C	O	25	-	2	9/08/2024	16/08/2024	7	151	300	12100	11970
3	P	C	O	25	-	3	9/08/2024	16/08/2024	7	151	300	12050	13240
4	P	C	O	25	-	4	9/08/2024	23/08/2024	14	151	300	11900	16850
5	P	C	O	25	-	5	9/08/2024	23/08/2024	14	151	300	11650	16380
6	P	C	O	25	-	6	9/08/2024	23/08/2024	14	151	300	11950	16820
7	P	C	O	25	-	7	9/08/2024	30/08/2024	21	151	301	11900	18890
8	P	C	O	25	-	8	9/08/2024	30/08/2024	21	152	300	11600	16330
9	P	C	O	25	-	9	9/08/2024	30/08/2024	21	151	301	11800	18300
10	P	C	O	25	-	10	9/08/2024	6/09/2024	28	150	301	12150	18450
11	P	C	O	25	-	11	9/08/2024	6/09/2024	28	151	300	12200	17650
12	P	C	O	25	-	12	9/08/2024	6/09/2024	28	151	300	11650	18670
1	P	C	L	25	-	1	9/08/2024	16/08/2024	7	151	300	11950	11720
2	P	C	L	25	-	2	9/08/2024	16/08/2024	7	151	300	12000	11370
3	P	C	L	25	-	3	9/08/2024	16/08/2024	7	151	300	11850	11290
4	P	C	L	25	-	4	9/08/2024	23/08/2024	14	151	304	11250	15220
5	P	C	L	25	-	5	9/08/2024	23/08/2024	14	151	304	11950	17210
6	P	C	L	25	-	6	9/08/2024	23/08/2024	14	151	304	11950	17270
7	P	C	L	25	-	7	9/08/2024	30/08/2024	21	151	300	11950	18490
8	P	C	L	25	-	8	9/08/2024	30/08/2024	21	151	300	11750	17290
9	P	C	L	25	-	9	9/08/2024	30/08/2024	21	152	301	12000	18430
10	P	C	L	25	-	10	9/08/2024	6/09/2024	28	150	301	11950	18650
11	P	C	L	25	-	11	9/08/2024	6/09/2024	28	151	300	11750	18670
12	P	C	L	25	-	12	9/08/2024	6/09/2024	28	150	300	12050	18210

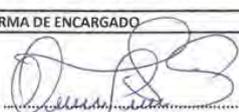
Nota. Ficha número 25 perteneciente a la OBRA 25

9.4. Medios de verificación de las 23 obras

De las 23 fichas de información se obtienen 23 fichas de resultado de cada obra con las firmas correspondientes de los responsables de las resistencias a los 7, 14, 21 y 28 días.

CONSTRUCCIÓN N° 01	
NOMBRE DE INVESTIGACIÓN DE TESIS: "EFECTOS DEL CURADO A PIE DE OBRA Y LABORATORIO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO DE $f'c=210$ kg-f/cm ² , DE LAS EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DEL CUSCO, 2022-2023"	
TESISTAS:	- BACH. HUAMAN MAMANI, EDWIN CÓD.111837 - BACH. ALCAI HUAMAN QUISPE, WANDERLEY KEVIN CÓD.140988
1. INFORMACION GENERAL DE LA CONSTRUCCIÓN	
1.1 Dirección	: Los INCAS AV. ANTISSURTO 1-1
1.2 Propietario del Proyecto	: Sr. MAGDA TORRES
1.3 Tipo de Construcción	: VIVIENDAS
1.4 Número de pisos	: 04
1.5 Fecha de Vaciado	: 09-03-2023
1.6 Responsable de la Obra	: MAESTRO NILTON
a) Categoría	Arquitecto <input type="checkbox"/> Ingeniero <input type="checkbox"/> Maestro de Obra Certificado <input type="checkbox"/> Maestro de Obra no Certificado <input checked="" type="checkbox"/>
b) Años de experiencia	: 5 Años
1.7 Característica de la construcción:	Nueva <input checked="" type="checkbox"/> Ampliación <input type="checkbox"/>
a) Elemento Estructural Vaciado	Viga <input checked="" type="checkbox"/> Columna <input type="checkbox"/> Placa <input type="checkbox"/> Losa <input type="checkbox"/>
b) Resistencia Especificada	: 210 Kg-f/cm ²
2. FIRMA DE ENCARGADO	
	
Nombre del Encargado: Magda Torres Chilo	Nombre de Tesista: KEVIN ALCAI HUAMAN QUISPE
3. TIPO DE CONCRETO	
3.1 Tipo de Concreto	Premezclado <input type="checkbox"/> Trompo <input checked="" type="checkbox"/>
4. TEMPERATURA PROMEDIO DEL AGUA EN OBRA	
4.1 Temperatura °C	: 16.6
5. TEMPERATURA PROMEDIO DEL AGUA EN EL POZO DE CURADO	
5.1 Temperatura °C	: 15.6
6. FRECUENCIA DE CURADO EN OBRA	
6.1 N° de Veces/Día	: 02
7. TIEMPO DE CURADO EN OBRA	
7.1 N° de Días	: 03
8. RESULTADOS OBTENIDOS	
8.1 Resistencia a la compresión del concreto a diferentes edades.	
a) Probetas Curadas en Obra (PCO1)	
7 días	14 días
21 días	28 días
Probeta 1: 25.70 kg-f/cm ²	Probeta 4: 47.70 kg-f/cm ²
Probeta 2: 25.70 kg-f/cm ²	Probeta 5: 37.97 kg-f/cm ²
Probeta 3: 33.70 kg-f/cm ²	Probeta 6: 31.05 kg-f/cm ²
Promedio: 28.37 kg-f/cm ²	Promedio: 38.91 kg-f/cm ²
Probeta 7: 54.89 kg-f/cm ²	Probeta 10: 55.04 kg-f/cm ²
Probeta 8: 58.14 kg-f/cm ²	Probeta 11: 45.74 kg-f/cm ²
Probeta 9: 49.69 kg-f/cm ²	Probeta 12: 55.32 kg-f/cm ²
Promedio: 54.24 kg-f/cm ²	Promedio: 52.03 kg-f/cm ²
b) Probetas Curadas en Laboratorio (PCL1)	
7 días	14 días
21 días	28 días
Probeta 1: 56.51 kg-f/cm ²	Probeta 4: 52.74 kg-f/cm ²
Probeta 2: 27.49 kg-f/cm ²	Probeta 5: 59.24 kg-f/cm ²
Probeta 3: 41.25 kg-f/cm ²	Probeta 6: 49.21 kg-f/cm ²
Promedio: 41.75 kg-f/cm ²	Promedio: 53.73 kg-f/cm ²
Probeta 7: 51.14 kg-f/cm ²	Probeta 10: 84.43 kg-f/cm ²
Probeta 8: 53.68 kg-f/cm ²	Probeta 11: 48.66 kg-f/cm ²
Probeta 9: 56.51 kg-f/cm ²	Probeta 12: 83.27 kg-f/cm ²
Promedio: 53.78 kg-f/cm ²	Promedio: 72.12 kg-f/cm ²

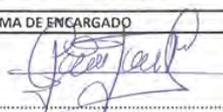
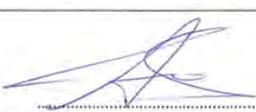
Nota. Ficha de resultados 01 perteneciente a la OBRA 01

CONSTRUCCIÓN N° 02	
NOMBRE DE INVESTIGACIÓN DE TESIS: "EFECTOS DEL CURADO A PIE DE OBRA Y LABORATORIO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO DE $f_c=210$ kg-f/cm ² , DE LAS EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DEL CUSCO, 2022-2023"	
TESISTAS:	- BACH. HUAMAN MAMANI, EDWIN CÓD.111837 - BACH. ALCCAIHUAMAN QUISPE, WANDERLEY KEVIN CÓD.140988
1. INFORMACION GENERAL DE LA CONSTRUCCIÓN	
1.1 Dirección	: Urb. Vecchillo Calle Alta Paró C-4
1.2 Propietario del Proyecto	: Peter Farfán
1.3 Tipo de Construcción	: Edificación Unifamiliar
1.4 Número de pisos	: 08
1.5 Fecha de Vaciado	: 27-03-2023
1.6 Responsable de la Obra	: José Diego Farfán
a) Categoría	Arquitecto <input type="checkbox"/> Ingeniero <input checked="" type="checkbox"/> Maestro de Obra Certificado <input type="checkbox"/> Maestro de Obra no Certificado <input checked="" type="checkbox"/>
b) Años de experiencia	: 40 Años
1.7 Característica de la construcción:	Nueva <input checked="" type="checkbox"/> Ampliación <input type="checkbox"/>
a) Elemento Estructural Vaciado	Viga <input checked="" type="checkbox"/> Columna <input type="checkbox"/> Placa <input type="checkbox"/> Losa <input checked="" type="checkbox"/>
b) Resistencia Especificada	: 210 Kg-f/cm ²
2. FIRMA DE ENCARGADO	
	
Nombre del Encargado: PETER FARFÁN SOSA	Nombre de Tesista: Wanderley Kevin Quispe
3. TIPO DE CONCRETO	
3.1 Tipo de Concreto	Premezclado <input type="checkbox"/> Trompo <input checked="" type="checkbox"/>
4. TEMPERATURA PROMEDIO DEL AGUA EN OBRA	
4.1 Temperatura °C	: 16.6
5. TEMPERATURA PROMEDIO DEL AGUA EN EL POZO DE CURADO	
5.1 Temperatura °C	: 16.2
6. FRECUENCIA DE CURADO EN OBRA	
6.1 N° de Veces/Día	: 02
7. TIEMPO DE CURADO EN OBRA	
7.1 N° de Días	: 05
8. RESULTADOS OBTENIDOS	
8.1 Resistencia a la compresión del concreto a diferentes edades.	
a) Probetas Curadas en Obra (PCO2)	
7 días	14 días
21 días	28 días
Probeta 1 32.18 kg-f/cm ²	Probeta 4 39.07 kg-f/cm ²
Probeta 2 33.07 kg-f/cm ²	Probeta 5 45.08 kg-f/cm ²
Probeta 3 35.71 kg-f/cm ²	Probeta 6 41.06 kg-f/cm ²
Promedio 33.65 kg-f/cm ²	Promedio 41.74 kg-f/cm ²
Probeta 7 49.05 kg-f/cm ²	Probeta 10 41.10 kg-f/cm ²
Probeta 8 52.63 kg-f/cm ²	Probeta 11 57.46 kg-f/cm ²
Probeta 9 39.09 kg-f/cm ²	Probeta 12 56.34 kg-f/cm ²
Promedio 46.92 kg-f/cm ²	Promedio 51.63 kg-f/cm ²
b) Probetas Curadas en Laboratorio (PCL2)	
7 días	14 días
21 días	28 días
Probeta 1 31.03 kg-f/cm ²	Probeta 4 37.69 kg-f/cm ²
Probeta 2 27.11 kg-f/cm ²	Probeta 5 38.70 kg-f/cm ²
Probeta 3 38.63 kg-f/cm ²	Probeta 6 32.56 kg-f/cm ²
Promedio 32.26 kg-f/cm ²	Promedio 36.32 kg-f/cm ²
Probeta 7 46.85 kg-f/cm ²	Probeta 10 51.76 kg-f/cm ²
Probeta 8 46.85 kg-f/cm ²	Probeta 11 47.74 kg-f/cm ²
Probeta 9 42.16 kg-f/cm ²	Probeta 12 60.98 kg-f/cm ²
Promedio 45.29 kg-f/cm ²	Promedio 53.50 kg-f/cm ²

