

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**ANÁLISIS DEL CONCRETO $F'C=210\text{KG/CM}^2$ ELABORADOS CON EL
ADITIVO CHEMA 3 Y CEMENTO PORTLAND TIPO HE DE LOS
AGREGADOS DE LA CHANCADORA MATÍAS, PILLCO MARCA -
HUÁNUCO**

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

TESISTAS:

- LEON PRESENTACION, Oldrich Joel.
- AQUINO DE LA CRUZ, Jerson Clener.

ASESOR:

Mg. NARRO JARA LUIS FERNANDO

HUÁNUCO – PERÚ

2023

CONTENIDO INTERIOR

CONTENIDO INTERIOR.....	II
INDICE DE TABLAS.....	VI
ÍNDICE DE FIGURAS	VII
DEDICATORIA	IX
AGRADECIMIENTO.....	X
RESUMEN	XI
ABSTRACT	XII
INTRODUCCIÓN	XIII
I. ASPECTOS BÁSICOS DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. Fundamentación o situación del problema de investigación	1
1.2. Formulación del problema de investigación general y específicos.	2
1.2.1. Problema general	2
1.2.2. Problemas específicos	2
1.3. Formulación del objetivo general y específicos	3
1.3.1. Objetivo general	3
1.3.2. Objetivos específicos.....	3
1.4. Justificación	4
1.5. Limitaciones	5
1.6. Formulación de hipótesis general y específicas	6
1.6.1. Hipótesis general.....	6
1.6.2. Hipótesis Específica.	6

1.7. Variables	6
1.7.1. Variable independiente	6
1.7.2. Variable dependiente.....	6
1.8. Definición teórica y operacionalización de variables	7
1.8.1. Definición teórica.....	7
1.8.2. Cuadro de operación de variables.....	8
II. MARCO TEÓRICO	9
2.1. Antecedentes.....	9
2.1.1. Nivel internacional	9
2.1.2. Nivel nacional	10
2.1.3. Nivel local	11
2.2. Bases teóricas.....	12
2.2.1. El concreto.	12
2.2.2. Componentes del concreto.....	13
2.2.3. Propiedades de los agregados.....	15
2.2.4. Diseño de mezcla del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$	17
2.2.5. Costo unitario del concreto del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$	21
2.3. Bases conceptuales o Definición de términos básicos.....	23
2.4. Bases epistemológicas, bases filosóficas y/o bases antropológicas.....	24

III. METODOLOGÍA	25
3.1. Ámbito	25
3.2. Población	25
3.3. Muestra.	25
3.4. Nivel, tipo y diseño de estudio.	25
3.5. Diseño.	26
3.6. Métodos, técnicas e instrumentos	26
3.7. Validación y confiabilidad del instrumento.	28
3.8. Procedimiento	29
3.9. Tabulación y análisis de datos.	47
3.10. Consideraciones éticas	57
IV. RESULTADOS	58
4.1. De los trabajos de campo.	58
4.2. De los ensayos de laboratorio de agregados	59
4.3. Del diseño de mezcla	60
4.4. De las pruebas de resistencia a la compresión	61
4.5. De los análisis de costos unitarios.	65
4.6. De las hipótesis propuestas.	69

V. DISCUSIÓN	71
5.1. Antecedentes internacionales	71
5.2. Antecedentes nacionales.	72
5.3. Antecedentes Locales.	73
CONCLUSIONES	74
RECOMENDACIONES O SUGERENCIAS	75
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	76
ANEXOS	77

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Cuadro de operación de variables	8
Tabla 2.	Slump recomendado por tipo de estructura.	18
Tabla 3.	Cantidad de agua aproximada y aire por TM de agregado y slump.	19
Tabla 4.	Relación de a/c por resistencia $f'c$ a los 28 días.	19
Tabla 5.	Volumen del agregado grueso seco compacto a partir del TMN vs M.F.	20
Tabla 6.	Datos de diseño del agregado grueso.	59
Tabla 7.	Datos de diseño del agregado fino.	59
Tabla 8.	Proporciones por metro cúbico.	60
Tabla 9.	Proporciones por bolsa de cemento.	60
Tabla 10.	Resistencia a la compresión – edad 7 días.	61
Tabla 11.	Resistencia a la compresión – edad 14 días.	62
Tabla 12.	Resistencia a la compresión – edad 28 días.	63
Tabla 13.	Evolución de las resistencias.	64
Tabla 14.	ACU – Diseño cemento tipo I.	65
Tabla 15.	ACU – Diseño cemento tipo HE.	65
Tabla 16.	ACU – Diseño cemento tipo I + chema 3.	66
Tabla 17.	ACU – Diseño cemento tipo HE + chema 3.	66
Tabla 18.	Resumen de costos – concreto $f'c=210\text{kg}/\text{cm}^2$	67
Tabla 19.	Flete terrestre cemento tipo HE por m3 de concreto.	67
Tabla 20.	Costo del concreto $f'c=210\text{kg}/\text{cm}^2$ incluido flete.	68

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Selección del agregado grueso en cantera.....	29
Figura 2.	Vista del agregado fino de la cantera.....	30
Figura 3.	Preparación del agregado fino en cantera.	30
Figura 4.	Cuarteo del agregado grueso.....	31
Figura 5.	Cuarteo del agregado fino.....	31
Figura 6.	Pesos unitarios del agregado grueso.....	32
Figura 7.	Pesos unitarios del agregado fino.	32
Figura 8.	Ensayos de humedad de agregados.	33
Figura 9.	Cuarteo del agregado grueso.....	33
Figura 10.	Cemento Tipo I. Marca: Andino.....	34
Figura 11.	Cemento Tipo HE. Marca: Cemex.....	34
Figura 12.	Aditivo Chema 3. Tipo acelerante.	35
Figura 13.	Mezcla diseñada con cemento tipo I.....	36
Figura 14.	Mezcla diseñada con el cemento tipo HE.....	36
Figura 15.	Mezcla diseñada con el cemento tipo I y chema 3.	37
Figura 16.	Mezcla diseñada con el cemento tipo HE y chema 3.	37
Figura 17.	Elaboración de probetas por los tesisistas.	38
Figura 18.	Almacenado previo al fraguado.	38
Figura 19.	Curado de las 48 probetas en la poza.	39
Figura 20.	Probetas endurecidas en el molde.....	39

Figura 21.	Prueba de resistencia. Edad 7 días. Diseño: Cemento tipo I.	40
Figura 22.	Prueba de resistencia. Edad 7 días. Diseño: Cemento tipo HE.	41
Figura 23.	Prueba de resistencia. Edad 7 días. Diseño: Cemento tipo I + Chema 3.....	41
Figura 24.	Prueba de resistencia. Edad 7 días. Diseño: Cemento tipo HE + Chema 3.	42
Figura 25.	Prueba de resistencia. Edad 14 días. Diseño: Cemento tipo I.	42
Figura 26.	Prueba de resistencia. Edad 14 días. Diseño: Cemento tipo HE.	43
Figura 27.	Prueba de resistencia. Edad 14 días. Diseño: Cemento tipo I + Chema 3.....	43
Figura 28.	Prueba de resistencia. Edad 14 días. Diseño: Cemento tipo HE + Chema 3. ...	44
Figura 29.	Prueba de resistencia. Edad 28 días. Diseño: Cemento tipo I.	44
Figura 30.	Prueba de resistencia. Edad 28 días. Diseño: Cemento tipo HE.	45
Figura 31.	Prueba de resistencia. Edad 28 días. Diseño: Cemento tipo I + Chema 3.....	45
Figura 32.	Prueba de resistencia. Edad 28 días. Diseño: Cemento tipo HE + Chema 3. ...	46
Figura 33.	Resistencia alcanzada. Edad: 7 días.	61
Figura 34.	Resistencia alcanzada. Edad: 14 días.	62
Figura 35.	Resistencia alcanzada. Edad: 28 días.	63
Figura 36.	Evolución de las resistencias y comparación.....	64

DEDICATORIA

La presente tesis está dedicada en primer mis padres Aymer León Eugenio y Julia Presentación Rivera quienes nunca dudaron ni escatimaron en apoyarme cada día de mi vida para hoy poder llegar a esta etapa de mi vida profesional, por otro lado, también dedico este trabajo a mis tres hermanos por acompañarme siempre y alentarme a seguir adelante superando cada obstáculo, finalmente a mis amigos y colegas por brindarme su apoyo en la elaboración de esta tesis.

OLDRICH JOEL LEÓN PRESENTACIÓN.

A Dios por custodiar siempre mi salud, a mis padres Teófilo Aquino Rojas y Simeona De la Cruz Inocente por su apoyo incondicional que siempre estuvieron presentes y a mi hijo Gadiel Steve por ser motor y motivo de mi vida y a mis hermanos por ser un pilar fundamental en mi desarrollo profesional.

JERSON CLENER AQUINO DE LA CRUZ.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradecer a Dios por permitirme gozar de salud para poder culminar satisfactoriamente este trabajo de investigación, del mismo modo agradecer a mi familia por confiar mí y brindarme su respaldo desde el inicio hasta el final de la presente tesis; también agradecer a mis colegas de la Universidad por motivarme a concluir con la presente tesis brindándome su apoyo emocional y técnico durante el proceso de investigación de la tesis

OLDRICH JOEL LEÓN PRESENTACIÓN.

A DIOS: Un agradecimiento inmenso por la vida, por darme ese don de vocación para ser un buen ingeniero.

A NUESTROS PADRES: Un agradecimiento eterno por su apoyo incondicional, por sus buenos consejos de la vida, por motivarme cada día para lograr mis metas.

A NUESTROS PROFESORES: Un agradecimiento infinito a cada uno de mis docentes que me brindaron sus conocimientos durante los años de estudio en mi formación profesional.

A NUESTROS ASESORES: Un agradecimiento infinito por estar monitoreando mi proyecto de tesis e impartiendo sus conocimientos en esta etapa final de investigación.

A LA UNIVERSIDAD: Un agradecimiento extraordinario por ser nuestra casa de estudios y por ser formador de buenos y grandes profesionales.

JERSON CLENER AQUINO DE LA CRUZ.

RESUMEN

En la investigación desarrollada se estudió las resistencias del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, diseñados de cuatro distintas formas, con dos tipos de cemento como lo es el tipo I y el tipo HE, también los mismos diseños con adiciones del aditivo chema 3. Se elaboraron 12 probetas por cada diseño y fueron ensayados a las edades de 7, 14 y 28 días para observar su comportamiento de la evolución de resistencias. Nuestro interés fue conocer las resistencias a los 28 días de los que se encontró la mayor resistencia alcanzada el diseño con el cemento Tipo HE, con 287kg/cm^2 , seguidamente el diseño con el cemento tipo HE + chema 3 alcanzando la resistencia de 273kg/cm^2 , como tercer orden de resistencias fue la del cemento tipo I + chema 3, con 248kg/cm^2 y finalmente, el concreto diseñado con el cemento tipo I que alcanzó de 241kg/cm^2 .

Por otro lado, en los análisis de costos unitarios se encontró que el concreto diseñado con cemento tipo HE tiene un costo de S/. 429.66, seguidamente el concreto diseñado con cemento tipo I con un costo de S/. 452.66, en tercer orden de costos el diseño con cemento tipo HE + chema 3 con S/. 522.52 y el más caro el diseño con cemento tipo I + chema 3 con S/. 545.52.

Finalmente se llegó a la conclusión que el concreto diseñado con cemento tipo HE es el más económico y más resistente sin considerar el flete.

Palabras clave: Cemento tipo I, cemento tipo HE, chema 3, concreto 210kg/cm^2 .

ABSTRACT

In the research carried out, the resistance of concrete $f'c=210\text{kg/cm}^2$ was studied, designed in four different ways, with two types of cement such as type I and type HE, also the same designs with additions of the chema 3 additive 12 probes were made for each design and were tested at the ages of 7, 14 and 28 days to observe their resistance evolution behavior. Our interest was to know the resistance at 28 days of which the highest resistance was found, achieved in the design with Type HE cement, with 287kg/cm^2 , followed by the design with HE type cement + chema 3 reaching the resistance of 273kg/cm^2 . , as the third order of resistance was that of cement type I + chema 3, with 248kg/cm^2 and finally, the concrete designed with cement type I that reached 241kg/cm^2 .

On the other hand, in the analysis of unit costs it was found that the concrete designed with HE type cement has a cost of S/. 429.66, followed by concrete designed with type I cement at a cost of S/. 452.66, in third order of costs the design with cement type HE + chema 3 with S/. 522.52 and the most expensive design with cement type I + chema 3 with S/. 545.52.