Nota. Ficha de resultados 02 perteneciente a la OBRA 02

CONSTRUCCIÓN N° 03																									
NOMBRE DE INVESTIGACIÓN DE TESIS: "EFECTOS DEL CURADO A PIE DE OBRA Y LABORATORIO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO DE $f'_{c}=210$ kg-f/cm ² , DE LAS EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DEL CUSCO, 2022-2023"																									
TESISTAS:	- BACH. HUAMAN MAMANI, EDWIN CÓD.111837 - BACH. ALCCAIHUAMAN QUISPE, WANDERLEY KEVIN CÓD.140988																								
1. INFORMACION GENERAL DE LA CONSTRUCCIÓN																									
1.1 Dirección	: APT. Aguado Nublada AV. Mariscal Velasquez M-2-2																								
1.2 Propietario del Proyecto	: Víctor Ramos Fuentes																								
1.3 Tipo de Construcción	: Edificación Unifamiliar																								
1.4 Número de pisos	: 04																								
1.5 Fecha de Vaciado	: 29-03-2023																								
1.6 Responsable de la Obra	: Maestro Saul Castillo																								
a) Categoría	Arquitecto <input type="checkbox"/> Ingeniero <input type="checkbox"/> Maestro de Obra Certificado <input type="checkbox"/> Maestro de Obra no Certificado <input checked="" type="checkbox"/>																								
b) Años de experiencia	<input type="text" value="07"/> Años																								
1.7 Característica de la construcción:	Nueva <input checked="" type="checkbox"/> Ampliación <input type="checkbox"/>																								
a) Elemento Estructural Vaciado	Viga <input checked="" type="checkbox"/> Columna <input type="checkbox"/> Placa <input type="checkbox"/> Losa <input checked="" type="checkbox"/>																								
b) Resistencia Especificada	<input type="text" value="210"/> Kg-f/cm ²																								
2. FIRMA DE ENCARGADO																									
 Nombre del Encargado: Víctor Ramos Fuentes																									
 Nombre de Tesista: Edwin Huaman M.																									
3. TIPO DE CONCRETO																									
3.1 Tipo de Concreto	Premezclado <input type="checkbox"/> Trompo <input checked="" type="checkbox"/>																								
4. TEMPERATURA PROMEDIO DEL AGUA EN OBRA																									
4.1 Temperatura °C	<input type="text" value="16.6"/>																								
5. TEMPERATURA PROMEDIO DEL AGUA EN EL POZO DE CURADO																									
5.1 Temperatura °C	<input type="text" value="15.9"/>																								
6. FRECUENCIA DE CURADO EN OBRA																									
6.1 N° de Veces/Día	<input type="text" value="02"/>																								
7. TIEMPO DE CURADO EN OBRA																									
7.1 N° de Días	<input type="text" value="05"/>																								
8. RESULTADOS OBTENIDOS																									
8.1 Resistencia a la compresión del concreto a diferentes edades.																									
a) Probetas Curadas en Obra (PCO3)																									
7 días	14 días																								
21 días	28 días																								
<table border="1"> <tr><td>Probeta 1</td><td>31.82</td><td>kg-f/cm²</td></tr> <tr><td>Probeta 2</td><td>40.23</td><td>kg-f/cm²</td></tr> <tr><td>Probeta 3</td><td>35.82</td><td>kg-f/cm²</td></tr> <tr><td>Promedio</td><td>35.96</td><td>kg-f/cm²</td></tr> </table>	Probeta 1	31.82	kg-f/cm ²	Probeta 2	40.23	kg-f/cm ²	Probeta 3	35.82	kg-f/cm ²	Promedio	35.96	kg-f/cm ²	<table border="1"> <tr><td>Probeta 4</td><td>43.32</td><td>kg-f/cm²</td></tr> <tr><td>Probeta 5</td><td>44.60</td><td>kg-f/cm²</td></tr> <tr><td>Probeta 6</td><td>62.49</td><td>kg-f/cm²</td></tr> <tr><td>Promedio</td><td>50.14</td><td>kg-f/cm²</td></tr> </table>	Probeta 4	43.32	kg-f/cm ²	Probeta 5	44.60	kg-f/cm ²	Probeta 6	62.49	kg-f/cm ²	Promedio	50.14	kg-f/cm ²
Probeta 1	31.82	kg-f/cm ²																							
Probeta 2	40.23	kg-f/cm ²																							
Probeta 3	35.82	kg-f/cm ²																							
Promedio	35.96	kg-f/cm ²																							
Probeta 4	43.32	kg-f/cm ²																							
Probeta 5	44.60	kg-f/cm ²																							
Probeta 6	62.49	kg-f/cm ²																							
Promedio	50.14	kg-f/cm ²																							
<table border="1"> <tr><td>Probeta 7</td><td>57.40</td><td>kg-f/cm²</td></tr> <tr><td>Probeta 8</td><td>53.29</td><td>kg-f/cm²</td></tr> <tr><td>Probeta 9</td><td>52.88</td><td>kg-f/cm²</td></tr> <tr><td>Promedio</td><td>54.53</td><td>kg-f/cm²</td></tr> </table>	Probeta 7	57.40	kg-f/cm ²	Probeta 8	53.29	kg-f/cm ²	Probeta 9	52.88	kg-f/cm ²	Promedio	54.53	kg-f/cm ²	<table border="1"> <tr><td>Probeta 10</td><td>50.42</td><td>kg-f/cm²</td></tr> <tr><td>Probeta 11</td><td>63.87</td><td>kg-f/cm²</td></tr> <tr><td>Probeta 12</td><td>46.51</td><td>kg-f/cm²</td></tr> <tr><td>Promedio</td><td>53.60</td><td>kg-f/cm²</td></tr> </table>	Probeta 10	50.42	kg-f/cm ²	Probeta 11	63.87	kg-f/cm ²	Probeta 12	46.51	kg-f/cm ²	Promedio	53.60	kg-f/cm ²
Probeta 7	57.40	kg-f/cm ²																							
Probeta 8	53.29	kg-f/cm ²																							
Probeta 9	52.88	kg-f/cm ²																							
Promedio	54.53	kg-f/cm ²																							
Probeta 10	50.42	kg-f/cm ²																							
Probeta 11	63.87	kg-f/cm ²																							
Probeta 12	46.51	kg-f/cm ²																							
Promedio	53.60	kg-f/cm ²																							
b) Probetas Curadas en Laboratorio (PCL3)																									
7 días	14 días																								
21 días	28 días																								
<table border="1"> <tr><td>Probeta 1</td><td>54.17</td><td>kg-f/cm²</td></tr> <tr><td>Probeta 2</td><td>37.97</td><td>kg-f/cm²</td></tr> <tr><td>Probeta 3</td><td>36.80</td><td>kg-f/cm²</td></tr> <tr><td>Promedio</td><td>42.98</td><td>kg-f/cm²</td></tr> </table>	Probeta 1	54.17	kg-f/cm ²	Probeta 2	37.97	kg-f/cm ²	Probeta 3	36.80	kg-f/cm ²	Promedio	42.98	kg-f/cm ²	<table border="1"> <tr><td>Probeta 4</td><td>74.38</td><td>kg-f/cm²</td></tr> <tr><td>Probeta 5</td><td>45.51</td><td>kg-f/cm²</td></tr> <tr><td>Probeta 6</td><td>63.44</td><td>kg-f/cm²</td></tr> <tr><td>Promedio</td><td>61.11</td><td>kg-f/cm²</td></tr> </table>	Probeta 4	74.38	kg-f/cm ²	Probeta 5	45.51	kg-f/cm ²	Probeta 6	63.44	kg-f/cm ²	Promedio	61.11	kg-f/cm ²
Probeta 1	54.17	kg-f/cm ²																							
Probeta 2	37.97	kg-f/cm ²																							
Probeta 3	36.80	kg-f/cm ²																							
Promedio	42.98	kg-f/cm ²																							
Probeta 4	74.38	kg-f/cm ²																							
Probeta 5	45.51	kg-f/cm ²																							
Probeta 6	63.44	kg-f/cm ²																							
Promedio	61.11	kg-f/cm ²																							
<table border="1"> <tr><td>Probeta 7</td><td>49.92</td><td>kg-f/cm²</td></tr> <tr><td>Probeta 8</td><td>75.94</td><td>kg-f/cm²</td></tr> <tr><td>Probeta 9</td><td>67.62</td><td>kg-f/cm²</td></tr> <tr><td>Promedio</td><td>64.49</td><td>kg-f/cm²</td></tr> </table>	Probeta 7	49.92	kg-f/cm ²	Probeta 8	75.94	kg-f/cm ²	Probeta 9	67.62	kg-f/cm ²	Promedio	64.49	kg-f/cm ²	<table border="1"> <tr><td>Probeta 10</td><td>58.86</td><td>kg-f/cm²</td></tr> <tr><td>Probeta 11</td><td>71.86</td><td>kg-f/cm²</td></tr> <tr><td>Probeta 12</td><td>62.55</td><td>kg-f/cm²</td></tr> <tr><td>Promedio</td><td>64.42</td><td>kg-f/cm²</td></tr> </table>	Probeta 10	58.86	kg-f/cm ²	Probeta 11	71.86	kg-f/cm ²	Probeta 12	62.55	kg-f/cm ²	Promedio	64.42	kg-f/cm ²
Probeta 7	49.92	kg-f/cm ²																							
Probeta 8	75.94	kg-f/cm ²																							
Probeta 9	67.62	kg-f/cm ²																							
Promedio	64.49	kg-f/cm ²																							
Probeta 10	58.86	kg-f/cm ²																							
Probeta 11	71.86	kg-f/cm ²																							
Probeta 12	62.55	kg-f/cm ²																							
Promedio	64.42	kg-f/cm ²																							

Nota. Ficha de resultados 03 perteneciente a la OBRA 03

CONSTRUCCIÓN N° 05			
NOMBRE DE INVESTIGACIÓN DE TESIS: "EFECTOS DEL CURADO A PIE DE OBRA Y LABORATORIO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO DE $f'c=210$ kg-f/cm ² , DE LAS EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DELCUSCO, 2022-2023"			
TESISTAS:	- BACH. HUAMAN MAMANI, EDWIN Cód.111837 - BACH. ALCCAIHUAMAN QUISPE, WANDERLEY KEVIN Cód.140988		
1. INFORMACION GENERAL DE LA CONSTRUCCIÓN			
1.1 Dirección	: Urb. Alto los Incas Jr. Chavin S-11		
1.2 Propietario del Proyecto	: Cesar Pumacahua		
1.3 Tipo de Construcción	: Vivienda Unifamiliar		
1.4 Número de pisos	: 04		
1.5 Fecha de Vaciado	: 04-04-2023		
1.6 Responsable de la Obra	: Maestro Rene		
a) Categoría	Arquitecto <input type="checkbox"/> Ingeniero <input type="checkbox"/> Maestro de Obra Certificado <input type="checkbox"/> Maestro de Obra no Certificado <input checked="" type="checkbox"/>		
b) Años de experiencia	: 18 Años		
1.7 Característica de la construcción:	Nueva <input checked="" type="checkbox"/> Ampliación <input type="checkbox"/>		
a) Elemento Estructural Vaciado	Viga <input checked="" type="checkbox"/> Columna <input type="checkbox"/> Placa <input type="checkbox"/> Losa <input checked="" type="checkbox"/>		
b) Resistencia Especificada	: 210 kg-f/cm ²		
2. FIRMA DE ENCARGADO			
			
Nombre del Encargado: Cesar Pumacahua Juno	Nombre de Tesista: W. KEVIN ALCCAIHUATAN		
3. TIPO DE CONCRETO			
3.1 Tipo de Concreto	Premezclado <input type="checkbox"/> Trompo <input checked="" type="checkbox"/>		
4. TEMPERATURA PROMEDIO DEL AGUA EN OBRA			
4.1 Temperatura °C	: 16.4		
5. TEMPERATURA PROMEDIO DEL AGUA EN EL POZO DE CURADO			
5.1 Temperatura °C	: 15.9		
6. FRECUENCIA DE CURADO EN OBRA			
6.1 N° de Veces/Día	: 02		
7. TIEMPO DE CURADO EN OBRA			
7.1 N° de Días	: 03		
8. RESULTADOS OBTENIDOS			
8.1 Resistencia a la compresión del concreto a diferentes edades:			
a) Probetas Curadas en Obra (PCO5)			
7 días	14 días 21 días 28 días		
Probeta 1 38.58 kg-f/cm ²	Probeta 4 46.24 kg-f/cm ²	Probeta 7 70.65 kg-f/cm ²	Probeta 10 56.87 kg-f/cm ²
Probeta 2 38.19 kg-f/cm ²	Probeta 5 28.66 kg-f/cm ²	Probeta 8 70.65 kg-f/cm ²	Probeta 11 82.77 kg-f/cm ²
Probeta 3 35.16 kg-f/cm ²	Probeta 6 70.37 kg-f/cm ²	Probeta 9 105.59 kg-f/cm ²	Probeta 12 96.99 kg-f/cm ²
Promedio 37.31 kg-f/cm ²	Promedio 48.42 kg-f/cm ²	Promedio 82.30 kg-f/cm ²	Promedio 78.88 kg-f/cm ²
b) Probetas Curadas en Laboratorio (PCL5)			
7 días	14 días 21 días 28 días		
Probeta 1 45.90 kg-f/cm ²	Probeta 4 58.69 kg-f/cm ²	Probeta 7 73.88 kg-f/cm ²	Probeta 10 116.34 kg-f/cm ²
Probeta 2 36.30 kg-f/cm ²	Probeta 5 107.41 kg-f/cm ²	Probeta 8 127.54 kg-f/cm ²	Probeta 11 112.81 kg-f/cm ²
Probeta 3 55.55 kg-f/cm ²	Probeta 6 78.37 kg-f/cm ²	Probeta 9 130.67 kg-f/cm ²	Probeta 12 132.15 kg-f/cm ²
Promedio 45.92 kg-f/cm ²	Promedio 81.49 kg-f/cm ²	Promedio 110.70 kg-f/cm ²	Promedio 120.43 kg-f/cm ²

Nota. Ficha de resultados 05 perteneciente a la OBRA 05

CONSTRUCCIÓN N° 06	
NOMBRE DE INVESTIGACIÓN DE TESIS: "EFECTOS DEL CURADO A PIE DE OBRA Y LABORATORIO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO DE $f'c=210$ kg-f/cm ² , DE LAS EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DELCUSCO, 2022-2023"	
TESISTAS:	- BACH. HUAMAN MAMANI, EDWIN CÓD.111837 - BACH. ALCCAIHUAMAN QUIISPE, WANDERLEY KEVIN CÓD.140988
1. INFORMACION GENERAL DE LA CONSTRUCCIÓN	
1.1 Dirección	Urb. Micaela Bastidas, Calle Micaela Bastidas
1.2 Propietario del Proyecto	Sra. Ana
1.3 Tipo de Construcción	Unifamiliar
1.4 Número de pisos	07
1.5 Fecha de Vaciado	05-04-2023
1.6 Responsable de la Obra	Maestro Helobeco
a) Categoría	Arquitecto <input type="checkbox"/> Ingeniero <input type="checkbox"/> Maestro de Obra Certificado <input type="checkbox"/> Maestro de Obra no Certificado <input checked="" type="checkbox"/>
b) Años de experiencia	20 Años
1.7 Característica de la construcción:	Nueva <input checked="" type="checkbox"/> Ampliación <input type="checkbox"/>
a) Elemento Estructural Vaciado	Viga <input checked="" type="checkbox"/> Columna <input type="checkbox"/> Placa <input type="checkbox"/> Losa <input checked="" type="checkbox"/>
b) Resistencia Especificada	210 Kg-f/cm ²
2. FIRMA DE ENCARGADO	
Nombre del Encargado:	Nombre de Tesista:
3. TIPO DE CONCRETO	
3.1 Tipo de Concreto	Prémmezclado <input type="checkbox"/> Trompo <input checked="" type="checkbox"/>
4. TEMPERATURA PROMEDIO DEL AGUA EN OBRA	
4.1 Temperatura °C	16.5
5. TEMPERATURA PROMEDIO DEL AGUA EN EL POZO DE CURADO	
5.1 Temperatura °C	16.2
6. FRECUENCIA DE CURADO EN OBRA	
6.1 N° de Veces/Día	03
7. TIEMPO DE CURADO EN OBRA	
7.1 N° de Días	05
8. RESULTADOS OBTENIDOS	
8.1 Resistencia a la compresión del concreto a diferentes edades.	
a) Probetas Curadas en Obra (PCO6)	
7 días	14 días
21 días	28 días
Probeta 1 52.65 kg-f/cm ²	Probeta 4 87.07 kg-f/cm ²
Probeta 2 65.63 kg-f/cm ²	Probeta 5 70.08 kg-f/cm ²
Probeta 3 72.59 kg-f/cm ²	Probeta 6 67.84 kg-f/cm ²
Promedio 63.63 kg-f/cm ²	Promedio 75.00 kg-f/cm ²
Probeta 7 89.72 kg-f/cm ²	Probeta 10 85.64 kg-f/cm ²
Probeta 8 84.65 kg-f/cm ²	Probeta 11 61.34 kg-f/cm ²
Probeta 9 92.36 kg-f/cm ²	Probeta 12 88.84 kg-f/cm ²
Promedio 88.91 kg-f/cm ²	Promedio 78.60 kg-f/cm ²
b) Probetas Curadas en Laboratorio (PCL6)	
7 días	14 días
21 días	28 días
Probeta 1 65.76 kg-f/cm ²	Probeta 4 70.64 kg-f/cm ²
Probeta 2 47.91 kg-f/cm ²	Probeta 5 73.82 kg-f/cm ²
Probeta 3 58.85 kg-f/cm ²	Probeta 6 80.07 kg-f/cm ²
Promedio 57.51 kg-f/cm ²	Promedio 74.84 kg-f/cm ²
Probeta 7 81.07 kg-f/cm ²	Probeta 10 87.51 kg-f/cm ²
Probeta 8 88.01 kg-f/cm ²	Probeta 11 76.22 kg-f/cm ²
Probeta 9 76.11 kg-f/cm ²	Probeta 12 85.25 kg-f/cm ²
Promedio 81.73 kg-f/cm ²	Promedio 82.99 kg-f/cm ²

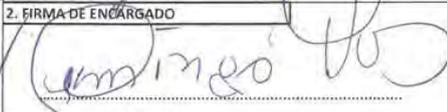
Nota. Ficha de resultados 06 perteneciente a la OBRA 06

CONSTRUCCIÓN N° 08			
NOMBRE DE INVESTIGACIÓN DE TESIS: "EFECTOS DEL CURADO A PIE DE OBRA Y LABORATORIO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO DE $f'c=210$ kg-f/cm ² , DE LAS EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DEL CUSCO, 2022-2023"			
TESISTAS:	- BACH. HUAMAN MAMANI, EDWIN CÓD.111837 - BACH. ALCCAIHUAMAN QUISPE, WANDERLEY KEVIN CÓD.140988		
1. INFORMACION GENERAL DE LA CONSTRUCCIÓN			
1.1 Dirección	: <i>Saban del cielo B-1</i>		
1.2 Propietario del Proyecto	: <i>Sr. Francisca</i>		
1.3 Tipo de Construcción	: <i>Unifamiliar</i>		
1.4 Número de pisos	: <i>04</i>		
1.5 Fecha de Vaciado	: <i>13-04-2023</i>		
1.6 Responsable de la Obra	: <i>Felix Oqueccano</i>		
a) Categoría	Arquitecto <input type="checkbox"/> Ingeniero <input type="checkbox"/> Maestro de Obra Certificado <input checked="" type="checkbox"/> Maestro de Obra no Certificado <input type="checkbox"/>		
b) Años de experiencia	<input type="text" value="15"/> Años		
1.7 Característica de la construcción:	Nueva <input checked="" type="checkbox"/> Ampliación <input type="checkbox"/>		
a) Elemento Estructural Vaciado	Viga <input type="checkbox"/> Columna <input checked="" type="checkbox"/> Placa <input type="checkbox"/> Losa <input type="checkbox"/>		
b) Resistencia Especificada	<input type="text" value="210"/> kg-f/cm ²		
2. FIRMA DE ENCARGADO			
Nombre del Encargado:	<i>Felix Oqueccano Oquecaya</i>		
Nombre de Tesista:	<i>W. KEVIN ALCCAIHUAMAN QUISPE.</i>		
3. TIPO DE CONCRETO			
3.1 Tipo de Concreto	Premezclado <input type="checkbox"/> Trompo <input checked="" type="checkbox"/>		
4. TEMPERATURA PROMEDIO DEL AGUA EN OBRA			
4.1 Temperatura °C	<input type="text" value="16.6"/>		
5. TEMPERATURA PROMEDIO DEL AGUA EN EL POZO DE CURADO			
5.1 Temperatura °C	<input type="text" value="15.8"/>		
6. FRECUENCIA DE CURADO EN OBRA			
6.1 N° de Veces/Día	<input type="text" value="02"/>		
7. TIEMPO DE CURADO EN OBRA			
7.1 N° de Días	<input type="text" value="05"/>		
8. RESULTADOS OBTENIDOS			
8.1 Resistencia a la compresión del concreto a diferentes edades.			
a) Probetas Curadas en Obra (PCO8)			
7 días	14 días		
21 días	28 días		
Probeta 1 <input type="text" value="44.25"/> kg-f/cm ²	Probeta 4 <input type="text" value="62.16"/> kg-f/cm ²	Probeta 7 <input type="text" value="49.71"/> kg-f/cm ²	Probeta 10 <input type="text" value="48.66"/> kg-f/cm ²
Probeta 2 <input type="text" value="48.75"/> kg-f/cm ²	Probeta 5 <input type="text" value="50.70"/> kg-f/cm ²	Probeta 8 <input type="text" value="65.58"/> kg-f/cm ²	Probeta 11 <input type="text" value="68.28"/> kg-f/cm ²
Probeta 3 <input type="text" value="48.25"/> kg-f/cm ²	Probeta 6 <input type="text" value="47.45"/> kg-f/cm ²	Probeta 9 <input type="text" value="47.01"/> kg-f/cm ²	Probeta 12 <input type="text" value="76.11"/> kg-f/cm ²
Promedio <input type="text" value="47.08"/> kg-f/cm ²	Promedio <input type="text" value="53.44"/> kg-f/cm ²	Promedio <input type="text" value="54.10"/> kg-f/cm ²	Promedio <input type="text" value="64.35"/> kg-f/cm ²
b) Probetas Curadas en Laboratorio (PCL8)			
7 días	14 días		
21 días	28 días		
Probeta 1 <input type="text" value="45.51"/> kg-f/cm ²	Probeta 4 <input type="text" value="65.80"/> kg-f/cm ²	Probeta 7 <input type="text" value="70.43"/> kg-f/cm ²	Probeta 10 <input type="text" value="58.36"/> kg-f/cm ²
Probeta 2 <input type="text" value="25.58"/> kg-f/cm ²	Probeta 5 <input type="text" value="39.73"/> kg-f/cm ²	Probeta 8 <input type="text" value="41.94"/> kg-f/cm ²	Probeta 11 <input type="text" value="73.79"/> kg-f/cm ²
Probeta 3 <input type="text" value="46.68"/> kg-f/cm ²	Probeta 6 <input type="text" value="39.46"/> kg-f/cm ²	Probeta 9 <input type="text" value="42.21"/> kg-f/cm ²	Probeta 12 <input type="text" value="72.08"/> kg-f/cm ²
Promedio <input type="text" value="39.26"/> kg-f/cm ²	Promedio <input type="text" value="48.33"/> kg-f/cm ²	Promedio <input type="text" value="51.53"/> kg-f/cm ²	Promedio <input type="text" value="68.08"/> kg-f/cm ²

Nota. Ficha de resultados 08 perteneciente a la OBRA 08

CONSTRUCCIÓN N° 10			
NOMBRE DE INVESTIGACIÓN DE TESIS: "EFECTOS DEL CURADO A PIE DE OBRA Y LABORATORIO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO DE $f'c=210$ kg-f/cm ² , DE LAS EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DEL CUSCO, 2022-2023"			
TESISTAS:	- BACH. HUAMAN MAMANI, EDWIN CÓD.111837 - BACH. ALCCAIHUAMAN QUISPE, WANDERLEY KEVIN CÓD.140988		
1. INFORMACION GENERAL DE LA CONSTRUCCIÓN			
1.1 Dirección	AV- Collasuyo A-6		
1.2 Propietario del Proyecto	Juan Guzman		
1.3 Tipo de Construcción	Unifamiliar		
1.4 Número de pisos	04		
1.5 Fecha de Vaciado	17-03-2023		
1.6 Responsable de la Obra	Maestro Lucio Inguillo		
a) Categoría	Arquitecto <input type="checkbox"/> Ingeniero <input type="checkbox"/> Maestro de Obra Certificado <input type="checkbox"/> Maestro de Obra no Certificado <input checked="" type="checkbox"/>		
b) Años de experiencia	10 Años		
1.7 Característica de la construcción:	Nueva <input type="checkbox"/> Ampliación <input checked="" type="checkbox"/>		
a) Elemento Estructural Vaciado	Viga <input checked="" type="checkbox"/> Columna <input type="checkbox"/> Placa <input type="checkbox"/> Losa <input checked="" type="checkbox"/>		
b) Resistencia Especificada	210 Kg-f/cm ²		
2. FIRMA DE ENCARGADO			
Nombre del Encargado:	Juan Guzman		
Nombre de Tesista:	Edwin Huaman		
3. TIPO DE CONCRETO			
3.1 Tipo de Concreto	Premezclado <input checked="" type="checkbox"/> Trompo <input type="checkbox"/>		
4. TEMPERATURA PROMEDIO DEL AGUA EN OBRA			
4.1 Temperatura °C	16.5		
5. TEMPERATURA PROMEDIO DEL AGUA EN EL POZO DE CURADO			
5.1 Temperatura °C	15.9		
6. FRECUENCIA DE CURADO EN OBRA			
6.1 N° de Veces/Día	03		
7. TIEMPO DE CURADO EN OBRA			
7.1 N° de Días	06		
8. RESULTADOS OBTENIDOS			
8.1 Resistencia a la compresión del concreto a diferentes edades.			
a) Probetas Curadas en Obra (PCO10)			
7 días	14 días 21 días 28 días		
Probeta 1 56.93 kg-f/cm ²	Probeta 4 78.70 kg-f/cm ²	Probeta 7 76.66 kg-f/cm ²	Probeta 10 119.59 kg-f/cm ²
Probeta 2 59.90 kg-f/cm ²	Probeta 5 74.34 kg-f/cm ²	Probeta 8 90.10 kg-f/cm ²	Probeta 11 125.76 kg-f/cm ²
Probeta 3 60.40 kg-f/cm ²	Probeta 6 79.69 kg-f/cm ²	Probeta 9 85.03 kg-f/cm ²	Probeta 12 87.90 kg-f/cm ²
Promedio 59.08 kg-f/cm ²	Promedio 77.58 kg-f/cm ²	Promedio 83.93 kg-f/cm ²	Promedio 111.08 kg-f/cm ²
b) Probetas Curadas en Laboratorio (PCL10)			
7 días	14 días 21 días 28 días		
Probeta 1 118.21 kg-f/cm ²	Probeta 4 127.85 kg-f/cm ²	Probeta 7 111.65 kg-f/cm ²	Probeta 10 117.55 kg-f/cm ²
Probeta 2 114.19 kg-f/cm ²	Probeta 5 105.20 kg-f/cm ²	Probeta 8 116.00 kg-f/cm ²	Probeta 11 103.11 kg-f/cm ²
Probeta 3 72.08 kg-f/cm ²	Probeta 6 112.53 kg-f/cm ²	Probeta 9 127.25 kg-f/cm ²	Probeta 12 127.69 kg-f/cm ²
Promedio 101.49 kg-f/cm ²	Promedio 115.20 kg-f/cm ²	Promedio 118.30 kg-f/cm ²	Promedio 116.11 kg-f/cm ²