Finally, it was concluded that concrete designed with HE type cement is the most economical and most resistant without considering freight.

Keywords: Type I cement, HE type cement, chema 3, concrete 210kg/cm^2 .

INTRODUCCIÓN

El estudio comparativo de los criterios técnicos y también económicos del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ elaborados con los cementos tipo I, tipo HE y adicionados con el Chema 3, conformaron las siguientes partes de nuestro estudio.

En el capítulo I se realizó la fundamentación del problema de la necesidad de contar con concretos que aportan una mejor calidad de resistencia y que a la vez sea económica, lo cual nos permitió plantear nuestro problema general y objetivos. Por otro lado, se realizaron las justificaciones desde el punto de vista teórico, metodológico y práctico; así como también las limitaciones de nuestro estudio. Las hipótesis fueron que los concretos elaborados con el cemento Tipo HE y chema 3 son los que mejor resistencia logran a los 28 días, esto nos permitió establecer variables de nuestra investigación y desarrollarlos cada uno de ellos.

En el capítulo II, estudiamos los antecedentes basados en investigaciones similares de nuestra tesis, así como también desarrollamos las bases teóricas relacionados al concreto desde los estudios preliminares, diseño de mezcla, pruebas y sus costos de cada uno de los diseños. También se desarrollaron los glosarios de términos basados en las bases conceptuales y también se desarrolló las bases epistemológicas de nuestra tesis que nos ayuden a interpretar correctamente el desarrollo de nuestro estudio.

La metodología de nuestra investigación desarrollado en el capítulo III se estableció a la tecnología de concreto como ámbito de nuestro estudio, todos los diseños de concreto como la población y el concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ como muestra de interés de estudio; seguidamente se explicaron los niveles, tipos y diseños de nuestra tesis, lo cual nos permitió también explicar los métodos, técnicas e instrumentos los cuales pueden ser validados y de confiabilidad. Los procedimientos de nuestra tesis se basaron en los pasos seguidos desde los trabajos de campo, ensayos, diseño, pruebas de resistencia y el análisis de costos de nuestra muestra en estudio. Las tabulaciones y análisis de datos nos permitieron probar nuestras hipótesis desde los métodos estadísticos.

Los resultados estudiados en el capítulo IV nos permitieron conocer las cualidades técnicas de resistencia y los valores monetarios desde lo económico por cada metro cúbico de concreto y evaluar así qué concreto es más económico en el presente año.

El capítulo V, discutimos nuestros resultados y comparamos en base a los antecedentes similares a nuestra investigación, esto nos permitió realizar comentarios técnicos y establecer conclusiones.

Las conclusiones de nuestra investigación responden a los objetivos propuestos inicialmente que a la vez se pudieron establecer recomendaciones de cada una de ellas desde un criterio técnico y económico.

I. ASPECTOS BÁSICOS DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Fundamentación o situación del problema de investigación

A nivel internacional, la demanda del concreto en la construcción en el campo de la ingeniería viene representando un pilar inmenso en el progreso de un país. Por otro lado, los materiales prefabricados y la necesidad de poner al servicio una infraestructura a corto plazo ha obligado evolucionar al concreto que alcancen resistencias menores a los 28 días. (Pinto, 2022)

En nuestro Perú también se requiere la mayor velocidad de ejecución en las obras debido al cambio que viene presentando el sector construcción teniendo como problema ganar tiempo con un concreto a edad temprana y optimizar recursos. El concreto con alcance de resistencias a edades tempranas son un éxito en las obras para desencofrar los elementos estructurales adelantando la puesta se servicio de una estructura. (UNICON, 2020).

En la ciudad de Huánuco tenemos la misma problemática, aunque en menor dimensión, puesto que no se poseen construcciones de mayores dimensiones, sin embargo, en diversas obras para el cumplimiento de plazos de una programación de obra, se requiere de una puesta de servicio de las estructuras a corto tiempo.

En mención a las dos citas encontradas, como problema general se tiene la necesidad de adquirir un concreto que permitan adquirir una mejor resistencia a edades tempranas y a los 28 días producto de compuestos de materiales adicionados como lo es el cemento portland tipo HE, así como también el concreto diseñado con el aditivo Chema 3; estos que nos permitan comparar con un concreto diseñados con cemento de uso general y los agregados de la chancadora Matías. Finalmente requiere evaluar sus costos de cada diseño y determinar si los diseños propuestos son económicos.

1.2. Formulación del problema de investigación general y específicos.

1.2.1. Problema general

¿Qué concreto del diseño $f'c=210\text{kg/cm}^2$ alcanza mejor resistencia a edades tempranas y a los 28 días de los agregados de la chancadora Matías?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cómo se comporta la resistencia del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ diseñados con el cemento de uso general de los agregados de la chancadora Matías?
- ¿Cómo se comporta la resistencia del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ diseñados con el aditivo Chema 3 y el cemento portland tipo HE de los materiales de la chancadora Matías?
- ¿Cuál es el análisis económico y técnico del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con los agregados de la chancadora Matías?

1.3. Formulación del objetivo general y específicos

1.3.1. Objetivo general

Obtener la mayor resistencia del diseño $f_c=210\text{kg/cm}^2$ a edades tempranas y a los 28 días con los materiales de la chancadora Matías.

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar las resistencias del concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ diseñados con el cemento de uso general de los agregados de la chancadora Matías.
- Analizar las resistencias del concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ diseñados con el aditivo Chema 3 y el cemento portland tipo HE de los materiales de la chancadora Matías.
- Elaborar el análisis económico y técnico del concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con los agregados de la chancadora Matías.

1.4. Justificación

De acuerdo a lo mencionados en los problemas planteados y objetivos propuestos se sustenta las siguientes justificaciones:

1.4.1. Teórica.

Se evaluarán los comportamientos de las resistencias del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para las edades de 7, 14 y 28 días diseñados con el cemento de uso general, cemento tipo HE y adicionando el aditivo acelerante de fraguado Chema 3 en cada diseño. Dejando un aporte positivo de todos esos parámetros que podrán ser tomados de referencia para el estudio de otras canteras.

1.4.2. Práctica.

Los diseños propuestos en esta tesis son aplicables en la tecnología de la construcción y beneficiosa para cualquier estructura que se requieran del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

1.4.3. Metodológica.

Los valores obtenidos de resistencia, comparaciones, costos e interpretaciones dejarán un buen antecedente para futuras investigaciones dentro de la ciudad de Huánuco y a nivel nacional. Por otro lado, se hace mención de que se respetan los procesos metodológicos de una investigación científica y el reglamento de la universidad.

1.5. Limitaciones

A pesar de contar con una propuesta técnica y aplicable en la construcción, se tiene las siguientes limitaciones.

- El cemento portland tipo HE no es comercial en la ciudad de Huánuco, se tuvo la necesidad de comprar en la ciudad de Lima y costear los gastos de envío.
- La FICA – UNHEVAL no cuenta con un ingeniero especialista en concreto a tiempo completo en el laboratorio para un asesoramiento más amplia.
- No se cuenta con técnicos a tiempo completo en los laboratorios de concreto en la ciudad de Huánuco.

1.6. Formulación de hipótesis general y específicas

1.6.1. Hipótesis general.

El concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ diseñados con el aditivo Chema 3 y cemento portland tipo HE alcanza mejores resistencias a edades tempranas y a los 28 días.

1.6.2. Hipótesis Específica.

- El concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ logra una resistencia promedio del 100% diseñados con el cemento de uso general.
- El concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ diseñados con el aditivo Chema 3 y el cemento portland tipo HE, logra mayores resistencias al 100% a los 28 días.
- El análisis económico y técnico de los del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ son proporcionales.

1.7. Variables

1.7.1. Variable independiente

- Diseño de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

1.7.2. Variable dependiente

- Resistencia del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$.
- Costo del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ por metro cúbico.

1.8. Definición teórica y operacionalización de variables

1.8.1. Definición teórica.

1.8.1.1. VI: Diseño de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

Es la cuantificación o el cálculo de las cantidades que componen un concreto, entre ellos tenemos el cemento en kg o bolsas, agua en litros, agregados en peso o volúmenes y aditivos en porcentajes (si es que se requiere).

1.8.1.2. VD 1: Resistencia del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$

Es la capacidad de respuesta de un concreto endurecido frente a esfuerzos de compresión.

1.8.1.3. VD 2: Costo del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ por metro cúbico

Es el valor monetario en soles por metro cúbico de concreto, incluye los costos de mano de obra, herramientas, equipos y materiales.

1.8.2. Cuadro de operación de variables

Tabla 1. Cuadro de operación de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD
Variable Independiente				
- Diseño de concreto f'c=210kg/cm2	cuantificación de materiales como agregados, cemento, agua y aditivos	Resistencia requerida	Diseño con cemento portland tipo I	- bolsas (bol)
			Diseño con cemento portland tipo HE	- litros (Lt)
			Diseño con cemento portland tipo I + chema 3	- metros cúbicos (m3)
			Diseño con cemento portland tipo HE + chema 3	- porcentual (%)
Variable Dependiente				
Resistencia del concreto f'c=210kg/cm2.	respuesta frente a esfuerzos de compresión	Propiedades mecánicas	Prueba de Resistencia a la compresión	kilogramos por centímetro cuadrado (kg/cm2)
Costo del concreto f'c=210kg/cm2 por metro cúbico	valor monetario en soles por metro cúbico de concreto	Costos	Precio Unitario	Soles (S/.)

Fuente: Elaboración propia.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Nivel internacional

Carrera y Zea (2018), en la tesis citada: **“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MEZCLA DE HORMIGÓN Y FIBRAS DE ACERO DRAMIX 3D EN DIFERENTES DOSIFICACIONES PARA LA APLICACIÓN EN PAVIMENTOS RÍGIDOS UTILIZANDO CEMENTO PUZOLÁNICO HE Y AGREGADOS DE LA PLANTA HOLCIM PIFOQUITO”**, entre sus objetivos de nuestro interés es la determinar la resistencia a la compresión del concreto para un diseño de $f'c=315\text{kg/cm}^2$ con el cemento puzolánico HE para edades de 7, 14 y 28 días. Como resultado concluye que encontraron una resistencia promedio de 31.38Mpa (320kg/cm^2) para la edad de 7 días, 37.64Mpa (384kg/cm^2) para la edad de 14 días y 42.50Mpa (433kg/cm^2) para 28 días.

Carvajal y Cortés (2021), en la tesis citada: **“EVALUACIÓN DEL USO DE ADITIVOS SOBRE LA MEZCLA CONVENCIONAL DE CONCRETO EN MORTEROS DE CEMENTO ART PARA EL AUMENTO DE SU RESISTENCIA”**, como objetivo relacionado a esta investigación tiene evaluar la mezcla convencional de concreto elaborados con cemento ART adicionando aditivos acelerantes, como resultado concluye que el concreto elaborado con el cemento ART y aditivo Sika ViscoCrete 10 HE, alcanza una mejor resistencia de 12.50% mayor que un concreto tradicional.

2.1.2. Nivel nacional

Luna y Zevallos (2022), en la tesis citada: **“ANÁLISIS DEL DESEMPEÑO DE LOS CEMENTOS PORTLAND TIPO IP Y HE, PARA EL DESARROLLO DE RESISTENCIAS INICIALES EN EL DISEÑO DE CONCRETO LANZADO O SHOTCRETE $f'c=280\text{kg/cm}^2$ EN LA REGIÓN CUSCO – 2018”**, como objetivo compara las resistencias iniciales del concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$ elaborados con el cemento Yura tipo IP y Yura HE, como resultado para el concreto elaborado con el cemento Yura tipo HE para edad de 1 día una resistencia promedio de 107.06kg/cm^2 (38.24%), para la edad de 3 días una resistencia promedio de 125.15kg/cm^2 (44.70%) y para la edad de 7 días una resistencia de 146.15kg/cm^2 (52.20%) .

Pinto (2022), en la tesis citada: **“DESARROLLO Y ANÁLISIS COMPARATIVO DE CONCRETOS PREMEZCLADOS BOMBEABLES, CON RESISTENCIAS ESPECIFICADAS A 24H, 3 Y 7 DÍAS, CON Y SIN USO DE ACELERANTE”**, como un objetivo de nuestro interés estudia las resistencias para las edades de 1, 3 y 7 días del concreto 280kg/cm^2 y 420kg/cm^2 , elaborados con el cemento tipo HE sin acelerante y con acelerante, como resultado obtuvo para el concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$ sin acelerante una resistencia de 343kg/cm^2 a los 7 días y 423kg/cm^2 para los 28 días, para el concreto con acelerante se encontró una resistencia de 349kg/cm^2 para 7 días y 409kg/cm^2 para la edad de 28 días.

2.1.3. Nivel local

Hidalgo (2019), en la tesis citada: **“ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO POROSO USANDO AGREGADOS DE LA CANTERA HUÁCAR – AMBO – HUÁNUCO, ADICIONANDO FIBRAS SINTÉTICAS SIKACEM – 1 FIBER 20MM”** como objetivo de nuestro interés estudia su influencia en el concreto del aditivo Sikacem-1 Fiber 20mm en la resistencia a la compresión del concreto, como resultado encontró que la adición de 0.05% del aditivo en el concreto mejora una resistencia promedio a los 28 días a 227.8kg/cm², haciendo un total de +17.8kg/cm² comparados con el diseño.

Alva y Fabián (2018), en la tesis citada: **“ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LOS CONCRETOS ELABORADOS CON ADITIVOS ACELERANTE Y RETARDANTE DE FRAGUA EN ALTITUDES CÁLIDAS, TEMPLADAS Y FRÍAS”**, entre sus objetivos de interés para nuestra tesis es la de analizar la resistencia a la compresión de concretos elaborados con aditivos acelerantes para la resistencia de diseño $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con acelerante de fragua. Como resultados encontró una resistencia promedio de 180.62kg/cm² para 7 días, 194.66kg/cm² para 14 días y 218.73kg/cm² para 28 días.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. El concreto.

Viene a ser el concreto un material petrificado (similar a la piedra) producto de la reacción de cemento, agua, agregados y materiales adicionales como aditivos, en primer lugar, el cemento reacciona con el agua para luego unir la superficie de los agregados hasta formar un cuerpo sólido con diferentes formas, debido a que son moldeados en su estado fresco. (Nilson, 2001).

Una de las ventajas del concreto es que permite que una construcción sea versátil y eficiente, su uso es más ventajoso ya que las desventajas son insignificantes. (Harmsen, 2002).

Las ventajas muy comunes del concreto vienen a ser los siguientes: durable y económico en el tiempo, alta resistencia a esfuerzos de compresión, resistente al agua y fuego, moldeable, resistente a cargas de viento y sismo, rígido y resistente frente al sismo, etc. (Harmsen, 2002).

También las desventajas que se puede mencionar son: poco resistente a tracción, regularmente costoso en encofrado y desencofrado, requiere de control de calidad en su fabricación, vulnerable a ataque de sulfatos, etc. (Harmsen, 2002).

2.2.2. Componentes del concreto.

Generalmente el concreto está compuesto por la pasta o mortero y los agregados.

2.2.2.1. La pasta.

Se define como pasta a la combinación del cemento y agua que tiene la función de llenar los vacíos generados por los materiales áridos (agregados) que posteriormente reacciona a través del fraguado permitiendo unir mediante procesos químicos a los agregados. Normalmente este proceso produce una reacción química conocida como exotérmica (formación de calor), por esta razón se necesita agua para un fraguado normal que va disminuyendo en el transcurso de los días hasta alcanzar la resistencia requerida. (Torre, 2004).

2.2.2.2. Agregados.

Son un conjunto de partículas provenientes naturalmente o artificialmente cuyos tamaños límites varían de acuerdo a la gradación requerida tanto para el agregado grueso y fino. Su proporción en la fabricación del concreto es el 75% aproximadamente del volumen total del concreto. (Torre, 2004).

Dentro de nuestro entorno son muy conocidas de acuerdo a la naturaleza tres tipos de agregados. Los cuales son:

- a. **El agregado fino.** Que viene a ser el material pasante del tamiz 3/8" y retenida en el #200, también se le conoce como arena gruesa y proviene su formación de la intemperización o desgaste de las rocas. (Torre, 2004).
- b. **El agregado grueso.** Son aquellos materiales mayores de tamaño del tamiz #4, además se sub clasifican como piedra chancada y gravas, las piedras chancadas provienen de la trituración de rocas mientras que las gravas son de origen natural. (Torre, 2004).
- c. **Hormigón.** Es un material combinado de arenas y gravas en proporciones sin una gradación controlada, es de origen natural ya que se puede extraer en ríos o cerros de origen aluvial. (Torre, 2004).

2.2.3. Propiedades de los agregados.

2.2.3.1. Propiedades físicas de los agregados.

- a. Densidad.** Es la propiedad que determina si un agregado es su composición sólida por volumen, su cuantificación depende de la gravedad específica y de su porosidad. Su importancia de la buena densidad permite el diseño de concretos de alto o bajo peso unitario. (Torre, 2004).
- b. Porosidad.** Es el vacío existente dentro de la partícula sólida del agregado, es una propiedad muy importante porque influye en las demás propiedades como lo es la resistencia a la abrasión, compresión, elasticidad, gravedad específica, permeabilidad y absorción. (Torre, 2004).
- c. Peso Unitario.** Es la relación que existe entre el peso y volumen del agregado tomando en cuenta sus vacíos, esta propiedad nos permite transformar pesos a volúmenes. (Torre, 2004).
- d. Humedad.** Es la relación que existe entre el agua almacenada en la superficie del agregado y la partícula sólida seca, su unidad es porcentual. (Torre, 2004).

2.2.3.2. Propiedades mecánicas de los agregados.

- a. **Resistencia.** Es la propiedad mecánica dependiente de su estructura y textura, se dice que un agregado es muy resistente porque sus partículas se encuentran bien cementados entre sí. (Torre, 2004).
- b. **Tenacidad.** Es la resistencia del material frente a la angularidad, flexión y textura. (Torre, 2004).
- c. **Dureza.** Es la capacidad de dureza o resistencia del material frente a desgaste o a la erosión abrasivo, los materiales de buena dureza son aquellas rocas densas provenientes de los volcanes, rocas cuarcitas y granito. (Torre, 2004).
- d. **Módulo de elasticidad.** Es la resistencia límite al cambio de esfuerzo con respecto a una deformación elástica, el módulo elástico no es muy usado en el concreto, pero si se requiere conocer porque influye en las contracciones que pueden presentar en la elaboración del concreto. (Torre, 2004).

2.2.4. Diseño de mezcla del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

Los siguientes procedimientos detallan el cálculo de diseño de mezcla para la resistencia requerida $f'c=210\text{kg/cm}^2$, materia de nuestro interés de investigación.

a. Paso 1: Datos de los materiales.

Dentro de los datos de entrada se requieren de los siguientes datos para nuestro diseño.

- Cemento: Tipo y peso específico.
- Agua: Peso específico.
- Agregado fino: Peso específico, pesos unitarios, absorción, humedad, módulo de finesa.
- Agregado grueso. Tamaño máximo, tamaño máximo nominal, peso unitario, peso específico, absorción y humedad.

b. Paso 2: Determinación de la resistencia requerida.

Para lograr nuestra resistencia requerida nos basamos en el cálculo de la resistencia de diseño, esto es aplicable la suma de la resistencia requerida y la resistencia adicional que es el factor de seguridad y está dado por la siguiente fórmula.

$$f'_{cr} = f'c + FS$$

donde:

- f'_{cr} : resistencia requerida
- $f'c$: resistencia de diseño.
- FS : resistencia adicional de seguridad.

Por no contar con antecedentes de ensayos, el $FS = 85\text{kg/cm}^2$, siendo nuestra resistencia requerida en laboratorio $f'_{cr}=295\text{kg/cm}^2$.

c. Paso 3: Determinación del asentamiento del concreto.

Para este proceso se elige el tamaño máximo del agregado en base a los requerimientos de construcción, la siguiente tabla muestra el asentamiento recomendado por elemento estructural a construirse.

Tabla 2. Slump recomendado por tipo de estructura.

Tipo de estructura	Slump	
	máximo	mínimo
Zapatas y muros de cimentación reforzada	3"	1"
Cimentaciones simples y calzaduras	3"	1"
Vigas y muros armados	4"	1"
Columnas	4"	2"
Losas y pavimentos	3"	1"
Concreto ciclópeo	2"	1"

Fuente: Comité ACI 211.1

Además, se debe tener en cuenta los siguientes criterios de selección de Slump:

- 1.- El Slump es capaz de incrementarse cuando se usan aditivos, considerando que no debe de modificar la relación de agua/cemento y también no debe existir exudación ni segregación.
- 2.- el uso de vibrador en la compactación hace que el slump se incrementa en 1".

d. Paso 4: Cálculo de agua amasado y aire atrapado.

Para el cálculo de agua amasado de nuestro diseño se requiere el tamaño máximo del agregado y el slump elegido, para ellos nos guiamos de la siguiente tabla:

Tabla 3. Cantidad de agua aproximada y aire por TM de agregado y slump.

Slump	Tamaño máximo de agregado					
	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"
1" a 2"	207	199	190	179	166	154
3" a 4"	228	216	205	193	181	169
6" a 7"	243	228	216	202	190	178
% de aire	3	2.5	2	1.5	1	0.5

Fuente: Comité ACI 211.1

e. Paso 5: Cálculo de la cantidad de cemento.

Para el cálculo de nuestra cantidad de cemento usaremos el valor de la relación de agua/cemento, de acuerdo a la resistencia requerida en laboratorio y la siguiente tabla:

Tabla 4. Relación de a/c por resistencia f'c a los 28 días.

f'c a 28d (kg/cm ²)	Relación a/c en peso	
	Sin aire incorporado	Sin aire incorporado
450	0.38	-
400	0.42	-
350	0.47	0.39
300	0.54	0.45
250	0.62	0.53
200	0.70	0.61
150	0.80	0.71

Fuente: Comité ACI 211.1

De acuerdo a la tabla anterior se elige la relación a/c y se calcula la cantidad de cemento en bolsas o kg de acuerdo a la cantidad de agua obtenida en el paso 4.

f. Paso 6: Cálculo de la cantidad de aditivos.

De acuerdo a los parámetros de diseño, se elige la cantidad de aditivos a usar por porcentajes en base a la cantidad de cemento calculado en el paso 5.

g. Paso 7: Cálculo del agregado grueso.

Determinamos el volumen del agregado grueso seco y compacto por la unidad de volumen del concreto considerando el M.F. del agregado fino y el tamaño máximo nominal de nuestro agregado grueso. Los valores del ACI son los siguientes:

Tabla 5. Volumen del agregado grueso seco compacto a partir del TMN vs M.F.

TMN A.G.	Volumen de A.G. seco y compacto vs M.F. del			
	2.40	2.60	2.80	3.00
3/8"	0.50	0.48	0.46	0.44
1/2"	0.59	0.57	0.55	0.53
3/4"	0.66	0.64	0.62	0.60
1"	0.71	0.69	0.67	0.65
1 1/2"	0.76	0.74	0.72	0.70
2"	0.78	0.76	0.74	0.72

Fuente: Comité ACI 211.1

h. Paso 8: Cálculo de volúmenes absolutos.

Para este paso se determina los volúmenes absolutos del agua, cemento, aditivos, aire atrapado y el agregado grueso. Seguidamente se le resta al metro cúbico de concreto y esa diferencia viene a ser el volumen absoluto del agregado fino o arena.

i. Paso 9: Corrección de agua.

En este paso se realiza la corrección de agua tomando en cuenta los siguiente:

- Se resta el agua aportada por la humedad natural de los agregados.
- Se suma la humedad de absorción de los agregados.

Tomando en cuenta dichos criterios se calcula el agua neta de diseño.

j. Paso 10: Diseño final.

Se realiza los valores de diseño de cada uno de los materiales por metro cúbico de concreto, por bolsa de cemento o tanda en laboratorio para la elaboración de probetas.

2.2.5. Costo unitario del concreto del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

El costo unitario es un tipo de gasto directo de una partida conformado por los costos de mano de obra, herramientas, equipos y materiales que lo conforman. (Capeco, 2003).

2.2.5.1. Materiales.

Son los valores unitarios de cada material que aporta en un análisis de costos unitarios. (Capeco, 2003).

Para la presente tesis, los materiales a considerar dentro de nuestro análisis de costos unitarios son los agregados, cemento, agua y aditivos.

2.2.5.2. Mano de Obra.

Son los valores monetarios de la remuneración de los trabajadores de construcción civil, considerando los beneficios sociales, rendimientos mínimos oficiales, rendimientos promedios y el transporte interno de los materiales. (Capeco, 2003).