Nota. Ficha de resultados 10 perteneciente a la OBRA 10

CONSTRUCCIÓN N° 11			
NOMBRE DE INVESTIGACIÓN DE TESIS: "EFECTOS DEL CURADO A PIE DE OBRA Y LABORATORIO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO DE $f'c=210$ kg-f/cm ² , DE LAS EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DELCUSCO, 2022-2023"			
TESISTAS:	- BACH. HUAMAN MAMANI, EDWIN Cód.111837 - BACH. ALCCAIHUAMAN QUISPE, WANDERLEY KEVIN Cód.140988		
1. INFORMACIÓN GENERAL DE LA CONSTRUCCIÓN			
1.1 Dirección	Urb. los Incas Jr. mocheva		
1.2 Propietario del Proyecto	Domingo yueta choque		
1.3 Tipo de Construcción	Unifamiliar		
1.4 Número de pisos	06		
1.5 Fecha de Vaciado	26-04-2023		
1.6 Responsable de la Obra	Ivor		
a) Categoría	Arquitecto <input type="checkbox"/> Ingeniero <input type="checkbox"/> Maestro de Obra Certificado <input type="checkbox"/> Maestro de Obra no Certificado <input checked="" type="checkbox"/>		
b) Años de experiencia	15 Años		
1.7 Característica de la construcción:	Nueva <input checked="" type="checkbox"/> Ampliación <input type="checkbox"/>		
a) Elemento Estructural Vaciado	Viga <input checked="" type="checkbox"/> Columna <input type="checkbox"/> Placa <input type="checkbox"/> Losa <input checked="" type="checkbox"/>		
b) Resistencia Especificada	210 Kg-f/cm ²		
2. FIRMA DE ENCARGADO			
Nombre del Encargado:			
Nombre de Tesista:	Edwin Huaman		
3. TIPO DE CONCRETO			
3.1 Tipo de Concreto	Premezclado <input type="checkbox"/> Trompo <input checked="" type="checkbox"/>		
4. TEMPERATURA PROMEDIO DEL AGUA EN OBRA			
4.1 Temperatura °C	16.6		
5. TEMPERATURA PROMEDIO DEL AGUA EN EL POZO DE CURADO			
5.1 Temperatura °C	15.7		
6. FRECUENCIA DE CURADO EN OBRA			
6.1 N° de Veces/Día	03		
7. TIEMPO DE CURADO EN OBRA			
7.1 N° de Días	05		
8. RESULTADOS OBTENIDOS			
8.1 Resistencia a la compresión del concreto a diferentes edades.			
a) Probetas Curadas en Obra (PCO11)			
7 días	14 días		
21 días	28 días		
Probeta 1 50.65 kg-f/cm ²	Probeta 4 49.10 kg-f/cm ²	Probeta 7 53.46 kg-f/cm ²	Probeta 10 57.59 kg-f/cm ²
Probeta 2 49.65 kg-f/cm ²	Probeta 5 52.41 kg-f/cm ²	Probeta 8 59.35 kg-f/cm ²	Probeta 11 68.72 kg-f/cm ²
Probeta 3 50.37 kg-f/cm ²	Probeta 6 44.80 kg-f/cm ²	Probeta 9 66.08 kg-f/cm ²	Probeta 12 67.34 kg-f/cm ²
Promedio 50.22 kg-f/cm ²	Promedio 48.77 kg-f/cm ²	Promedio 59.63 kg-f/cm ²	Promedio 64.55 kg-f/cm ²
b) Probetas Curadas en Laboratorio (PCL11)			
7 días	14 días		
21 días	28 días		
Probeta 1 54.12 kg-f/cm ²	Probeta 4 67.34 kg-f/cm ²	Probeta 7 80.84 kg-f/cm ²	Probeta 10 72.58 kg-f/cm ²
Probeta 2 47.17 kg-f/cm ²	Probeta 5 68.00 kg-f/cm ²	Probeta 8 72.52 kg-f/cm ²	Probeta 11 69.60 kg-f/cm ²
Probeta 3 51.47 kg-f/cm ²	Probeta 6 50.20 kg-f/cm ²	Probeta 9 87.84 kg-f/cm ²	Probeta 12 66.30 kg-f/cm ²
Promedio 50.92 kg-f/cm ²	Promedio 61.85 kg-f/cm ²	Promedio 80.40 kg-f/cm ²	Promedio 69.49 kg-f/cm ²

Nota. Ficha de resultados 11 perteneciente a la OBRA 11

CONSTRUCCIÓN N° 14	
NOMBRE DE INVESTIGACIÓN DE TESIS: "EFECTOS DEL CURADO A PIE DE OBRA Y LABORATORIO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO DE $f'c=210$ kg-f/cm ² , DE LAS EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DEL CUSCO, 2022-2023"	
TESISTAS:	- BACH. HUAMAN MAMANI, EDWIN CÓD.111837 - BACH. ALCCAIHUAMAN QUISPE, WANDERLEY KEVIN CÓD.140988
1. INFORMACION GENERAL DE LA CONSTRUCCIÓN	
1.1 Dirección	: Urb. Alto los Incas
1.2 Propietario del Proyecto	: Cosor Valenzuela Huamani
1.3 Tipo de Construcción	: Edificación Unifamiliar
1.4 Número de pisos	: 07
1.5 Fecha de Vaciado	: 08-05-2023
1.6 Responsable de la Obra	: Ing. Federico Huaman Tapara
a) Categoría	Arquitecto <input type="checkbox"/> Ingeniero <input checked="" type="checkbox"/> Maestro de Obra Certificado <input type="checkbox"/> Maestro de Obra no Certificado <input type="checkbox"/>
b) Años de experiencia	: 05 Años
1.7 Característica de la construcción:	Nueva <input checked="" type="checkbox"/> Ampliación <input type="checkbox"/>
a) Elemento Estructural Vaciado	Viga <input checked="" type="checkbox"/> Columna <input type="checkbox"/> Placa <input type="checkbox"/> Losa <input checked="" type="checkbox"/>
b) Resistencia Especificada	: 210 Kg-f/cm ²
2. FIRMA DE ENCARGADO	
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO Ing. Federico Huaman Tapara INGENIERO CIVIL CIP 274197	 Nombre de Tesista: Edwin Huaman
3. TIPO DE CONCRETO	
3.1 Tipo de Concreto	Premezclado <input checked="" type="checkbox"/> Trompo <input type="checkbox"/>
4. TEMPERATURA PROMEDIO DEL AGUA EN OBRA	
4.1 Temperatura °C	: 16.6
5. TEMPERATURA PROMEDIO DEL AGUA EN EL POZO DE CURADO	
5.1 Temperatura °C	: 15.6
6. FRECUENCIA DE CURADO EN OBRA	
6.1 N° de Veces/Día	: 03
7. TIEMPO DE CURADO EN OBRA	
7.1 N° de Días	: 06
8. RESULTADOS OBTENIDOS	
8.1 Resistencia a la compresión del concreto a diferentes edades.	
a) Probetas Curadas en Obra (PCO14)	
7 días	14 días
21 días	28 días
Probeta 1 75.00 kg-f/cm ²	Probeta 4 97.65 kg-f/cm ²
Probeta 2 69.05 kg-f/cm ²	Probeta 5 101.29 kg-f/cm ²
Probeta 3 72.52 kg-f/cm ²	Probeta 6 94.95 kg-f/cm ²
Promedio 72.52 kg-f/cm ²	Promedio 97.97 kg-f/cm ²
Probeta 7 104.76 kg-f/cm ²	Probeta 10 100.24 kg-f/cm ²
Probeta 8 100.24 kg-f/cm ²	Probeta 11 115.29 kg-f/cm ²
Probeta 9 101.51 kg-f/cm ²	Probeta 12 114.68 kg-f/cm ²
Promedio 102.17 kg-f/cm ²	Promedio 110.07 kg-f/cm ²
b) Probetas Curadas en Laboratorio (PCL14)	
7 días	14 días
21 días	28 días
Probeta 1 84.32 kg-f/cm ²	Probeta 4 103.94 kg-f/cm ²
Probeta 2 84.92 kg-f/cm ²	Probeta 5 94.40 kg-f/cm ²
Probeta 3 82.83 kg-f/cm ²	Probeta 6 103.44 kg-f/cm ²
Promedio 84.02 kg-f/cm ²	Promedio 100.59 kg-f/cm ²
Probeta 7 106.86 kg-f/cm ²	Probeta 10 118.93 kg-f/cm ²
Probeta 8 105.64 kg-f/cm ²	Probeta 11 117.82 kg-f/cm ²
Probeta 9 108.95 kg-f/cm ²	Probeta 12 122.40 kg-f/cm ²
Promedio 107.15 kg-f/cm ²	Promedio 119.72 kg-f/cm ²

Nota. Ficha de resultados 14 perteneciente a la OBRA 14

CONSTRUCCIÓN N° 16			
NOMBRE DE INVESTIGACIÓN DE TESIS: "EFECTOS DEL CURADO A PIE DE OBRA Y LABORATORIO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO DE $f'c=210$ kg-f/cm ² , DE LAS EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DEL CUSCO, 2022-2023"			
TESISTAS:	- BACH. HUAMAN MAMANI, EDWIN CÓD.111837 - BACH. ALCCAIHUAMAN QUISPE, WANDERLEY KEVIN CÓD.140988		
1. INFORMACIÓN GENERAL DE LA CONSTRUCCIÓN			
1.1 Dirección	: Av. las Incas N° 912		
1.2 Propietario del Proyecto	: Max paredes		
1.3 Tipo de Construcción	: Vivienda Unifamiliar		
1.4 Número de pisos	: 08 pisos		
1.5 Fecha de Vaciado	: 16-05-2023		
1.6 Responsable de la Obra	:		
a) Categoría	Arquitecto <input checked="" type="checkbox"/> Ingeniero <input type="checkbox"/> Maestro de Obra Certificado <input type="checkbox"/> Maestro de Obra no Certificado <input type="checkbox"/>		
b) Años de experiencia	<input type="text" value="2"/> Años		
1.7 Característica de la construcción:	Nueva <input checked="" type="checkbox"/> Ampliación <input type="checkbox"/>		
a) Elemento Estructural Vaciado	Viga <input type="checkbox"/> Columna <input checked="" type="checkbox"/> Placa <input checked="" type="checkbox"/> Losa <input type="checkbox"/>		
b) Resistencia Especificada	<input type="text" value="210"/> Kg-f/cm ²		
2. FIRMA DE ENCARGADO			
Nombre del Encargado:	Nombre de Tesista: W Kevi Alccaihuaman Quispe		
3. TIPO DE CONCRETO			
3.1 Tipo de Concreto	Premezclado <input checked="" type="checkbox"/> Trompo <input type="checkbox"/>		
4. TEMPERATURA PROMEDIO DEL AGUA EN OBRA			
4.1 Temperatura °C	<input type="text" value="16.7"/>		
5. TEMPERATURA PROMEDIO DEL AGUA EN EL POZO DE CURADO			
5.1 Temperatura °C	<input type="text" value="15.5"/>		
6. FRECUENCIA DE CURADO EN OBRA			
6.1 N° de Veces/Día	<input type="text" value="02"/>		
7. TIEMPO DE CURADO EN OBRA			
7.1 N° de Días	<input type="text" value="04"/>		
8. RESULTADOS OBTENIDOS			
8.1 Resistencia a la compresión del concreto a diferentes edades.			
a) Probetas Curadas en Obra (PCO16)			
7 días	14 días		
21 días	28 días		
Probeta 1 <input type="text" value="118.37"/> kg-f/cm ²	Probeta 4 <input type="text" value="140.36"/> kg-f/cm ²	Probeta 7 <input type="text" value="155.35"/> kg-f/cm ²	Probeta 10 <input type="text" value="161.47"/> kg-f/cm ²
Probeta 2 <input type="text" value="123.55"/> kg-f/cm ²	Probeta 5 <input type="text" value="143.78"/> kg-f/cm ²	Probeta 8 <input type="text" value="150.45"/> kg-f/cm ²	Probeta 11 <input type="text" value="164.39"/> kg-f/cm ²
Probeta 3 <input type="text" value="105.86"/> kg-f/cm ²	Probeta 6 <input type="text" value="139.59"/> kg-f/cm ²	Probeta 9 <input type="text" value="157.89"/> kg-f/cm ²	Probeta 12 <input type="text" value="157.45"/> kg-f/cm ²
Promedio <input type="text" value="115.93"/> kg-f/cm ²	Promedio <input type="text" value="141.24"/> kg-f/cm ²	Promedio <input type="text" value="154.56"/> kg-f/cm ²	Promedio <input type="text" value="161.10"/> kg-f/cm ²
b) Probetas Curadas en Laboratorio (PCL16)			
7 días	14 días		
21 días	28 días		
Probeta 1 <input type="text" value="148.90"/> kg-f/cm ²	Probeta 4 <input type="text" value="168.19"/> kg-f/cm ²	Probeta 7 <input type="text" value="182.80"/> kg-f/cm ²	Probeta 10 <input type="text" value="184.39"/> kg-f/cm ²
Probeta 2 <input type="text" value="160.59"/> kg-f/cm ²	Probeta 5 <input type="text" value="176.73"/> kg-f/cm ²	Probeta 8 <input type="text" value="188.91"/> kg-f/cm ²	Probeta 11 <input type="text" value="182.96"/> kg-f/cm ²
Probeta 3 <input type="text" value="153.64"/> kg-f/cm ²	Probeta 6 <input type="text" value="171.50"/> kg-f/cm ²	Probeta 9 <input type="text" value="188.58"/> kg-f/cm ²	Probeta 12 <input type="text" value="175.47"/> kg-f/cm ²
Promedio <input type="text" value="154.38"/> kg-f/cm ²	Promedio <input type="text" value="172.14"/> kg-f/cm ²	Promedio <input type="text" value="186.76"/> kg-f/cm ²	Promedio <input type="text" value="180.94"/> kg-f/cm ²