Para nuestra investigación se considerarán las categorías de capataz, operario, oficial y peones.

2.2.5.3. Equipo de construcción y Herramientas.

Son los equipos de construcción y sus costos que conforman, así como también el costo directo de las herramientas manuales. (Capeco, 2003).

Para nuestra partida del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, se considerarán los equipos como el trompo mezclador o tolva principalmente y un porcentaje de las herramientas manuales.

2.2.5.4. Flete terrestre.

Son aquellos costos adicionales aplicados a los materiales adquiridos a una cierta distancia del lugar de una obra o la zona de proyecto. Estos valores dependen del tipo de material, tipo de vía a transportar, altitud o región. (Capeco, 2003).

Para el concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ usaremos el flete para el cemento tipo HE, Cemex que se compró de la ciudad de Lima, realizando los cálculos de la distancia Lima – Huánuco y tipo de vía asfaltada.

2.3. Bases conceptuales o Definición de términos básicos

2.3.1. Cemento Portland.

Compuesto producido por Clinker pulverizado y molienda como lo es el yeso. (Torre, 2004).

2.3.2. Cemento Portland Tipo I.

Cemento sin propiedades adicionadas, para uso general. (Harmsen, 2002)

2.3.3. Cemento Portland Tipo HE.

Cemento de uso estructural con resistencias altas a edades tempranas. (Cemex, 2023)

2.3.4. Chema 3.

Aditivo para concreto que acelera el fraguado en climas normales y bajas. (Chema, 2017).

2.3.5. Costo Unitario.

Es la suma de los precios de mano de obra, materiales, equipos y herramientas. (Salinas & Huerta, 2022).

2.4. Bases epistemológicas, bases filosóficas y/o bases antropológicas.

Para las bases epistemológicas considerado un soporte científico que fundamenta un conocimiento a través del método científico, se responde las preguntas de la investigación a través del paradigma del positivismo cuantitativo.

En la presente investigación de Ingeniería Civil en la especialidad de Tecnología de concreto, se califica como empírica-analítica y racionalista con el objetivo de explicar y predecir las soluciones de los efectos de resistencias de concretos de alta resistencia diseñados con diferentes tipos de insumos.

III. METODOLOGÍA

3.1. Ámbito

La ciudad de Huánuco es el ámbito de la presente investigación.

3.2. Población

La población está conformada por todos los diseños de concreto elaborados en la ciudad de Huánuco, los cuales son los diseños de 140kg/cm², 175kg/cm², 210kg/cm², 280kg/cm², 350kg/cm² y más.

3.3. Muestra.

La muestra usada es de tipo no probabilístico de tipo por conveniencia, esto debido a que el criterio de elección se basa en los razonamientos propios de los investigadores.

Según el criterio explicado, la muestra de nuestra investigación es el concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

3.4. Nivel, tipo y diseño de estudio.

3.4.1. Nivel.

Según Arias (2006) es de nivel Explicativo: de acuerdo al concepto se busca determinar el porqué de ciertos hechos bajo la relación causa-efecto, estos buscando probar la hipótesis a través de experimentos que prueben la hipótesis y así llegar a conclusiones más profundas de todo conocimiento buscado.

En esta investigación se verá los efectos producidos en cuanto a la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ a partir de los diversos diseños propuestos inicialmente.

3.4.2. Tipo.

Según Ñaupas (2014), esta tesis es de tipo es cuantitativo: puesto que se pueden realizar mediciones de nuestra muestra al ejecutarlo. Las mediciones a realizadas es la cuantificación de las resistencias de cada diseño en kg/cm².

3.5. Diseño.

Según Arias (2006) nuestra tesis se clasifica como experimental, debido a que se modifican o manipulan variables independientes para contemplar las variaciones que puedan presentar nuestros resultados.

3.6. Métodos, técnicas e instrumentos

3.6.1. Métodos.

Según Ruiz (2007), el método aplicado en nuestra tesis se conoce como inductivo, ya que se va sacar conclusiones o afirmar características generales a partir de los fenómenos presentados en casos particulares.

Nuestra tesis estudia de manera particular 4 diseños del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con los agregados de la chancadora Matías, dichos resultados de resistencia quedarán como antecedente que permitirán asumir resultados con estudios de otras canteras y cementos similares.

3.6.2. Técnicas e instrumentos.

- **La observación.** Es la técnica que no permite obtener datos para nuestros instrumentos a través de la inspección visual. (Arias, 2006).

Para la presente tesis esta técnica se usará en los trabajos de campo, donde se realizará la recolección de las muestras de cantera, observación del comportamiento del concreto en estado fresco y endurecido. Los instrumentos son las fichas de registro y las vistas fotográficas.

- **Ensayos o Test.** Esta técnica permite obtener datos para nuestros instrumentos de investigación mediante pruebas de las variables y observar sus comportamientos. (Ruiz, 2007).

En nuestra tesis corresponde los ensayos técnicos realizados a los agregados para la elaboración de probetas, estos ensayos principalmente son para realizar el diseño de mezcla y las pruebas de resistencia a la compresión de concreto. Los instrumentos son los certificados de dichos ensayos emitidos por el laboratorio y validados con la firma del profesional responsable.

- **Análisis documental.** Es la técnica que permite discriminar, interpretar, analizar y comparar los datos de nuestros instrumentos. (Arias, 2006).

Corresponde para esta tesis el trabajo de gabinete de los resultados de laboratorio contrastados con la norma y dando la interpretación técnica para responder nuestro objetivo y probar las hipótesis propuestas inicialmente. Nuestros instrumentos son las fichas técnicas de interpretación de datos.

3.7. Validación y confiabilidad del instrumento.

Según Ñaupas (2014), una validación de instrumentos tiene su fundamento principal en las pruebas piloto o también el juicio de expertos. Mientras que la confiabilidad del instrumento está dada por el proceso test – retest.

La presente tesis para la validación de nuestros instrumentos porque los datos obtenidos se basan a través de pruebas piloto, en otras palabras, nuestras pruebas piloto vienen a ser los ensayos estandarizados y respaldado por la normativa internacional y peruana, desde los trabajos de campo que son normados por criterios de exploración de campo y todos los ensayos de laboratorio.

También se hace mención que la aplicación del test – retest para la confiabilidad de nuestros instrumentos se basa en que si volvemos a realizar los mismos trabajos de campo y laboratorio siempre nos darán los mismos resultados o muy similares. Las vistas fotográficas que se detallarán páginas adelante son una buena evidencia de confiabilidad para un posible retest si es que se desea verificar la confiabilidad del instrumento.

3.8. Procedimiento

Los procedimientos aplicados en la ejecución de nuestra tesis fueron los siguientes:

3.8.1. Trabajos de campo.

Dentro de las actividades de trabajos de campo se hizo la visita de la Chancadora Matías con la finalidad de adquirir los agregados que compongan los diseños de concreto propuestos en nuestra tesis, los agregados adquiridos fueron la piedra chancada de tamaño máximo nominal de $\frac{1}{2}$ ", tamaño ideal para trabajar con moldes de 4"x8", así también se prepararon los materiales de agregado fino (arena gruesa), proveniente de hormigón de río, la arena preparada fue con el tamiz pasante de $\frac{1}{4}$ " o TMN #4.

Figura 1. Selección del agregado grueso en cantera.



Fuente: Los tesisistas.

Figura 2. Vista del agregado fino de la cantera.



Fuente: Los tesistas.

Figura 3. Preparación del agregado fino en cantera.



Fuente: Los tesistas.

3.8.2. Ensayos de Laboratorio.

Dentro de los ensayos de laboratorio se realizaron todos los ensayos necesarios para los diseños de mezcla, entre ellas tenemos, muestreo, ensayos de pesos unitarios, granulometría, humedad, absorción y otros.

Figura 4. Cuarteo del agregado grueso.



Fuente: Laboratorio de ensayos.

Figura 5. Cuarteo del agregado fino.



Fuente: Laboratorio de ensayos.

Figura 6. Pesos unitarios del agregado grueso.



Fuente: Laboratorio de ensayos.

Figura 7. Pesos unitarios del agregado fino.



Fuente: Laboratorio de ensayos.

Figura 8. Ensayos de humedad de agregados.



Fuente: Laboratorio de ensayos.

Figura 9. Cuarteo del agregado grueso.



Fuente: Laboratorio de ensayos.

3.8.3. Diseño de Mezcla.

Encontrados los resultados de laboratorio se realizaron los diseños de mezcla del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, siendo estos: diseño de concreto con el cemento tipo I, cemento tipo HE, cemento tipo I y chema 3, finalmente cemento tipo HE y chema 3; haciendo un total de 4 tipos de diseño del concreto $f'c=10\text{kg/cm}^2$ para esta investigación.

Figura 10. Cemento Tipo I. Marca: Andino



Fuente: Los tesistas.

Figura 11. Cemento Tipo HE. Marca: Cemex



Fuente: Laboratorio de ensayos.

Figura 12. Aditivo Chema 3. Tipo acelerante.



Fuente: Laboratorio de ensayos.

Todos estos materiales fueron adquiridos por los tesisistas para la elaboración de las probetas en el laboratorio.

3.8.4. Elaboración de probetas.

Previamente se elaboraron las muestras del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, para cada uno de los diseños propuestos en esta investigación.

Figura 13. Mezcla diseñada con cemento tipo I.



Fuente: los tesistas.

Figura 14. Mezcla diseñada con el cemento tipo HE.



Fuente: Laboratorio de ensayos.

Figura 15. Mezcla diseñada con el cemento tipo I y chema 3.



Fuente: Laboratorio de ensayos.

Figura 16. Mezcla diseñada con el cemento tipo HE y chema 3.



Fuente: Laboratorio de ensayos.

Para la elaboración de probetas se usó 12 probetas por cada diseño, haciendo un total de 48 probetas para la presente tesis.

Figura 17. Elaboración de probetas por los tesistas.



Fuente: Laboratorio de ensayos.

Figura 18. Almacenado previo al fraguado.



Fuente: Laboratorio de ensayos.

Posterior al fraguado se realizaron el curado en una poza de hidratación, esto permitió adquirir resistencias al concreto previo a los ensayos de las pruebas de resistencia a la compresión.

Figura 19. Curado de las 48 probetas en la poza.



Fuente: Laboratorio de ensayos.

Figura 20. Probetas endurecidas en el molde.

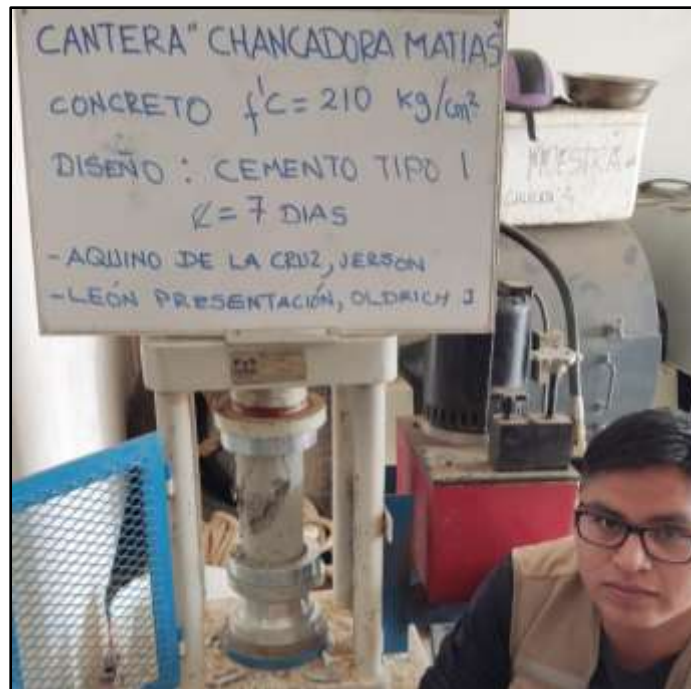


Fuente: Laboratorio de ensayos.

3.8.5. Pruebas de Resistencia a la compresión.

Posterior a los curados de las probetas, se realizaron las pruebas de resistencia a la compresión para las edades de 7, 14 y 28 días; haciendo un total de 4 pruebas por edad de cada diseño.

Figura 21. Prueba de resistencia. Edad 7 días. Diseño: Cemento tipo I.



Fuente: Laboratorio de ensayos.

Figura 22. Prueba de resistencia. Edad 7 días. Diseño: Cemento tipo HE.



Fuente: Laboratorio de ensayos.

Figura 23. Prueba de resistencia. Edad 7 días. Diseño: Cemento tipo I + Chema 3.