Nota. Ficha de resultados 16 perteneciente a la OBRA 16

CONSTRUCCIÓN N° 17																									
NOMBRE DE INVESTIGACIÓN DE TESIS: "EFECTOS DEL CURADO A PIE DE OBRA Y LABORATORIO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO DE $f'c=210$ kg-f/cm ² , DE LAS EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DEL CUSCO, 2022-2023"																									
TESISTAS:	- BACH. HUAMAN MAMANI, EDWIN CÔD.111837 - BACH. ALCCAIHUAMAN QUISPE, WANDERLEY KEVIN CÔD.140988																								
1. INFORMACIÓN GENERAL DE LA CONSTRUCCIÓN																									
1.1 Dirección	: Urb. Guispicanch' H-72																								
1.2 Propietario del Proyecto	: Grupo Kinto S.A.C.																								
1.3 Tipo de Construcción	: Edificio Unifamiliar																								
1.4 Número de pisos	: 8 Pisos																								
1.5 Fecha de Vaciado	: 23-05-2023																								
1.6 Responsable de la Obra	: Arg. Ivan N. Paliza Cordova.																								
a) Categoría	Arquitecto <input checked="" type="checkbox"/> Ingeniero <input type="checkbox"/> Maestro de Obra Certificado <input type="checkbox"/> Maestro de Obra no Certificado <input type="checkbox"/>																								
b) Años de experiencia	: 05 Años																								
1.7 Característica de la construcción:	Nueva <input checked="" type="checkbox"/> Ampliación <input type="checkbox"/>																								
a) Elemento Estructural Vaciado	Viga <input type="checkbox"/> Columna <input checked="" type="checkbox"/> Placa <input type="checkbox"/> Losa <input type="checkbox"/>																								
b) Resistencia Especificada	: > 210 kg-f/cm ²																								
2. FIRMA DE ENCARGADO																									
 Nombre del Encargado: IVAN N. PALIZA CORDOVA																									
 Nombre de Tesista: WANDERLEY ALCCAIHUAMAN																									
3. TIPO DE CONCRETO																									
3.1 Tipo de Concreto	Premezclado <input checked="" type="checkbox"/> Trompo <input type="checkbox"/>																								
4. TEMPERATURA PROMEDIO DEL AGUA EN OBRA																									
4.1 Temperatura °C	: 16.6																								
5. TEMPERATURA PROMEDIO DEL AGUA EN EL POZO DE CURADO																									
5.1 Temperatura °C	: 15.4																								
6. FRECUENCIA DE CURADO EN OBRA																									
6.1 N° de Vezes/Día	: 02																								
7. TIEMPO DE CURADO EN OBRA																									
7.1 N° de Días	: 04																								
8. RESULTADOS OBTENIDOS																									
8.1 Resistencia a la compresión del concreto a diferentes edades.																									
a) Probetas Curadas en Obra (PCO17)																									
7 días	14 días																								
21 días	28 días																								
<table border="1"> <tr><td>Probeta 1</td><td>80.02</td><td>kg-f/cm²</td></tr> <tr><td>Probeta 2</td><td>86.96</td><td>kg-f/cm²</td></tr> <tr><td>Probeta 3</td><td>81.67</td><td>kg-f/cm²</td></tr> <tr><td>Promedio</td><td>82.88</td><td>kg-f/cm²</td></tr> </table>	Probeta 1	80.02	kg-f/cm ²	Probeta 2	86.96	kg-f/cm ²	Probeta 3	81.67	kg-f/cm ²	Promedio	82.88	kg-f/cm ²	<table border="1"> <tr><td>Probeta 4</td><td>112.75</td><td>kg-f/cm²</td></tr> <tr><td>Probeta 5</td><td>108.29</td><td>kg-f/cm²</td></tr> <tr><td>Probeta 6</td><td>109.28</td><td>kg-f/cm²</td></tr> <tr><td>Promedio</td><td>110.11</td><td>kg-f/cm²</td></tr> </table>	Probeta 4	112.75	kg-f/cm ²	Probeta 5	108.29	kg-f/cm ²	Probeta 6	109.28	kg-f/cm ²	Promedio	110.11	kg-f/cm ²
Probeta 1	80.02	kg-f/cm ²																							
Probeta 2	86.96	kg-f/cm ²																							
Probeta 3	81.67	kg-f/cm ²																							
Promedio	82.88	kg-f/cm ²																							
Probeta 4	112.75	kg-f/cm ²																							
Probeta 5	108.29	kg-f/cm ²																							
Probeta 6	109.28	kg-f/cm ²																							
Promedio	110.11	kg-f/cm ²																							
<table border="1"> <tr><td>Probeta 7</td><td>113.75</td><td>kg-f/cm²</td></tr> <tr><td>Probeta 8</td><td>105.75</td><td>kg-f/cm²</td></tr> <tr><td>Probeta 9</td><td>107.90</td><td>kg-f/cm²</td></tr> <tr><td>Promedio</td><td>109.13</td><td>kg-f/cm²</td></tr> </table>	Probeta 7	113.75	kg-f/cm ²	Probeta 8	105.75	kg-f/cm ²	Probeta 9	107.90	kg-f/cm ²	Promedio	109.13	kg-f/cm ²	<table border="1"> <tr><td>Probeta 10</td><td>113.41</td><td>kg-f/cm²</td></tr> <tr><td>Probeta 11</td><td>93.30</td><td>kg-f/cm²</td></tr> <tr><td>Probeta 12</td><td>105.15</td><td>kg-f/cm²</td></tr> <tr><td>Promedio</td><td>103.95</td><td>kg-f/cm²</td></tr> </table>	Probeta 10	113.41	kg-f/cm ²	Probeta 11	93.30	kg-f/cm ²	Probeta 12	105.15	kg-f/cm ²	Promedio	103.95	kg-f/cm ²
Probeta 7	113.75	kg-f/cm ²																							
Probeta 8	105.75	kg-f/cm ²																							
Probeta 9	107.90	kg-f/cm ²																							
Promedio	109.13	kg-f/cm ²																							
Probeta 10	113.41	kg-f/cm ²																							
Probeta 11	93.30	kg-f/cm ²																							
Probeta 12	105.15	kg-f/cm ²																							
Promedio	103.95	kg-f/cm ²																							
b) Probetas Curadas en Laboratorio (PCL17)																									
7 días	14 días																								
21 días	28 días																								
<table border="1"> <tr><td>Probeta 1</td><td>102.72</td><td>kg-f/cm²</td></tr> <tr><td>Probeta 2</td><td>112.04</td><td>kg-f/cm²</td></tr> <tr><td>Probeta 3</td><td>109.28</td><td>kg-f/cm²</td></tr> <tr><td>Promedio</td><td>108.01</td><td>kg-f/cm²</td></tr> </table>	Probeta 1	102.72	kg-f/cm ²	Probeta 2	112.04	kg-f/cm ²	Probeta 3	109.28	kg-f/cm ²	Promedio	108.01	kg-f/cm ²	<table border="1"> <tr><td>Probeta 4</td><td>149.01</td><td>kg-f/cm²</td></tr> <tr><td>Probeta 5</td><td>141.19</td><td>kg-f/cm²</td></tr> <tr><td>Probeta 6</td><td>144.39</td><td>kg-f/cm²</td></tr> <tr><td>Promedio</td><td>144.86</td><td>kg-f/cm²</td></tr> </table>	Probeta 4	149.01	kg-f/cm ²	Probeta 5	141.19	kg-f/cm ²	Probeta 6	144.39	kg-f/cm ²	Promedio	144.86	kg-f/cm ²
Probeta 1	102.72	kg-f/cm ²																							
Probeta 2	112.04	kg-f/cm ²																							
Probeta 3	109.28	kg-f/cm ²																							
Promedio	108.01	kg-f/cm ²																							
Probeta 4	149.01	kg-f/cm ²																							
Probeta 5	141.19	kg-f/cm ²																							
Probeta 6	144.39	kg-f/cm ²																							
Promedio	144.86	kg-f/cm ²																							
<table border="1"> <tr><td>Probeta 7</td><td>141.63</td><td>kg-f/cm²</td></tr> <tr><td>Probeta 8</td><td>142.90</td><td>kg-f/cm²</td></tr> <tr><td>Probeta 9</td><td>141.52</td><td>kg-f/cm²</td></tr> <tr><td>Promedio</td><td>142.02</td><td>kg-f/cm²</td></tr> </table>	Probeta 7	141.63	kg-f/cm ²	Probeta 8	142.90	kg-f/cm ²	Probeta 9	141.52	kg-f/cm ²	Promedio	142.02	kg-f/cm ²	<table border="1"> <tr><td>Probeta 10</td><td>149.35</td><td>kg-f/cm²</td></tr> <tr><td>Probeta 11</td><td>153.97</td><td>kg-f/cm²</td></tr> <tr><td>Probeta 12</td><td>148.52</td><td>kg-f/cm²</td></tr> <tr><td>Promedio</td><td>150.61</td><td>kg-f/cm²</td></tr> </table>	Probeta 10	149.35	kg-f/cm ²	Probeta 11	153.97	kg-f/cm ²	Probeta 12	148.52	kg-f/cm ²	Promedio	150.61	kg-f/cm ²
Probeta 7	141.63	kg-f/cm ²																							
Probeta 8	142.90	kg-f/cm ²																							
Probeta 9	141.52	kg-f/cm ²																							
Promedio	142.02	kg-f/cm ²																							
Probeta 10	149.35	kg-f/cm ²																							
Probeta 11	153.97	kg-f/cm ²																							
Probeta 12	148.52	kg-f/cm ²																							
Promedio	150.61	kg-f/cm ²																							

Nota. Ficha de resultados 17 perteneciente a la OBRA 17

CONSTRUCCIÓN N° 18	
NOMBRE DE INVESTIGACIÓN DE TESIS: "EFECTOS DEL CURADO A PIE DE OBRA Y LABORATORIO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO DE $f'_c=210$ kg-f/cm ² , DE LAS EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DEL CUSCO, 2022-2023"	
TESISTAS:	- BACH. HUAMAN MAMANI, EDWIN CÓD.111837 - BACH. ALCCAIHUAMAN QUISPE, WANDERLEY KEVIN CÓD.140988
1. INFORMACIÓN GENERAL DE LA CONSTRUCCIÓN	
1.1 Dirección	: Urb. Manuel Prado Jr. Arengo
1.2 Propietario del Proyecto	: Constructora Nueva Aventura
1.3 Tipo de Construcción	: Edificación Unifamiliar
1.4 Número de pisos	: 9 pisos
1.5 Fecha de Vaciado	: 24.05.2023
1.6 Responsable de la Obra	: Ing. Edson Ceja Yungue Centeno
a) Categoría	Arquitecto <input type="checkbox"/> Ingeniero <input checked="" type="checkbox"/> Maestro de Obra Certificado <input type="checkbox"/> Maestro de Obra no Certificado <input type="checkbox"/>
b) Años de experiencia	<input type="text" value="7"/> Años
1.7 Característica de la construcción:	Nueva <input checked="" type="checkbox"/> Ampliación <input type="checkbox"/>
a) Elemento Estructural Vaciado	Viga <input checked="" type="checkbox"/> Columna <input type="checkbox"/> Placa <input type="checkbox"/> Losa <input checked="" type="checkbox"/>
b) Resistencia Especificada	<input type="text" value="210"/> kg-f/cm ²
2. FIRMA DE ENCARGADO	
Nombre del Encargado:	Nombre de Tesista:
3. TIPO DE CONCRETO	
3.1 Tipo de Concreto	Premezclado <input checked="" type="checkbox"/> Trampo <input type="checkbox"/>
4. TEMPERATURA PROMEDIO DEL AGUA EN OBRA	
4.1 Temperatura °C	<input type="text" value="16.7"/>
5. TEMPERATURA PROMEDIO DEL AGUA EN EL POZO DE CURADO	
5.1 Temperatura °C	<input type="text" value="15.6"/>
6. FRECUENCIA DE CURADO EN OBRA	
6.1 N° de Veces/Día	<input type="text" value="03"/>
7. TIEMPO DE CURADO EN OBRA	
7.1 N° de Días	<input type="text" value="05"/>
8. RESULTADOS OBTENIDOS	
8.1 Resistencia a la compresión del concreto a diferentes edades:	
a) Probetas Curadas en Obra (PCO18)	
7 días	14 días
21 días	28 días
Probeta 1 <input type="text" value="166.59"/> kg-f/cm ²	Probeta 4 <input type="text" value="193.32"/> kg-f/cm ²
Probeta 2 <input type="text" value="164.78"/> kg-f/cm ²	Probeta 5 <input type="text" value="181.47"/> kg-f/cm ²
Probeta 3 <input type="text" value="167.09"/> kg-f/cm ²	Probeta 6 <input type="text" value="188.31"/> kg-f/cm ²
Promedio <input type="text" value="166.15"/> kg-f/cm ²	Promedio <input type="text" value="187.70"/> kg-f/cm ²
Probeta 7 <input type="text" value="195.86"/> kg-f/cm ²	Probeta 10 <input type="text" value="192.39"/> kg-f/cm ²
Probeta 8 <input type="text" value="198.17"/> kg-f/cm ²	Probeta 11 <input type="text" value="196.79"/> kg-f/cm ²
Probeta 9 <input type="text" value="185.88"/> kg-f/cm ²	Probeta 12 <input type="text" value="194.87"/> kg-f/cm ²
Promedio <input type="text" value="193.30"/> kg-f/cm ²	Promedio <input type="text" value="194.68"/> kg-f/cm ²
b) Probetas Curadas en Laboratorio (PCL18)	
7 días	14 días
21 días	28 días
Probeta 1 <input type="text" value="207.71"/> kg-f/cm ²	Probeta 4 <input type="text" value="208.37"/> kg-f/cm ²
Probeta 2 <input type="text" value="212.34"/> kg-f/cm ²	Probeta 5 <input type="text" value="215.42"/> kg-f/cm ²
Probeta 3 <input type="text" value="210.24"/> kg-f/cm ²	Probeta 6 <input type="text" value="208.59"/> kg-f/cm ²
Promedio <input type="text" value="210.09"/> kg-f/cm ²	Promedio <input type="text" value="210.79"/> kg-f/cm ²
Probeta 7 <input type="text" value="222.81"/> kg-f/cm ²	Probeta 10 <input type="text" value="237.63"/> kg-f/cm ²
Probeta 8 <input type="text" value="226.55"/> kg-f/cm ²	Probeta 11 <input type="text" value="243.47"/> kg-f/cm ²
Probeta 9 <input type="text" value="220.99"/> kg-f/cm ²	Probeta 12 <input type="text" value="252.45"/> kg-f/cm ²
Promedio <input type="text" value="223.45"/> kg-f/cm ²	Promedio <input type="text" value="244.52"/> kg-f/cm ²

Nota. Ficha de resultados 18 perteneciente a la OBRA 18

CONSTRUCCIÓN N° 19			
NOMBRE DE INVESTIGACIÓN DE TESIS: "EFECTOS DEL CURADO A PIE DE OBRA Y LABORATORIO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO DE $f_c=210$ kg-f/cm ² , DE LAS EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DEL CUSCO, 2022-2023"			
TESISTAS:	- BACH. HUAMAN MAMANI, EDWIN Cód.111837 - BACH. ALCCAIHUAMAN QUISPE, WANDERLEY KEVIN Cód.140988		
1. INFORMACIÓN GENERAL DE LA CONSTRUCCIÓN			
1.1 Dirección	: AV. TUPAC AMARU L-5 3A		
1.2 Propietario del Proyecto	: ROSSY MERY TANATA KUCHUARVECHO		
1.3 Tipo de Construcción	: Vivienda Vivi. Familiar		
1.4 Número de pisos	: 05		
1.5 Fecha de Vaciado	: 26-05-2023		
1.6 Responsable de la Obra	: AUGUSTO HUALLPARI MACHI KUCHUARVECHO		
a) Categoría	Arquitecto <input type="checkbox"/> Ingeniero <input type="checkbox"/> Maestro de Obra Certificado <input checked="" type="checkbox"/> Maestro de Obra no Certificado <input type="checkbox"/>		
b) Años de experiencia	: 25 Años		
1.7 Característica de la construcción:	Nueva <input checked="" type="checkbox"/> Ampliación <input type="checkbox"/>		
a) Elemento Estructural Vaciado	Viga <input type="checkbox"/> Columna <input checked="" type="checkbox"/> Placa <input type="checkbox"/> Losa <input type="checkbox"/>		
b) Resistencia Especificada	: 210 Kg-f/cm ²		
2. FIRMA DE ENCARGADO			
Nombre del Encargado:	AUGUSTO HUALLPARI MACHI		
Nombre de Tesista:	KEVIN ALCCAIHUAMAN QUISPE		
3. TIPO DE CONCRETO			
3.1 Tipo de Concreto	Premezclado <input type="checkbox"/> Trompo <input checked="" type="checkbox"/>		
4. TEMPERATURA PROMEDIO DEL AGUA EN OBRA			
4.1 Temperatura °C	: 16.6		
5. TEMPERATURA PROMEDIO DEL AGUA EN EL POZO DE CURADO			
5.1 Temperatura °C	: 15.6		
6. FRECUENCIA DE CURADO EN OBRA			
6.1 N° de Veces/Día	: 02		
7. TIEMPO DE CURADO EN OBRA			
7.1 N° de Días	: 04		
8. RESULTADOS OBTENIDOS			
8.1 Resistencia a la compresión del concreto a diferentes edades.			
a) Probetas Curadas en Obra (PCO19)			
7 días	14 días 21 días 28 días		
Probeta 1 38.08 kg-f/cm ²	Probeta 4 50.98 kg-f/cm ²	Probeta 7 43.10 kg-f/cm ²	Probeta 10 43.32 kg-f/cm ²
Probeta 2 42.32 kg-f/cm ²	Probeta 5 56.32 kg-f/cm ²	Probeta 8 40.73 kg-f/cm ²	Probeta 11 47.28 kg-f/cm ²
Probeta 3 30.48 kg-f/cm ²	Probeta 6 54.28 kg-f/cm ²	Probeta 9 40.67 kg-f/cm ²	Probeta 12 48.00 kg-f/cm ²
Promedio 36.96 kg-f/cm ²	Promedio 53.86 kg-f/cm ²	Promedio 41.50 kg-f/cm ²	Promedio 46.20 kg-f/cm ²
b) Probetas Curadas en Laboratorio (PCL19)			
7 días	14 días 21 días 28 días		
Probeta 1 51.91 kg-f/cm ²	Probeta 4 63.82 kg-f/cm ²	Probeta 7 45.91 kg-f/cm ²	Probeta 10 82.17 kg-f/cm ²
Probeta 2 43.21 kg-f/cm ²	Probeta 5 43.26 kg-f/cm ²	Probeta 8 55.83 kg-f/cm ²	Probeta 11 52.90 kg-f/cm ²
Probeta 3 47.23 kg-f/cm ²	Probeta 6 43.92 kg-f/cm ²	Probeta 9 50.65 kg-f/cm ²	Probeta 12 80.79 kg-f/cm ²
Promedio 47.45 kg-f/cm ²	Promedio 50.33 kg-f/cm ²	Promedio 50.79 kg-f/cm ²	Promedio 71.95 kg-f/cm ²

Nota. Ficha de resultados 19 perteneciente a la OBRA 19

CONSTRUCCIÓN N° 20			
NOMBRE DE INVESTIGACIÓN DE TESIS: "EFECTOS DEL CURADO A PIE DE OBRA Y LABORATORIO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO DE $f_c=210$ kg-f/cm ² , DE LAS EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DELCUSCO, 2022-2023"			
TESISTAS:	- BACH. HUAMÁN MAMANI, EDWIN CÓD.111837 - BACH. ALCCAIHUAMÁN QUISPE, WANDERLEY KEVIN CÓD.140988		
1. INFORMACION GENERAL DE LA CONSTRUCCIÓN			
1.1 Dirección	: Urb. PRIMERO DE MAYO 6-28		
1.2 Propietario del Proyecto	: William Cuadros		
1.3 Tipo de Construcción	: vivienda		
1.4 Número de pisos	: 04		
1.5 Fecha de Vaciado	: 02-06-2023		
1.6 Responsable de la Obra	: ALBERTO CHAMPI		
a) Categoría	Arquitecto <input type="checkbox"/> Ingeniero <input type="checkbox"/> Maestro de Obra Certificado <input type="checkbox"/> Maestro de Obra no Certificado <input checked="" type="checkbox"/>		
b) Años de experiencia	: 20 Años		
1.7 Característica de la construcción:	Nueva <input checked="" type="checkbox"/> Ampliación <input type="checkbox"/>		
a) Elemento Estructural Vaciado	Viga <input checked="" type="checkbox"/> Columna <input type="checkbox"/> Placa <input type="checkbox"/> Losa <input checked="" type="checkbox"/>		
b) Resistencia Especificada	: 210 Kg-f/cm ²		
2. FIRMA DE ENCARGADO			
			
Nombre del Encargado:	Nombre de Tesista: W. KEVIN ALCCAIHUAMÁN		
3. TIPO DE CONCRETO			
3.1 Tipo de Concreto	Premezclado <input type="checkbox"/> Trompo <input checked="" type="checkbox"/>		
4. TEMPERATURA PROMEDIO DEL AGUA EN OBRA			
4.1 Temperatura °C	: 16.4		
5. TEMPERATURA PROMEDIO DEL AGUA EN EL POZO DE CURADO			
5.1 Temperatura °C	: 15.7		
6. FRECUENCIA DE CURADO EN OBRA			
6.1 N° de Veces/Día	: 02		
7. TIEMPO DE CURADO EN OBRA			
7.1 N° de Días	: 05		
8. RESULTADOS OBTENIDOS			
8.1 Resistencia a la compresión del concreto a diferentes edades.			
a) Probetas Curadas en Obra (PCO20)			
7 días	14 días 21 días 28 días		
Probeta 1 69.71 kg-f/cm ²	Probeta 4 79.08 kg-f/cm ²	Probeta 7 98.53 kg-f/cm ²	Probeta 10 123.77 kg-f/cm ²
Probeta 2 72.08 kg-f/cm ²	Probeta 5 88.12 kg-f/cm ²	Probeta 8 95.28 kg-f/cm ²	Probeta 11 96.22 kg-f/cm ²
Probeta 3 74.56 kg-f/cm ²	Probeta 6 85.47 kg-f/cm ²	Probeta 9 100.63 kg-f/cm ²	Probeta 12 100.13 kg-f/cm ²
Promedio 72.12 kg-f/cm ²	Promedio 84.23 kg-f/cm ²	Promedio 98.15 kg-f/cm ²	Promedio 106.71 kg-f/cm ²
b) Probetas Curadas en Laboratorio (PCL20)			
7 días	14 días 21 días 28 días		
Probeta 1 99.03 kg-f/cm ²	Probeta 4 140.09 kg-f/cm ²	Probeta 7 139.04 kg-f/cm ²	Probeta 10 117.00 kg-f/cm ²
Probeta 2 108.12 kg-f/cm ²	Probeta 5 126.42 kg-f/cm ²	Probeta 8 119.64 kg-f/cm ²	Probeta 11 133.03 kg-f/cm ²
Probeta 3 110.11 kg-f/cm ²	Probeta 6 122.62 kg-f/cm ²	Probeta 9 133.75 kg-f/cm ²	Probeta 12 129.67 kg-f/cm ²
Promedio 105.75 kg-f/cm ²	Promedio 129.71 kg-f/cm ²	Promedio 130.81 kg-f/cm ²	Promedio 126.57 kg-f/cm ²

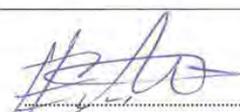
Nota. Ficha de resultados 20 perteneciente a la OBRA 20

CONSTRUCCIÓN N° 21	
NOMBRE DE INVESTIGACIÓN DE TESIS: "EFECTOS DEL CURADO A PIE DE OBRA Y LABORATORIO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO DE $f_c=210$ kg-f/cm ² , DE LAS EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DELCUSCO, 2022-2023"	
TESISTAS:	- BACH. HUAMAN MAMANI, EDWIN CÓD.111837 - BACH. ALCCAIHUAMAN QUISPE, WANDERLEY KEVIN CÓD.140988
1. INFORMACIÓN GENERAL DE LA CONSTRUCCIÓN	
1.1 Dirección	: Uby. Cristo Pablo (Alfante de losa)
1.2 Propietario del Proyecto	: Edith Durant
1.3 Tipo de Construcción	: Unifamiliar
1.4 Número de pisos	: 07
1.5 Fecha de Vaciado	: 10-06-2023
1.6 Responsable de la Obra	: Julio Quispe
a) Categoría	Arquitecto <input type="checkbox"/> Ingeniero <input type="checkbox"/> Maestro de Obra Certificado <input type="checkbox"/> Maestro de Obra no Certificado <input checked="" type="checkbox"/>
b) Años de experiencia	: 15 Años
1.7 Característica de la construcción:	Nueva <input checked="" type="checkbox"/> Ampliación <input type="checkbox"/>
a) Elemento Estructural Vaciado	Viga <input checked="" type="checkbox"/> Columna <input type="checkbox"/> Placa <input checked="" type="checkbox"/> Losa <input type="checkbox"/>
b) Resistencia Especificada	: 210 Kg-f/cm ²
2. FIRMA DE ENCARGADO	
 Nombre del Encargado: Julio Quispe Mesera	
 Nombre de Tesista: W. KEVIN ALCCAIHUAMAN QUISPE	
3. TIPO DE CONCRETO	
3.1 Tipo de Concreto	Premezclado <input checked="" type="checkbox"/> Trompo <input type="checkbox"/>
4. TEMPERATURA PROMEDIO DEL AGUA EN OBRA	
4.1 Temperatura °C	: 16.5
5. TEMPERATURA PROMEDIO DEL AGUA EN EL POZO DE CURADO	
5.1 Temperatura °C	: 15.4
6. FRECUENCIA DE CURADO EN OBRA	
6.1 N° de Veces/Día	: 02
7. TIEMPO DE CURADO EN OBRA	
7.1 N° de Días	: 05
8. RESULTADOS OBTENIDOS	
8.1 Resistencia a la compresión del concreto a diferentes edades.	
a) Probetas Curadas en Obra (PCO21)	
7 días	14 días
21 días	28 días
Probeta 1: 95.34 kg-f/cm ² Probeta 2: 88.67 kg-f/cm ² Probeta 3: 88.01 kg-f/cm ² Promedio: 90.67 kg-f/cm ²	Probeta 4: 136.89 kg-f/cm ² Probeta 5: 119.48 kg-f/cm ² Probeta 6: 130.88 kg-f/cm ² Promedio: 129.08 kg-f/cm ²
Probeta 7: 145.93 kg-f/cm ² Probeta 8: 137.55 kg-f/cm ² Probeta 9: 142.46 kg-f/cm ² Promedio: 141.98 kg-f/cm ²	Probeta 10: 142.84 kg-f/cm ² Probeta 11: 140.97 kg-f/cm ² Probeta 12: 148.13 kg-f/cm ² Promedio: 143.98 kg-f/cm ²
b) Probetas Curadas en Laboratorio (PCL21)	
7 días	14 días
21 días	28 días
Probeta 1: 114.74 kg-f/cm ² Probeta 2: 114.13 kg-f/cm ² Probeta 3: 113.75 kg-f/cm ² Promedio: 114.20 kg-f/cm ²	Probeta 4: 147.31 kg-f/cm ² Probeta 5: 152.60 kg-f/cm ² Probeta 6: 142.46 kg-f/cm ² Promedio: 147.45 kg-f/cm ²
Probeta 7: 147.91 kg-f/cm ² Probeta 8: 148.57 kg-f/cm ² Probeta 9: 148.57 kg-f/cm ² Promedio: 148.35 kg-f/cm ²	Probeta 10: 156.23 kg-f/cm ² Probeta 11: 157.06 kg-f/cm ² Probeta 12: 149.35 kg-f/cm ² Promedio: 154.21 kg-f/cm ²