Fuente: Laboratorio de ensayos.

Figura 24. Prueba de resistencia. Edad 7 días. Diseño: Cemento tipo HE + Chema 3.



Fuente: Laboratorio de ensayos.

Figura 25. Prueba de resistencia. Edad 14 días. Diseño: Cemento tipo I.



Fuente: Laboratorio de ensayos.

Figura 26. Prueba de resistencia. Edad 14 días. Diseño: Cemento tipo HE.



Fuente: Laboratorio de ensayos.

Figura 27. Prueba de resistencia. Edad 14 días. Diseño: Cemento tipo I + Chema 3.



Fuente: Laboratorio de ensayos.

Figura 28. Prueba de resistencia. Edad 14 días. Diseño: Cemento tipo HE + Chema 3.



Fuente: Laboratorio de ensayos.

Figura 29. Prueba de resistencia. Edad 28 días. Diseño: Cemento tipo I.



Fuente: Laboratorio de ensayos.

Figura 30. Prueba de resistencia. Edad 28 días. Diseño: Cemento tipo HE.



Fuente: Laboratorio de ensayos.

Figura 31. Prueba de resistencia. Edad 28 días. Diseño: Cemento tipo I + Chema 3.



Fuente: Laboratorio de ensayos.

Figura 32. Prueba de resistencia. Edad 28 días. Diseño: Cemento tipo HE + Chema 3.



Fuente: Laboratorio de ensayos.

Posterior de todos los ensayos realizados, se procedieron a los trabajos de gabinete, interpretación.

3.8.6. Documentación.

Dentro de los procedimientos de documentación se realizaron la interpretación de los resultados de nuestros datos de instrumentos. Principalmente para cumplir los objetivos y probar las hipótesis propuestas inicialmente, nos enfocamos en los ensayos de pruebas de resistencia a la compresión. Esto nos permitió comparar, discriminar, realizar gráficos y otras más interpretaciones técnicas que nos permitieron llegar a nuestros resultados.

3.9. Tabulación y análisis de datos.

Para la tabulación de los datos se aplicaron métodos estadísticos de los instrumentos de laboratorio encontrados durante la ejecución de la tesis, para que finalmente se realizarán las pruebas de la hipótesis por método paramétricas o no paramétricas, de acuerdo a la normalidad de los datos encontrados de las resistencias ensayadas de todos los diseños.

En las siguientes páginas desarrollaremos los parámetros de normalidad y prueba estadística de la hipótesis.

Dentro de las pruebas de normalidad se aplicaron las pruebas de normalidad de la diferencia de resistencias de los diseños en comparación, los cuales se hizo la comparación por el método de shapiro wilk, esto por tener menores a 50 muestras, dando como resultado que los valores se ajustan a la distribución normal, se procedieron a su prueba estadística.

En la prueba estadística de la hipótesis se usaron métodos paramétricos, lo cual se eligió la prueba t de student, una prueba muy conocida y de confianza para realizar la prueba de las hipótesis, los siguientes ítems desarrollan las pruebas mencionadas para cada una de ellas.

3.9.1. Pruebas de normalidad.

3.9.1.1. Diseños: Cemento tipo HE + chema 3 vs Cemento tipo I.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE DATOS

Muestra	<i>D.HC</i> kg/cm2	<i>D.I</i> kg/cm2	x_D kg/cm2
1	274.69	242.74	31.95
2	272.59	238.55	34.04
3	271.36	244.47	26.89
4	274.69	239.04	35.65
		\bar{x}_D	32.13

Donde:

D.HC : Diseño con cemento tipo HE + chema 3

D.I : Diseño con cemento tipo I

x_D : Diferencias de las resistencias en kg/cm2

n : Número de muestras

\bar{x}_D : Promedio de diferencias

RESULTADOS

Diseños	# de muestras	Promedio	Media poblacional	desviación estándar	coeficiente de varianza	Varianza
Tipo HE + Chema 3	n_1 : 4	\bar{X}_1 : 273.3	u_1 : 0	S_1 : 1.65	0.01	S_1^2 : 2.71
Tipo I	n_2 : 4	\bar{X}_2 : 241.2	u_2 : 0	S_2 : 2.87	0.01	S_2^2 : 8.25

PRUEBA DE NORMALIDAD DE DATOS

<i>Concreto f'c=210kg/cm2</i>	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Diferencia de resistencias	.231	4		.932	4	.604

Fuente: Programa SSPS

Tomamos los valores de normalidad de Shapiro-Wilk por tratarse de datos menores a 50

Como el valor de normalidad Estadístico de 0.932 es mayor que 0.604 para una significancia del 0.05 según Shapiro wilk, concluimos que los datos se ajustan a la distribución normal.

3.9.1.2. Diseños: Cemento tipo HE + chema 3 vs Cemento tipo HE.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE DATOS

Muestra	<i>D.HC</i> kg/cm ²	<i>D.H</i> kg/cm ²	x_D kg/cm ²
1	274.69	283.82	-9.13
2	272.59	289.00	-16.40
3	271.36	289.12	-17.76
4	274.69	284.06	-9.37
			\bar{x}_D -13.17

Donde:

D.HC : Diseño con cemento tipo HE + chema 3

D.HE : Diseño con cemento tipo HE

x_D : Diferencias de las resistencias en kg/cm²

n : Número de muestras

\bar{x}_D : Promedio de diferencias

RESULTADOS

Diseños	# de muestras	Promedio	Media poblacional	desviación estándar	coeficiente de varianza	Varianza
Tipo HE + Chema 3	n_1 : 4	\bar{X}_1 : 273.3	u_1 : 0	S_1 : 1.65	0.01	S_1^2 : 2.71
Tipo HE	n_2 : 4	\bar{X}_2 : 286.5	u_2 : 0	S_2 : 2.96	0.01	S_2^2 : 8.75

PRUEBA DE NORMALIDAD DE DATOS

<i>Concreto f'c=210kg/cm²</i>	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Diferencia de resistencias	.298	4		.810	4	.121

Fuente: Programa SSPS

Tomamos los valores de normalidad de Shapiro-Wilk por tratarse de datos menores a 50

Como el valor de normalidad Estadístico de 0.810 es mayor que 0.121 para una significancia del 0.05 según Shapiro wilk, concluimos que los datos se ajustan a la distribución normal.

3.9.1.3. Diseños: Cemento tipo HE + chema 3 vs Cemento tipo I + chema 3.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE DATOS

Muestra	<i>D. HC</i> kg/cm ²	<i>D. IC</i> kg/cm ²	x_D kg/cm ²
1	274.69	247.43	27.26
2	272.59	251.01	21.59
3	271.36	247.06	24.30
4	274.69	245.95	28.74
		\bar{x}_D	25.47

Donde:

D. HC : Diseño con cemento tipo HE + chema 3

D. IC : Diseño con cemento tipo I + chema 3

x_D : Diferencias de las resistencias en kg/cm²

n : Número de muestras

\bar{x}_D : Promedio de diferencias

RESULTADOS

Diseños	# de muestras	Promedio	Media poblacional	desviación estándar	coeficiente de varianza	Varianza
Tipo HE + Chema 3	n_1 : 4	\bar{X}_1 : 273.3	u_1 : 0	S_1 : 1.65	0.01	S_1^2 : 2.71
Tipo I + chema 3	n_2 : 4	\bar{X}_2 : 247.9	u_2 : 0	S_2 : 2.19	0.01	S_2^2 : 4.79

PRUEBA DE NORMALIDAD DE DATOS

<i>Concreto f'c=210kg/cm²</i>	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Diferencia de resistencias	.213	4		.964	4	.804

Fuente: Programa SSPS

Tomamos los valores de normalidad de Shapiro-Wilk por tratarse de datos menores a 50

Como el valor de normalidad Estadístico de 0.964 es mayor que 0.804 para una significancia del 0.05 según Shapiro wilk, concluimos que los datos se ajustan a la distribución normal.

3.9.2. Pruebas de hipótesis.

3.9.2.1. Diseños: Cemento tipo HE + chema 3 vs Cemento tipo I.

1. Proposición de la Hipótesis

- Hipótesis Nula H_0 : El concreto diseñado con el aditivo chema 3 y cemento tipo HE no alcanza mejores resistencias
Si: $D.HC - D.I \leq 0$
- Hipótesis Alterna H_1 : El concreto diseñado con el aditivo chema 3 y cemento tipo HE alcanza mejores resistencias
 $D.HC - D.I > 0$

Donde:

$D.HC$: Diseño con cemento tipo HE + chema 3

$D.I$: Diseño con cemento tipo I

2. Nivel de significancia

$$\alpha = 0.05$$

α : nivel de significancia

3. Aplicación de la función de prueba

- Prueba T de Student

$$t(1 - \alpha; gl) = 2.02$$

$$gl = \frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1}\right)^2}{n_1 + 1} + \frac{\left(\frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{n_2 + 1}} - 2 = 6$$

t : t de student (según la t de distribución de student)

gl : grados de libertad

- Prueba T para dos muestras con varianzas desconocidas

$$t_p = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (u_1 - u_2)}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} = 19.41$$

Donde:

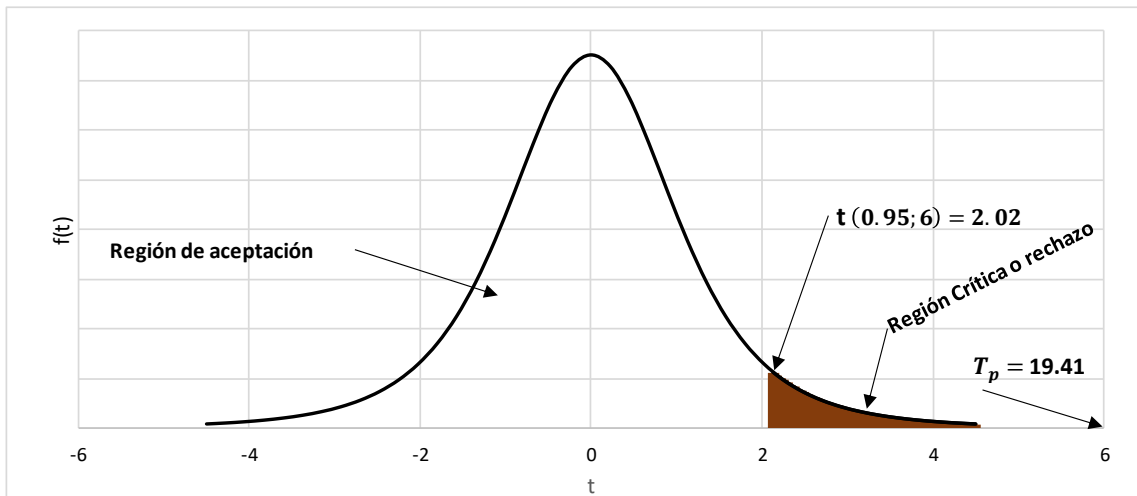
t_p : estadístico de prueba

4. Región Crítica o de rechazo

Se trata de una región unilateral por la derecha.

$$H_0: D.HC - D.I \leq 0$$

$$H_1: D.HC - D.I > 0$$



5. Verificación

$$t_p: 19.41$$

$$t(0.95; 6): 2.02$$

Si: $t_p > t$; se rechaza la hipótesis nula H_0 .