Nota. Ficha de resultados 21 perteneciente a la OBRA 21

CONSTRUCCIÓN N° 22			
NOMBRE DE INVESTIGACIÓN DE TESIS: "EFECTOS DEL CURADO A PIE DE OBRA Y LABORATORIO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO DE $f'c=210$ kg-f/cm ² , DE LAS EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DEL CUSCO, 2022-2023"			
TESISTAS:	- BACH. HUAMAN MAMANI, EDWIN CÓD.111837 - BACH. ALCCAIHUAMAN QUISPE, WANDERLEY KEVIN CÓD.140988		
1. INFORMACION GENERAL DE LA CONSTRUCCIÓN			
1.1 Dirección	: Asoc. pro-vivienda "Ayuda Mutua"		
1.2 Propietario del Proyecto	: Sr. Ruth		
1.3 Tipo de Construcción	: Edificación Unifamiliar		
1.4 Número de pisos	: 04		
1.5 Fecha de Vaciado	: 14-06-2023		
1.6 Responsable de la Obra	: Renato Yucra		
a) Categoría	Arquitecto <input type="checkbox"/> Ingeniero <input type="checkbox"/> Maestro de Obra Certificado <input checked="" type="checkbox"/> Maestro de Obra no Certificado <input type="checkbox"/>		
b) Años de experiencia	<input type="text" value="15"/> Años		
1.7 Característica de la construcción:	Nueva <input checked="" type="checkbox"/> Ampliación <input type="checkbox"/>		
a) Elemento Estructural Vaciado	Viga <input type="checkbox"/> Columna <input type="checkbox"/> Placa <input type="checkbox"/> Losa <input checked="" type="checkbox"/>		
b) Resistencia Especificada	<input type="text" value="210"/> Kg-f/cm ²		
2. FIRMA DE ENCARGADO			
Nombre del Encargado:	 Renato Yucra		
Nombre de Tesista:	 Edwin Huaman		
3. TIPO DE CONCRETO			
3.1 Tipo de Concreto	Premezclado <input checked="" type="checkbox"/> Trompo <input type="checkbox"/>		
4. TEMPERATURA PROMEDIO DEL AGUA EN OBRA			
4.1 Temperatura °C	<input type="text" value="16.8"/>		
5. TEMPERATURA PROMEDIO DEL AGUA EN EL POZO DE CURADO			
5.1 Temperatura °C	<input type="text" value="15.9"/>		
6. FRECUENCIA DE CURADO EN OBRA			
6.1 N° de Veces/Día	<input type="text" value="03"/>		
7. TIEMPO DE CURADO EN OBRA			
7.1 N° de Días	<input type="text" value="05"/>		
8. RESULTADOS OBTENIDOS			
8.1 Resistencia a la compresión del concreto a diferentes edades.			
a) Probetas Curadas en Obra (PCO22)			
7 días	14 días		
21 días	28 días		
Probeta 1 <input type="text" value="115.73"/> kg-f/cm ²	Probeta 4 <input type="text" value="141.63"/> kg-f/cm ²	Probeta 7 <input type="text" value="132.92"/> kg-f/cm ²	Probeta 10 <input type="text" value="138.38"/> kg-f/cm ²
Probeta 2 <input type="text" value="126.53"/> kg-f/cm ²	Probeta 5 <input type="text" value="140.03"/> kg-f/cm ²	Probeta 8 <input type="text" value="151.55"/> kg-f/cm ²	Probeta 11 <input type="text" value="150.89"/> kg-f/cm ²
Probeta 3 <input type="text" value="120.30"/> kg-f/cm ²	Probeta 6 <input type="text" value="126.64"/> kg-f/cm ²	Probeta 9 <input type="text" value="125.10"/> kg-f/cm ²	Probeta 12 <input type="text" value="139.87"/> kg-f/cm ²
Promedio <input type="text" value="120.85"/> kg-f/cm ²	Promedio <input type="text" value="136.10"/> kg-f/cm ²	Promedio <input type="text" value="136.52"/> kg-f/cm ²	Promedio <input type="text" value="143.04"/> kg-f/cm ²
b) Probetas Curadas en Laboratorio (PCL22)			
7 días	14 días		
21 días	28 días		
Probeta 1 <input type="text" value="152.71"/> kg-f/cm ²	Probeta 4 <input type="text" value="184.01"/> kg-f/cm ²	Probeta 7 <input type="text" value="191.72"/> kg-f/cm ²	Probeta 10 <input type="text" value="173.48"/> kg-f/cm ²
Probeta 2 <input type="text" value="162.74"/> kg-f/cm ²	Probeta 5 <input type="text" value="171.77"/> kg-f/cm ²	Probeta 8 <input type="text" value="198.23"/> kg-f/cm ²	Probeta 11 <input type="text" value="191.06"/> kg-f/cm ²
Probeta 3 <input type="text" value="158.11"/> kg-f/cm ²	Probeta 6 <input type="text" value="181.36"/> kg-f/cm ²	Probeta 9 <input type="text" value="183.79"/> kg-f/cm ²	Probeta 12 <input type="text" value="179.44"/> kg-f/cm ²
Promedio <input type="text" value="157.85"/> kg-f/cm ²	Promedio <input type="text" value="179.05"/> kg-f/cm ²	Promedio <input type="text" value="191.25"/> kg-f/cm ²	Promedio <input type="text" value="181.33"/> kg-f/cm ²

Nota. Ficha de resultados 22 perteneciente a la OBRA 22

CONSTRUCCIÓN N° 23			
NOMBRE DE INVESTIGACIÓN DE TESIS: "EFECTOS DEL CURADO A PIE DE OBRA Y LABORATORIO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO DE $f'_c=210$ kg-f/cm ² , DE LAS EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DELCUSO, 2022-2023"			
TESISTAS:	- BACH. HUAMAN MAMANI, EDWIN Cód.111837 - BACH. ALCCAIHUAMAN QUISPE, WANDERLEY KEVIN Cód.140988		
1. INFORMACIÓN GENERAL DE LA CONSTRUCCIÓN			
1.1 Dirección	: Urb. Saltuan del cielo - Pasaje Molle		
1.2 Propietario del Proyecto	:		
1.3 Tipo de Construcción	: Edificación unifamiliar		
1.4 Número de pisos	: 05 PISOS		
1.5 Fecha de Vaciado	: 19-06-2023		
1.6 Responsable de la Obra	: Ricardo		
a) Categoría	Arquitecto <input type="checkbox"/> Ingeniero <input checked="" type="checkbox"/> Maestro de Obra Certificado <input type="checkbox"/> Maestro de Obra no Certificado <input type="checkbox"/>		
b) Años de experiencia	: 05 Años		
1.7 Característica de la construcción:	Nueva <input checked="" type="checkbox"/> Ampliación <input type="checkbox"/>		
a) Elemento Estructural Vaciado	Viga <input type="checkbox"/> Columna <input type="checkbox"/> Placa <input type="checkbox"/> Cimentación <input checked="" type="checkbox"/>		
b) Resistencia Especificada	: 210 Kg-f/cm ²		
2. FIRMA DE ENCARGADO			
  Nombre del Encargado: TÉCNICO EDIFICACIONES = Carla Wilhelmina Pizarro Nombre de Testista: Edwin Huaman			
3. TIPO DE CONCRETO			
3.1 Tipo de Concreto	Premezclado <input checked="" type="checkbox"/> Trompo <input type="checkbox"/>		
4. TEMPERATURA PROMEDIO DEL AGUA EN OBRA			
4.1 Temperatura °C	: 16.6		
5. TEMPERATURA PROMEDIO DEL AGUA EN EL POZO DE CURADO			
5.1 Temperatura °C	: 16.1		
6. FRECUENCIA DE CURADO EN OBRA			
6.1 N° de Veces/Día	: 03		
7. TIEMPO DE CURADO EN OBRA			
7.1 N° de Días	: 04		
8. RESULTADOS OBTENIDOS			
8.1 Resistencia a la compresión del concreto a diferentes edades.			
a) Probetas Curadas en Obra (PCO23)			
7 días	14 días 21 días 28 días		
Probeta 1 117.66 kg-f/cm ²	Probeta 4 138.27 kg-f/cm ²	Probeta 7 154.31 kg-f/cm ²	Probeta 10 148.96 kg-f/cm ²
Probeta 2 117.11 kg-f/cm ²	Probeta 5 143.45 kg-f/cm ²	Probeta 8 143.72 kg-f/cm ²	Probeta 11 141.24 kg-f/cm ²
Probeta 3 116.06 kg-f/cm ²	Probeta 6 145.43 kg-f/cm ²	Probeta 9 143.72 kg-f/cm ²	Probeta 12 150.17 kg-f/cm ²
Promedio 116.94 kg-f/cm ²	Promedio 142.38 kg-f/cm ²	Promedio 147.25 kg-f/cm ²	Promedio 146.79 kg-f/cm ²
b) Probetas Curadas en Laboratorio (PCL23)			
7 días	14 días 21 días 28 días		
Probeta 1 148.68 kg-f/cm ²	Probeta 4 178.06 kg-f/cm ²	Probeta 7 177.89 kg-f/cm ²	Probeta 10 183.24 kg-f/cm ²
Probeta 2 135.51 kg-f/cm ²	Probeta 5 174.20 kg-f/cm ²	Probeta 8 177.29 kg-f/cm ²	Probeta 11 190.84 kg-f/cm ²
Probeta 3 152.65 kg-f/cm ²	Probeta 6 179.44 kg-f/cm ²	Probeta 9 173.92 kg-f/cm ²	Probeta 12 176.40 kg-f/cm ²
Promedio 145.62 kg-f/cm ²	Promedio 177.23 kg-f/cm ²	Promedio 176.37 kg-f/cm ²	Promedio 183.49 kg-f/cm ²

Nota. Ficha de resultados 23 perteneciente a la OBRA 23

9.5. Análisis estadísticos con el software IBM SPSS

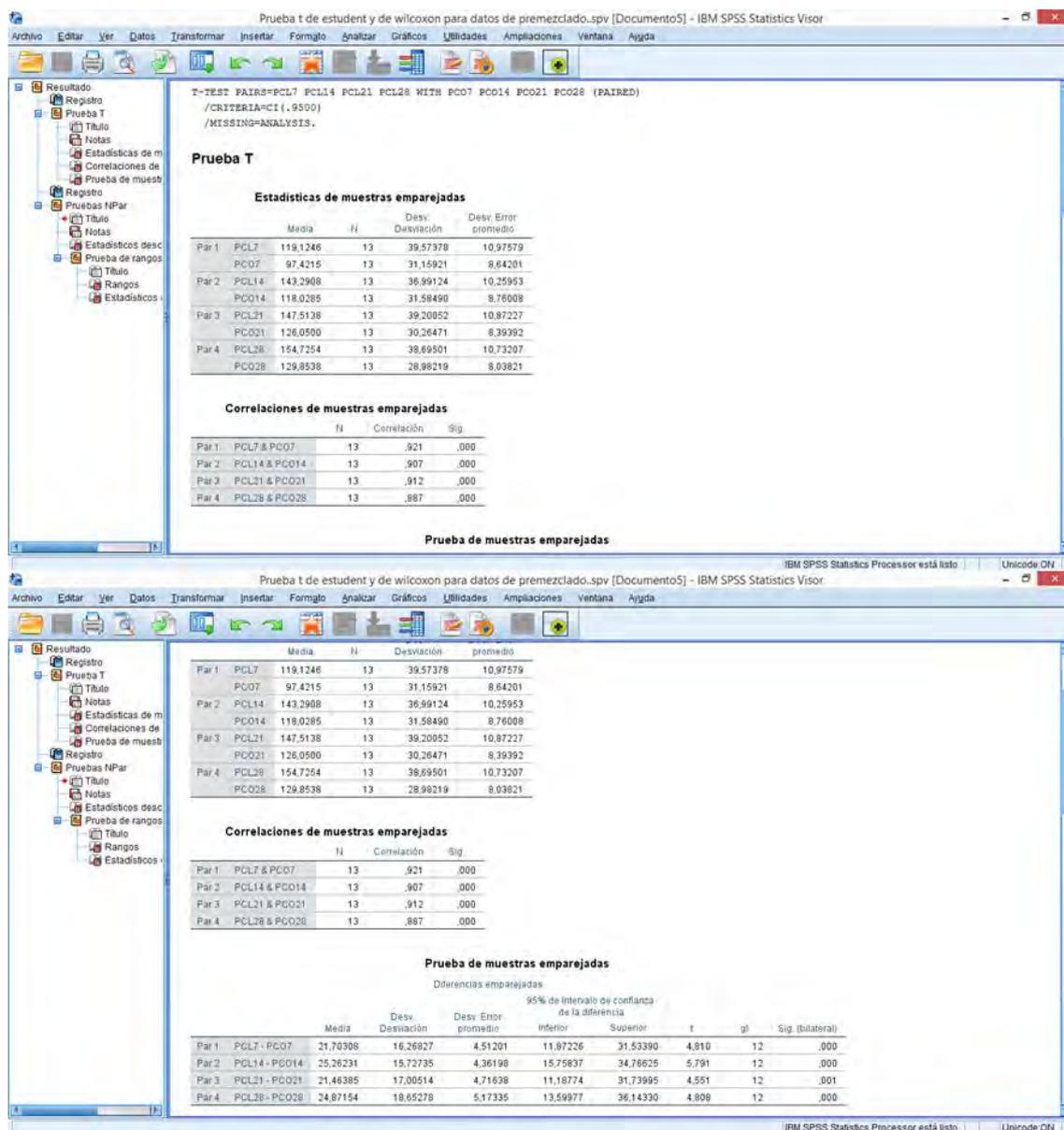
9.5.1. Análisis estadístico de Prueba t de student de la resistencia del concreto

premezclado

Este análisis fue llevado a cabo utilizando la resistencia de las probetas de concreto premezclado, ver figura 28.

Figura 28

Resultado de t de Student en la resistencia de concreto premezclado



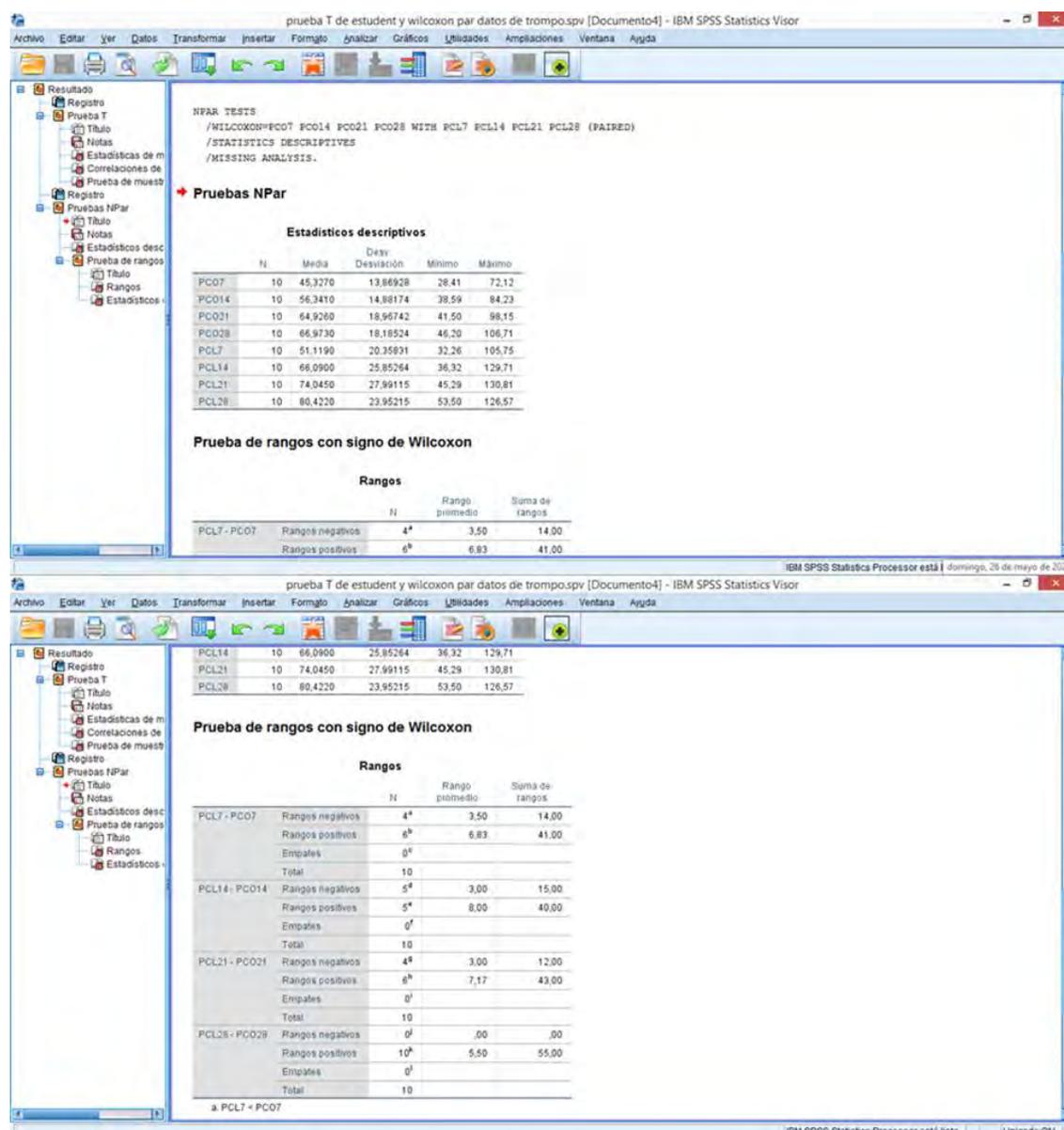
Nota. Plataforma del software IBM SPSS

9.5.2. Análisis estadístico de prueba *t* de Wilcoxon de la resistencia del concreto elaborado in situ (obra)

Este análisis fue llevado a cabo utilizando la resistencia de las probetas de concreto elaborado in situ (obra), ver figura 29.

Figura 29

Resultado de t de Wilcoxon en la resistencia de concreto elaborado in situ (obra)



Nota. Plataforma del software IBM SPSS

9.6. Constancia de uso de laboratorio de mecánica de suelos y materiales

UNSAAC.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL
CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES



CONTANCIA

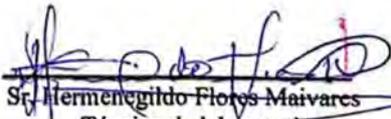
NOSOTROS LOS TECNICOS DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO.

HACEMOS CONSTAR; Que los bachilleres de la Facultad de Ingeniería Civil, **EDWIN HUAMAN MAMANI**, identificado con código de matrícula **111837** y **WANDERLEY KEVIN ALCCAIHUAMAN QUISPE**, identificado con código de matrícula **140988**; realizaron el ensayo de Resistencia a la compresión de probetas cilíndricas de 15cm x 30cm siendo un total de 552 probetas, y que corresponde a la tesis Intitulada: **“EFECTOS DEL CURADO A PIE DE OBRA Y LABORATORIO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO DE F’C=210 KG-F/CM2, DE LAS EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DEL CUSCO 2022-2023”**, cumpliendo con el cronograma presentado, utilizando los equipos de laboratorio de manera correcta de acuerdo a las normas y reglamentos del laboratorio, lo mismo que durante su permanencia en el laboratorio demostraron responsabilidad y puntualidad en sus labores.

Se expide el documento a solicitud de los interesados para fines que vean por conveniente.

Cusco, 28 de mayo del 2024


Sr. Feliciano Salazar Cabrera
Técnico de laboratorio


Sr. Hermenegildo Flores Maivares
Técnico de laboratorio

9.7. Certificado de calibración de la prensa compresora

METROTEC**METROLOGIA & TÉCNICAS S.A.C.**

Servicios de Calibración y Mantenimiento de Equipos e Instrumentos de Medición Industriales y de Laboratorio

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LFP - 062 - 2023***Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza*

Página 1 de 3

1. Orden de trabajo	OT 0078-23	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO	
3. Dirección	Av. De la Cultura Nro. 733, Cusco - Cusco - CUSCO	
4. Equipo	PRENSA DE CONCRETO	Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente. METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite. El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
Capacidad	100000 kgf	
Marca	ELE INTERNATIONAL	
Modelo	36-3088/06	
Número de Serie	9010000012	
Procedencia	U.S.A.	
Identificación	NO INDICA	
Indicación	DIGITAL	
Marca	ELE INTERNATIONAL	
Modelo	NO INDICA	
Número de Serie	1886-1-3514	
Resolución	10 kgf	
5. Fecha de Calibración	2023-03-22	

Fecha de Emisión

2023-03-28

Jefe del Laboratorio de Metrología



 Firmado digitalmente por
 Williams Pérez
 Fecha: 2023.03.29 11:18:39
 -05'00'

Sello



Metrología & Técnicas S.A.C.
 Av. San Diego de Alcalá Mz. F1 lote 24 Urb. San Diego , SMP , LIMA
 Telf: (511) 540-0642
 Cel.: (511) 971 439 272 / 971 439 282

ventas@metrologiatecnicas.com
 metrologia@metrologiatecnicas.com
 www.metrologiatecnicas.com

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LFP - 062 - 2023***Área de Metrología**Laboratorio de Fuerza*

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

La calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables al SI calibrados en las instalaciones del LEDI-PUCP tomado como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1:2018 "Materiales metálicos. Calibración y verificación de máquinas de ensayos uniaxiales estáticos. Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción/compresión. Calibración y verificación del sistema de medida de fuerza". (ISO 7500-1:2018).

7. Lugar de calibración

Las instalaciones del cliente.
Av. De la Cultura Nro. 733, Cusco - Cusco - CUSCO

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	19,2 °C	21,1 °C
Humedad Relativa	60 % HR	42 % HR

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe/Certificado de calibración
Celdas patrones calibradas en HOTTINGER BALDWIN MESSTECHNIK GmbH - Alemania 2020-1 87747 / 2021-1 95857	CELDA DE CARGA calibrado a 1 000 kN con incertidumbre del orden de 0,24 %	LEDI-PUCP INF-LE 037-22B

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- Durante la realización de cada secuencia de calibración la temperatura del equipo de medida de fuerza permanece estable dentro de un intervalo de $\pm 2,0$ °C.
- El equipo no indica clase sin embargo cumple con el criterio para máquinas de ensayo uniaxiales de clase de 1,0 según la norma UNE-EN ISO 7500-1.
- Se realizó la calibración hasta el 90 % de su capacidad por motivos de seguridad.

Metrología & Técnicas S.A.C.

Av. San Diego de Alcalá Mz. F1 lote 24 Urb. San Diego, SMP, LIMA
Telf: (511) 540-0642
Cel.: (511) 971 439 272 / 971 439 282

ventas@metrologiatecnicas.com
metrologia@metrologiatecnicas.com
www.metrologiatecnicas.com

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LFP - 062 - 2023**

Área de Metrología

Laboratorio de Fuerza

Página 3 de 3

11. Resultados de Medición

Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso) Patrón de Referencia			
%	F_i (kgf)	F_1 (kgf)	F_2 (kgf)	F_3 (kgf)	$F_{promedio}$ (kgf)
10	10000,0	10092,7	10082,7	10102,7	10092,7
20	20000,0	20168,6	20128,4	20158,6	20151,9
30	30000,0	30116,8	30126,9	30156,9	30133,5
40	40000,0	40110,0	40140,3	40160,5	40136,9
50	50000,0	50172,6	50232,7	50242,7	50216,0
60	60000,0	60176,7	60226,9	60297,1	60233,5
70	70000,0	70239,7	70109,3	70219,7	70189,6
80	80000,0	80142,6	80122,6	80252,5	80172,6
90	90000,0	90058,2	90138,0	90217,8	90138,0
Retorno a Cero		0,0	0,0	0,0	

Indicación del Equipo F (kgf)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre U (k=2) (%)
	Exactitud q (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Resol. Relativa a (%)	
10000,0	-0,9	0,2	---	0,10	0,4
20000,0	-0,8	0,2	---	0,05	0,4
30000,0	-0,4	0,1	---	0,03	0,4
40000,0	-0,3	0,1	---	0,03	0,4
50000,0	-0,4	0,1	---	0,02	0,4
60000,0	-0,4	0,2	---	0,02	0,4
70000,0	-0,3	0,2	---	0,01	0,4
80000,0	-0,2	0,2	---	0,01	0,4
90000,0	-0,2	0,2	---	0,01	0,4

MÁXIMO ERROR RELATIVO DE CERO (f_0)	0,00 %
---	--------

12. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$, el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%. La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Metrología & Técnicas S.A.C.

Av. San Diego de Alcalá Mz. F1 lote 24 Urb. San Diego, SMP, LIMA

Telf: (511) 540-0642

Cel.: (511) 971 439 272 / 971 439 282

ventas@metrologiatecnicas.com

metrologia@metrologiatecnicas.com

www.metrologiatecnicas.com

9.8. Panel fotográfico

Fotografía 1

Llenado de concreto en las probetas cilíndricas



Nota. Elaboración propia

Fotografía 2

Determinación del Asentamiento-Cono de Abrams del concreto



Nota. Elaboración propia

Fotografía 3
Culminación de llenado de concreto



Nota. Elaboración propia

Fotografía 4
Probetas de concreto un día después del vaciado



Nota. Elaboración propia

Fotografía 5
Curado por inmersión en agua de las probetas de concreto



Nota. Elaboración propia

Fotografía 6
Curado de probetas curadas a pie de obra (in situ)



Nota. Elaboración propia

Fotografía 7

Determinación de la medida de la temperatura del agua de curado



Nota. Elaboración propia

Fotografía 8

Extracción del pozo de curado para la rotura correspondiente.



Nota. Elaboración propia

Fotografía 9
Peso de probetas



Nota. Elaboración propia

Fotografía 10
Determinación del diámetro de las probetas



Nota. Elaboración propia

Fotografía 11

Probetas de concreto curadas a pie de obra y laboratorio



Nota. Elaboración propia

Fotografía 12

Determinación de la resistencia a la compresión



Nota. Elaboración propia

Fotografía 13

Verificación de los resultados de la resistencia a la compresión



Nota. Elaboración propia

Fotografía 14

Formas de falla de probetas de concreto



Nota. Elaboración propia

Fotografía 15

Resultado en el monitor de la prensa de compresión



Nota. Elaboración propia

Fotografía 16

Probetas de concreto luego de ensayo a la resistencia a la compresión



Nota. Elaboración propia

Fotografía 17

Supervisión del agregado en concreto elaborado in situ (obra)



Nota. Elaboración propia

Fotografía 18

Agregado lavado vs agregado con contenido de tierra



Nota. Las 2 primeras briquetas llegaron a su resistencia de diseño y las otras 2 están por debajo de su resistencia de diseño.