Si: $t_p \leq t$; se acepta la hipótesis nula H_0 .

$$\text{¿ } t_p \geq t? \quad \text{VERDADERO}$$

6. Toma de decisión

Puesto que la condición: $19.41 \geq 2.02$ es verdadera

Se rechaza la hipótesis nula H_0 con una significancia de 0.05 y confiabilidad del 95%

Se toma la hipótesis alterna H_1

7. Conclusión

El concreto diseñado con el aditivo chema 3 y cemento tipo HE alcanza mejores resistencias que el diseño con cemento tipo I

3.9.2.2. Diseños: Cemento tipo HE + chema 3 vs Cemento tipo HE.

1. Proposición de la Hipótesis

- Hipótesis Nula H_0 : El concreto diseñado con el aditivo chema 3 y cemento tipo HE no alcanza mejores resistencias

$$\text{Si: } D.HC - D.H \leq 0$$

- Hipótesis Alterna H_1 : El concreto diseñado con el aditivo chema 3 y cemento tipo HE alcanza mejores resistencias

$$D.HC - D.H > 0$$

Donde:

$D.HC$: Diseño con cemento tipo HE + chema 3

$D.H$: Diseño con cemento tipo HE

2. Nivel de significancia

$$\alpha = 0.05$$

α : nivel de significancia

3. Aplicación de la función de prueba

- Prueba T de Student

$$t(1 - \alpha; gl) = 2.02$$

$$gl = \frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1}\right)^2}{n_1 + 1} + \frac{\left(\frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{n_2 + 1}} - 2 = 6$$

t : t de student (según la t de distribución de student)

gl : grados de libertad

- Prueba T para dos muestras con varianzas desconocidas

$$t_p = \frac{(X_1 - X_2) - (u_1 - u_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}} = -7.78$$

Donde:

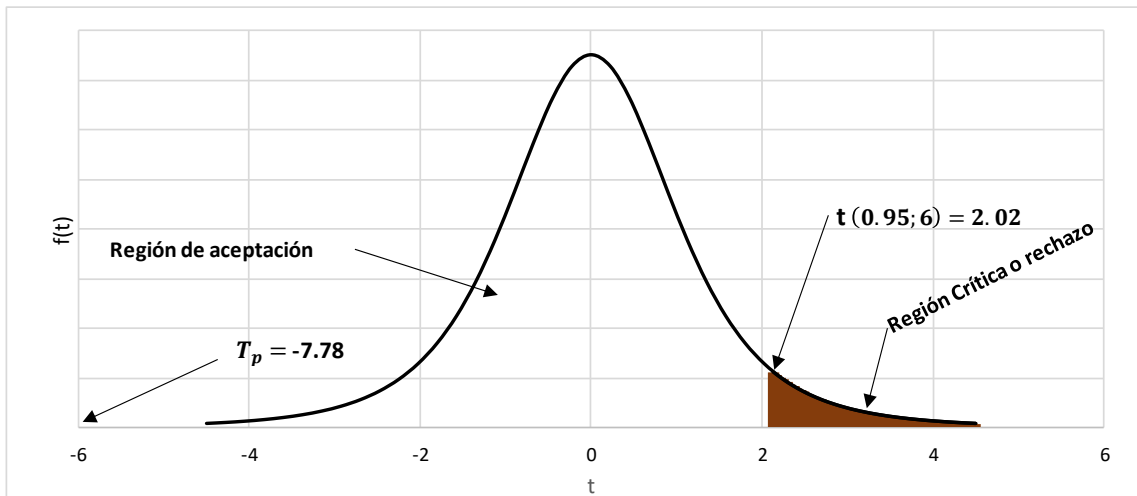
t_p : estadístico de prueba

4. Región Crítica o de rechazo

Se trata de una región unilateral por la derecha.

$$H_0: D.HC - D.H \leq 0$$

$$H_1: D.HC - D.H > 0$$



5. Verificación

$$t_p: -7.78$$

$$t(0.95; 6): 2.02$$

Si: $t_p > t$; se rechaza la hipótesis nula H_0 .

Si: $t_p \leq t$; se acepta la hipótesis nula H_0 .

$$¿ t_p \geq t? \quad \text{FALSO}$$

6. Toma de decisión

Puesto que la condición: $-7.78 \geq 2.02$ es falsa

Se acepta la hipótesis nula H_0 con una significancia de 0.05 y confiabilidad del 95%

Se descarta la hipótesis alterna H_1

7. Conclusión

El concreto diseñado con el cemento tipo HE alcanza mejores resistencias que el diseño con cemento tipo HE y chema 3

3.9.2.3. Diseños: Cemento tipo HE + chema 3 vs Cemento tipo I + chema 3.

1. Proposición de la Hipótesis

- Hipótesis Nula H_0 : El concreto diseñado con el aditivo chema 3 y cemento tipo HE no alcanza mejores resistencias

$$\text{Si: } D.HC - D.IC \leq 0$$

- Hipótesis Alternativa H_1 : El concreto diseñado con el aditivo chema 3 y cemento tipo HE alcanza mejores resistencias

$$D.HC - D.IC > 0$$

Donde:

$D.HC$: Diseño con cemento tipo HE + chema 3

$D.IC$: Diseño con cemento tipo I + chema 3

2. Nivel de significancia

$$\alpha = 0.05$$

α : nivel de significancia

3. Aplicación de la función de prueba

- Prueba T de Student

$$t(1 - \alpha; gl) = 1.89$$

$$gl = \frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1}\right)^2}{n_1 + 1} + \frac{\left(\frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{n_2 + 1}} - 2 = 7$$

t : t de student (según la t de distribución de student)

gl : grados de libertad

- Prueba T para dos muestras con varianzas desconocidas

$$t_p = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (u_1 - u_2)}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} = 18.60$$

Donde:

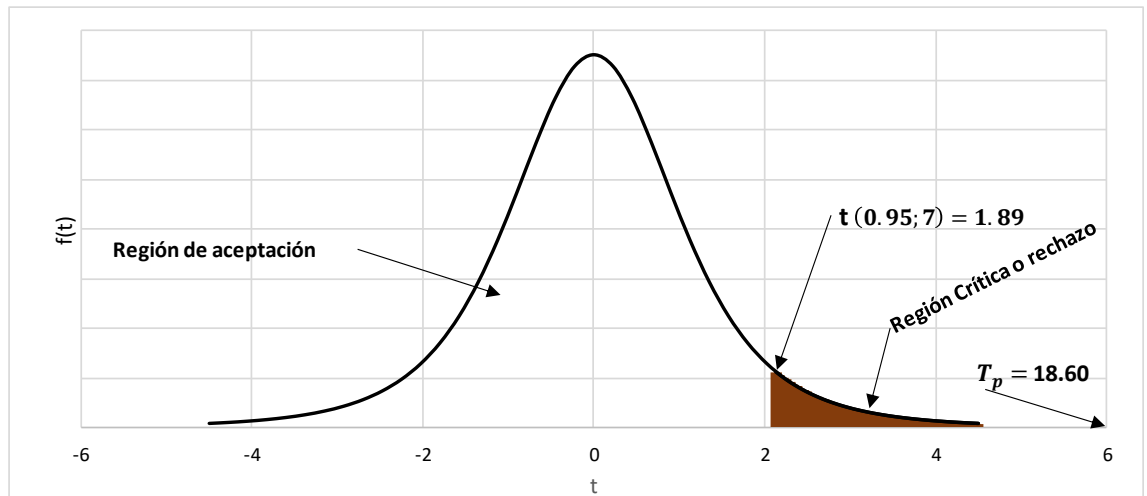
t_p : estadístico de prueba

4. Región Crítica o de rechazo

Se trata de una región unilateral por la derecha.

$$H_0: D.HC - D.I \leq 0$$

$$H_1: D.HC - D.I > 0$$



5. Verificación

$$t_p: 18.60$$

$$t(0.95; 7) : 1.89$$

Si: $t_p > t$; se rechaza la hipótesis nula H_0 .

Si: $t_p \leq t$; se acepta la hipótesis nula H_0 .

$\hat{t}_p \geq t?$ VERDADERO

6. Toma de decisión

Puesto que la condición: $18.60 \geq 1.89$ es verdadera

Se rechaza la hipótesis nula H_0 con una significancia de 0.05 y confiabilidad del 95%

Se toma la hipótesis alterna H_1

7. Conclusión

El concreto diseñado con el aditivo chema 3 y cemento tipo HE alcanza mejores resistencias que el diseño con cemento tipo I y chema 3

3.10. Consideraciones éticas

La presente tesis tiene las siguientes consideraciones éticas.

- Beneficios y riesgos. No compromete la salud ni vida de los seres vivos, los resultados serán beneficiosos en la ingeniería civil.
- Sobre la autenticidad. No existe ninguna tesis con el mismo nombre o los mismos objetivos dentro de la ciudad de Huánuco.
- Sobre la propiedad intelectual. En las investigaciones similares se mencionan la autoría de los investigadores.
- Sobre el consentimiento informado. Se cuenta con el permiso del propietario de la cantera para la adquisición de los materiales.
- Sobre el equipo de investigación. Cuenta con el compromiso de dos bachilleres en ingeniería civil para efectuar la tesis.
- Sobre el laboratorio. El profesional responsable, está comprometido en el asesoramiento técnico y los ensayos necesarios para la tesis.

IV. RESULTADOS

4.1. De los trabajos de campo.

Dentro de los trabajos de campo se visitaron la zona donde se producen los agregados en la Chancadora Matías, los resultados de los trabajos de campo no aportan datos técnicos de nuestro interés, pero sí podemos conocer los datos de accesibilidad y ubicación en la siguiente descripción:

- Nombre: Chancadora Matías
- Propietario: Sr. Jonel Marco Matías Rivera
- Ubicación: Carretera a Huancachupa, Pillco Marca, Huánuco
- UTM: 363053.82m E; 8896806.27m N; 1983m.s.n.m.
- Accesibilidad: vía afirmada partiendo del lado derecho del puente Huancachupa, recorriendo una distancia de 800m.
- Estado de acceso: bueno.
- Potencia y rendimiento: según requerimiento del cliente.
- Área: 12,000m².
- Periodo de explotación: permanente.

4.2. De los ensayos de laboratorio de agregados.

Los resultados de las propiedades de cada uno de los agregados fueron los siguientes. Datos necesarios para el diseño de mezcla.

Tabla 6. Datos de diseño del agregado grueso.

Datos del Laboratorio	Und.	Agregado Grueso
Tamaño Maximo Nominal TMN		1/2"
Modulo de Fineza		6.81
Peso Unitario Suelto	Kg/m ³	1479.14
Peso Unitario Compactado	Kg/m ³	1840.07
Peso especifico de masa	g/cc	2.68
Absorsion	%	0.87
Contenido de humedad	%	0.19

Fuente: Laboratorio de ensayos.

Tabla 7. Datos de diseño del agregado fino.

Datos del Laboratorio	Und.	Agregado Fino
Tamaño Maximo Nominal TMN		-
Modulo de Fineza		2.94
Peso Unitario Suelto	Kg/m ³	1463.23
Peso Unitario Compactado	Kg/m ³	1756.52
Peso especifico de masa	g/cc	2.49
Absorsion	%	3.00
Contenido de humedad	%	4.13

Fuente: Laboratorio de ensayos.

4.3. Del diseño de mezcla

Los diseños de concreto para cada uno de las mezclas propuestas fueron calculados por metro cúbico de concreto y por bolsa de cemento, las cuales se detallan en las siguientes tablas:

Tabla 8. Proporciones por metro cúbico.

Proporciones por metro cúbico del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$				
Tipo Cemento	Tipo I	Tipo HE	Tipo I	Tipo HE
Aditivo Chema 3	-	-	8.43 Lt	8.43 Lt
Cemento	9.25 bolsas	9.25 bolsas	9.25 bolsas	9.25 bolsas
Agua	215 Lt	215 Lt	215 Lt	216 Lt
Agr. Grueso	0.67 m ³	0.67 m ³	0.67 m ³	0.67 m ³
Agr. Fino	0.47 m ³	0.46 m ³	0.46 m ³	0.45 m ³

Fuente: Laboratorio de ensayos.

Tabla 9. Proporciones por bolsa de cemento.

Proporciones por bolsa de cemento del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$				
Tipo Cemento	Tipo I	Tipo HE	Tipo I	Tipo HE
Aditivo Chema 3	-	-	0.91 Lt	0.91 Lt
Cemento	1.00 bolsa	1.00 bolsa	1.00 bolsa	1.00 bolsa
Agua	23.28 Lt	23.30 Lt	23.30 Lt	23.32 Lt
Agr. Grueso	2.55 p ³	2.55 p ³	2.55 p ³	2.55 p ³
Agr. Fino	1.81 p ³	1.76 p ³	1.76 p ³	1.71 p ³

Fuente: Laboratorio de ensayos.

4.4. De las pruebas de resistencia a la compresión

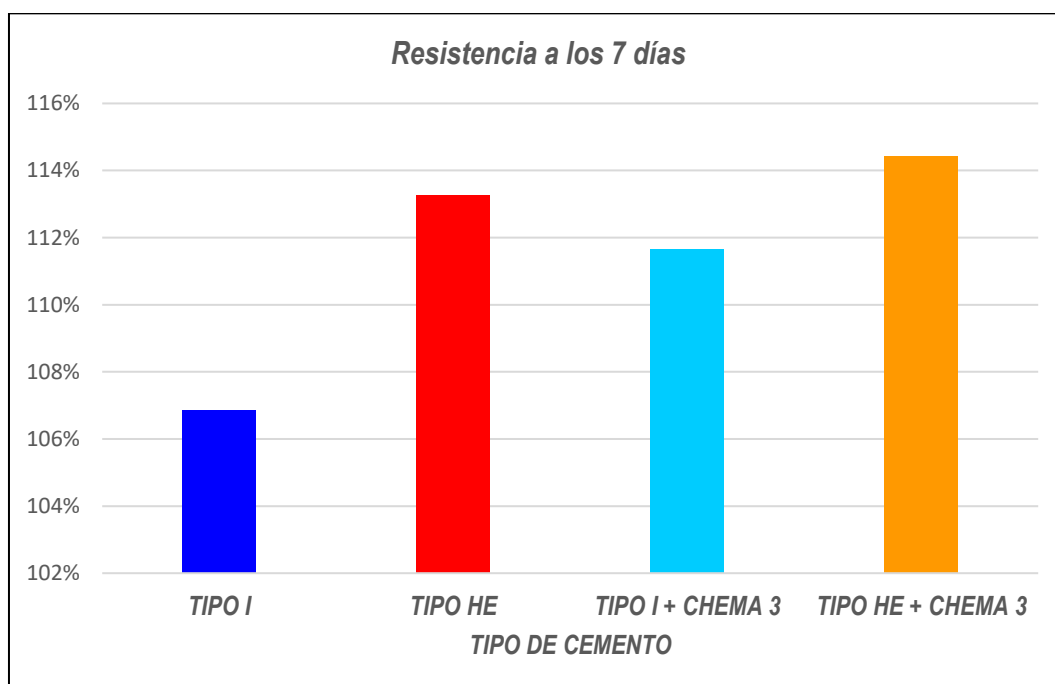
Las pruebas de resistencias a la compresión de cada una de las probetas se detallan a continuación:

Tabla 10. Resistencia a la compresión – edad 7 días.

EDAD 7 DÍAS				
DISEÑO	TIPO I	TIPO HE	TIPO I + CHEMA 3	TIPO HE + CHEMA 3
1	218 kg/cm ²	234 kg/cm ²	232 kg/cm ²	243 kg/cm ²
2	229 kg/cm ²	237 kg/cm ²	236 kg/cm ²	241 kg/cm ²
3	223 kg/cm ²	241 kg/cm ²	237 kg/cm ²	236 kg/cm ²
4	227 kg/cm ²	240 kg/cm ²	233 kg/cm ²	242 kg/cm ²
PROMEDIO	224 kg/cm²	238 kg/cm²	234 kg/cm²	240 kg/cm²
PORCENTAJE	106.86%	113.27%	111.64%	114.43%

Fuente: Laboratorio de ensayos.

Figura 33. Resistencia alcanzada. Edad: 7 días.



Fuente: Elaboración propia.

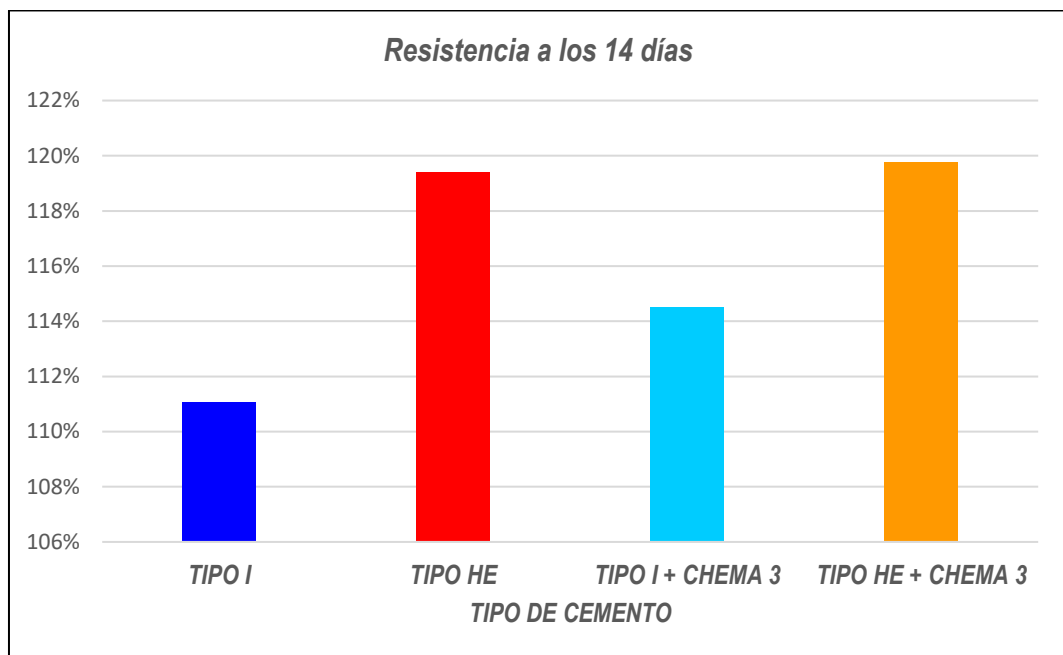
De acuerdo al gráfico se puede observar que el diseño con el cemento tipo HE + chema 3 alcanza mayor resistencia.

Tabla 11. Resistencia a la compresión – edad 14 días.

EDAD 14 DÍAS				
DISEÑO	TIPO I	TIPO HE	TIPO I + CHEMA 3	TIPO HE + CHEMA 3
1	229 kg/cm ²	257 kg/cm ²	240 kg/cm ²	249 kg/cm ²
2	235 kg/cm ²	249 kg/cm ²	242 kg/cm ²	251 kg/cm ²
3	230 kg/cm ²	247 kg/cm ²	239 kg/cm ²	259 kg/cm ²
4	238 kg/cm ²	251 kg/cm ²	242 kg/cm ²	248 kg/cm ²
PROMEDIO	233 kg/cm²	251 kg/cm²	240 kg/cm²	252 kg/cm²
PORCENTAJE	111.04%	119.38%	114.51%	119.76%

Fuente: Laboratorio de ensayos.

Figura 34. Resistencia alcanzada. Edad: 14 días.



Fuente: Elaboración propia.

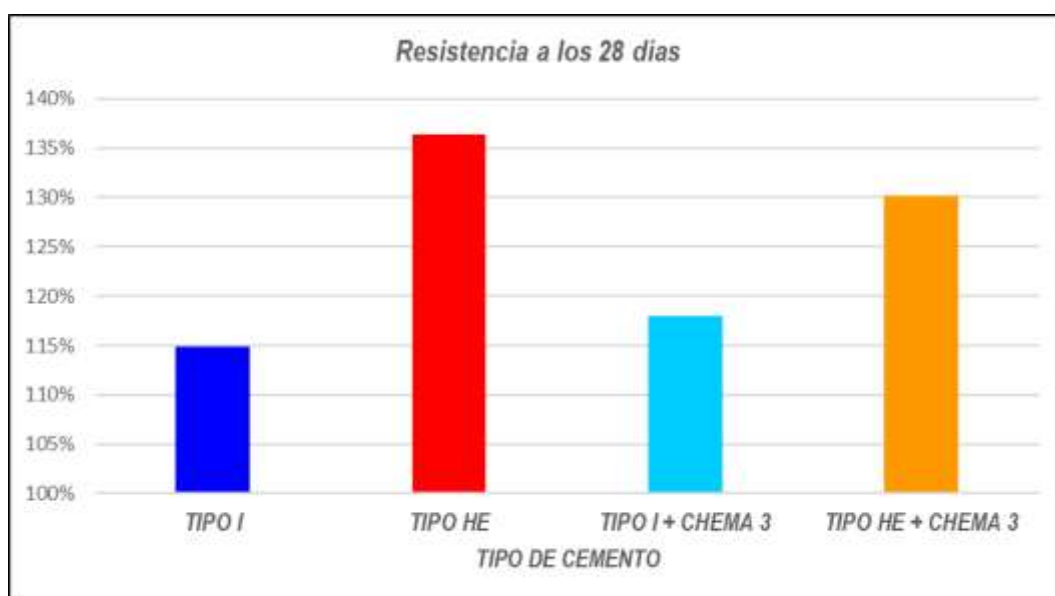
De acuerdo al gráfico se puede observar que el diseño con el cemento tipo HE + chema 3 alcanza mayor resistencia.

Tabla 12. Resistencia a la compresión – edad 28 días.

EDAD 28 DÍAS				
DISEÑO	TIPO I	TIPO HE	TIPO I + CHEMA 3	TIPO HE + CHEMA 3
1	243 kg/cm ²	284 kg/cm ²	247 kg/cm ²	275 kg/cm ²
2	239 kg/cm ²	289 kg/cm ²	251 kg/cm ²	273 kg/cm ²
3	244 kg/cm ²	289 kg/cm ²	247 kg/cm ²	271 kg/cm ²
4	239 kg/cm ²	284 kg/cm ²	246 kg/cm ²	275 kg/cm ²
PROMEDIO	241 kg/cm²	287 kg/cm²	248 kg/cm²	273 kg/cm²
PORCENTAJE	114.86%	136.43%	118.03%	130.16%

Fuente: Laboratorio de ensayos.

Figura 35. Resistencia alcanzada. Edad: 28 días.



Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo al gráfico se observa que el diseño de mayor resistencia alcanzada fue el del cemento tipo HE con una resistencia alcanzada del 287kg/cm² (136.43%), seguidamente el diseño con cemento tipo HE + chema 3, con 273kg/cm² (130.16%) de resistencia alcanzada, en el tercer lugar fue el diseño con el cemento tipo I + chema 3, con 248kg/cm² (118.03%) de resistencia adquirida y finalmente nuestro diseño patrón, cemento tipo I con 241kg/cm² (114.86%) de resistencia alcanzada.

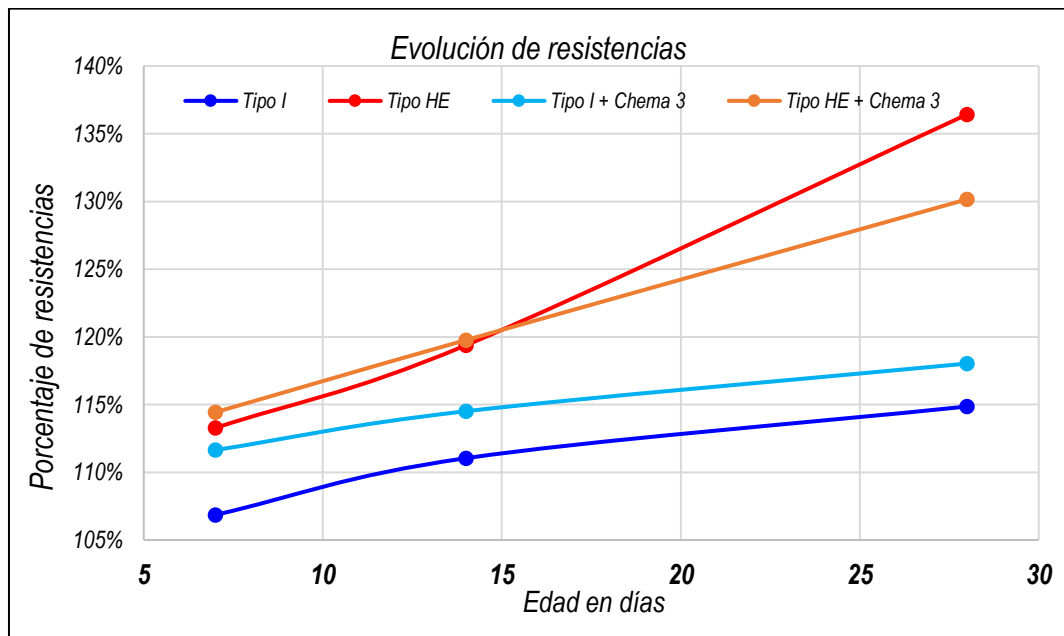
Las resistencias promedio alcanzadas y porcentajes para cada edad resumida se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 13. Evolución de las resistencias.

Edad	Resistencias promedio adquiridas del concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$							
	Tipo I		Tipo HE		Tipo I + Chema 3		Tipo HE + Chema 3	
7	224 kg/cm ²	106.86%	238 kg/cm ²	113.27%	234 kg/cm ²	111.64%	240 kg/cm ²	114.43%
14	233 kg/cm ²	111.04%	251 kg/cm ²	119.38%	240 kg/cm ²	114.51%	252 kg/cm ²	119.76%
28	241 kg/cm ²	114.86%	287 kg/cm ²	136.43%	248 kg/cm ²	118.03%	273 kg/cm ²	130.16%

Fuente: Elaboración propia.

Figura 36. Evolución de las resistencias y comparación.



Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a las curvas de resistencias mostradas en la imagen se pueden apreciar que las mayores resistencias adquiridas son las diseñadas con el cemento tipo HE, mientras que con el tipo I alcanzan menores resistencias, la adición del aditivo chema 3 causa mayor efecto a edades tempranas, mientras que para los 28 días sus efectos no son relevantes.

4.5. De los análisis de costos unitarios.

Los análisis de costos de los concretos de los cuatro diseños son los siguientes.

Tabla 14. ACU – Diseño cemento tipo I.

Partida	01.01	CONCRETO FC=210KG/CM2 - DISEÑO CEMENTO TIPO I						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m3			452.66	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0533	30.60	1.63		
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	27.92	14.89		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	21.96	11.71		
0101010005	PEON	hh	6.0000	3.2000	19.86	63.55		
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.5333	28.86	15.39		
							107.17	
Materiales								
0201030001	GASOLINA	gal		0.0300	19.80	0.59		
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.6700	50.00	33.50		
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4700	80.00	37.60		
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.2150	6.50	1.40		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.2500	28.80	266.40		
							339.49	
Equipos								
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.5333	3.75	2.00		
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.5333	7.50	4.00		
							6.00	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 15. ACU – Diseño cemento tipo HE.

Partida	01.02	CONCRETO FC=210KG/CM2 - DISEÑO CEMENTO TIPO HE						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m3			429.66	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0533	30.60	1.63		
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	27.92	14.89		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	21.96	11.71		
0101010005	PEON	hh	6.0000	3.2000	19.86	63.55		
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.5333	28.86	15.39		
							107.17	
Materiales								
0201030001	GASOLINA	gal		0.0300	19.80	0.59		
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.6700	50.00	33.50		
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4600	80.00	36.80		
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.2150	6.50	1.40		
0213010007	CEMENTO PORTLAND TIPO HE (42.5 kg)	bol		9.2500	26.40	244.20		
							316.49	
Equipos								
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.5333	3.75	2.00		
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.5333	7.50	4.00		
							6.00	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 16. ACU – Diseño cemento tipo I + chema 3.

Partida	01.03	CONCRETO FC=210KG/CM2 - DISEÑO CEMENTO TIPO I + CHEMA 3				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m3		545.52
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0533	30.60	1.63
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	27.92	14.89
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	21.96	11.71
0101010005	PEON	hh	6.0000	3.2000	19.86	63.55
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.5333	28.86	15.39
107.17						
Materiales						
0201030001	GASOLINA	gal		0.0300	19.80	0.59
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.6700	50.00	33.50
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4800	80.00	36.80
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.2150	6.50	1.40
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.2500	28.80	266.40
02221500010022	ADITIVO ACELERANTE DE FRAGUA CHEMA 3	gal		2.2300	42.00	93.66
432.35						
Equipos						
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.5333	3.75	2.00
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.5333	7.50	4.00
6.00						

Fuente: elaboración propia.

Tabla 17. ACU – Diseño cemento tipo HE + chema 3.

Partida	01.04	CONCRETO FC=210KG/CM2 - DISEÑO CEMENTO TIPO HE + CHEMA 3				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m3		522.52
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0533	30.60	1.63
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	27.92	14.89
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	21.96	11.71
0101010005	PEON	hh	6.0000	3.2000	19.86	63.55
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.5333	28.86	15.39
107.17						
Materiales						
0201030001	GASOLINA	gal		0.0300	19.80	0.59
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.6700	50.00	33.50
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4500	80.00	36.00
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.2160	6.50	1.40
0213010007	CEMENTO PORTLAND TIPO HE (42.5 kg)	bol		9.2500	26.40	244.20
02221500010022	ADITIVO ACELERANTE DE FRAGUA CHEMA 3	gal		2.2300	42.00	93.66
409.35						
Equipos						
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.5333	3.75	2.00
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.5333	7.50	4.00
6.00						

Fuente: elaboración propia.

Tabla 18. Resumen de costos – concreto f'c=210kg/cm2.

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	METRADO	PRECIO
01	CONCRETO FC=210KG/CM2			
01.01	CONCRETO FC=210KG/CM2 - DISEÑO CEMENTO TIPO I	m3	1.00	S/452.66
01.02	CONCRETO FC=210KG/CM2 - DISEÑO CEMENTO TIPO HE	m3	1.00	S/429.66
01.03	CONCRETO FC=210KG/CM2 - DISEÑO CEMENTO TIPO I + CHEMA 3	m3	1.00	S/545.52
01.04	CONCRETO F'c=210KG/CM2 - DISEÑO CEMENTO TIPO HE + CHEMA 3	m3	1.00	S/522.52

Fuente: elaboración propia.

Visto el resumen de los análisis de costos de cada uno de los diseños de concreto por metro cúbico, se contempla que el concreto diseñado con el cemento Tipo HE es el más económico del mercado para el presente 2023. Sin embargo, este cemento no es comercial en la ciudad de Huánuco; por tanto, a ese diseño se consideran los costos de flete trasladados de Lima a Huánuco.

Para los concretos diseñados con el cemento tipo HE se tiene los siguientes valores de flete terrestre:

Tabla 19. Flete terrestre cemento tipo HE por m3 de concreto.

ITEM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
01	Flete Cemento Tipo HE (Lima – Huánuco)	
01.01	Precio base flete 9.25 bolsas de cemento	S/61.79
01.02	Índice Unificado reajuste (Julio 2023)	S/578.01
01.03	Índice Unificado base	S/347.41
01.04	Costo de Flete reajustado	S/102.81

Fuente: elaboración propia.

Tabla 20. Costo del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ incluido flete.

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	METRADEO	PRECIO
01	CONCRETO FC=210KG/CM2			
01.01	CONCRETO FC=210KG/CM2 - DISEÑO CEMENTO TIPO I	m3	1.00	S/452.66
01.02	CONCRETO FC=210KG/CM2 - DISEÑO CEMENTO TIPO HE	m3	1.00	S/532.47
01.03	CONCRETO FC=210KG/CM2 - DISEÑO CEMENTO TIPO I + CHEMA 3	m3	1.00	S/545.52
01.04	CONCRETO F'C=210KG/CM2 - DISEÑO CEMENTO TIPO HE + CHEMA 3	m3	1.00	S625.33

Fuente: elaboración propia.

Con la adición del costo de los fletes, se observa que el concreto diseñado con el cemento tipo HE son más caros que los diseñados con el cemento tipo I, esto a consecuencia de que el cemento no es comercial.

4.6. De las hipótesis propuestas.

4.6.1. Hipótesis general.

Se propuso la siguiente hipótesis general: ***“El concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ diseñados con el aditivo Chema 3 y cemento portland tipo HE alcanza mejores resistencias a edades tempranas y a los 28 días”***

Visto los resultados, el concreto diseñado se encontró que:

Para 7 días, se probó de forma positiva la hipótesis dando un resultado de 240kg/cm^2 para el diseño de concreto con cemento tipo HE + chema 3.

Para 14 días, se probó de forma positiva la hipótesis dando un resultado de 252kg/cm^2 para el diseño de concreto con cemento tipo HE + chema 3.

Para 28 días, se probó parcialmente la hipótesis puesto que la mayor resistencia adquirida fue con el diseño del cemento tipo HE sin aditivo, logrando la mayor resistencia promedio de 287kg/cm^2 .

4.6.2. Hipótesis específicas.

Las hipótesis específicas fueron las siguientes:

HE 1: El concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ logra una resistencia promedio del 100% diseñados con el cemento de uso general.

El concreto diseñado con el cemento tipo I, que es el diseño patrón de verificación, alcanzó una resistencia promedio de 114.86%, un valor mayor a nuestra hipótesis.

HE 2: El concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ diseñados con el aditivo Chema 3 y el cemento portland tipo HE, logra mayores resistencias al 100% a los 28 días.

El diseño del cemento chema 3 y cemento tipo HE, alcanzó resistencias de 130.16%, valor mayor al 100% e incluso al valor de verificación (cemento tipo I).

HE 3: El análisis económico y técnico de los del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ son proporcionales.

De acuerdo a los análisis de costos revisados los diseños con el cemento tipo I y tipo HE se encontró que los diseños con el cemento tipo HE son de mejores resistencias y económicos; sin embargo, considerando los fletes el diseño con el cemento tipo HE son los más caros, a consecuencia de que este cemento no es comercial en nuestro entorno. Por otro lado, también el mismo resultado para diseñados adicionados con la chema 3.

V. DISCUSIÓN

5.1. Antecedentes internacionales.

Carrera y Zea (2018), encontró como resultado, para el diseño del concreto $f'c=315\text{kg/cm}^2$ una resistencia promedio de 31.38Mpa (320kg/cm²), 102% de evolución para la edad de 7 días, 37.64Mpa (384kg/cm²), 120% de evolución, para la edad de 14 días y 42.50Mpa (433kg/cm²), 137% de evolución para 28 días.

Dentro de nuestra investigación se encontró para el diseño con el cemento tipo HE, para 7 días se encontró 113%, para 14 días 119% y 136% para 18 días. Como interpretación técnica se concluye que los diseños de concreto con cemento tipo HE, alcanzan resistencias muy altas de lo esperado.

Carvajal y Cortés (2021), como resultado encontró que el concreto elaborado con el cemento ART y aditivo Sika ViscoCrete 10 HE, alcanza una mejor resistencia de 12.50% mayor que un concreto tradicional.

Comparados a nuestra investigación, los diseños con aditivos ese encontró para 28 días, una diferencia mayor de 3.17% del concreto diseñado con cemento tipo I + chema 3 y una diferencia mayor del 15.30% del concreto diseñado con cemento tipo HE + chema3, estos comparados con el cemento tipo I. Como interpretación técnica se puede concluir que el aditivo acelerante de fragua no mejora la resistencia considerablemente comparada al cemento adicionado como lo es el tipo HE.

5.2. Antecedentes nacionales.

Luna y Zevallos (2022), encontró como resultado para el concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$ para diseños con el cemento Yura tipo HE para edad de 1 día una resistencia promedio de 107.06kg/cm^2 (38.24%), para la edad de 3 días una resistencia promedio de 125.15kg/cm^2 (44.70%) y para la edad de 7 días una resistencia de 146.15kg/cm^2 (52.20%)

En nuestra tesis para la edad de 7 días se encontró una evolución de 113%, un valor muy por encima de lo esperado. Comparado con el resultado encontrado del antecedente, el valor para 7 días se encuentra por debajo de la resistencia esperada de un concreto normal, esto puede ser consecuencia de la calidad del cemento o el mal uso de la relación a/c en el laboratorio.

Pinto (2022), como resultado del concreto 280kg/cm^2 , elaborados con el cemento tipo HE sin acelerante y con acelerante, encontró resistencias de 343kg/cm^2 (123%) a los 7 días y 423kg/cm^2 (151%) para los 28 días en concreto sin acelerante, mientras que para el concreto con acelerante se encontró una resistencia de 349kg/cm^2 (125%) para 7 días y 409kg/cm^2 (146%) para la edad de 28 días.

Para nuestra tesis se encontró para 7 días una resistencia del 113% y para 28 días 136% para concretos sin acelerante, mientras que para diseños con acelerante se encontró para 7 días 114% y para 28 días con acelerante 130%. Comparados el antecedente y nuestra investigación, las resistencias son mayores a los 7 días los concreto con cemento tipo HE + acelerantes, mientras que para los 28 días los de mayor resistencia son los concreto diseñados con el cemento tipo HE sin acelerante.

5.3. Antecedentes Locales.

Hidalgo (2019), como resultado del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ diseñado con aditivo Sikacem-1 Fiber 20mm al 0.05% alcanza una resistencia promedio de 227.8kg/cm^2 siendo un $+17.8\text{kg/cm}^2$ comparados con el diseño sin aditivo.

En nuestra investigación se encontró una resistencia promedio de 248kg/cm^2 para 28 días, siendo 7kg/cm^2 mayor al diseño sin aditivo. Como interpretación técnica se puede concluir que los aditivos acelerantes de fragua no aumentan la resistencia significativamente.

Alva y Fabián (2018), tuvo como resultado para concretos elaborados con aditivos acelerantes para la resistencia de diseño $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con acelerante de fragua, una resistencia promedio de 180.62kg/cm^2 para 7 días, 194.66kg/cm^2 para 14 días y 218.73kg/cm^2 para 28 días.

También en nuestra tesis para 28 días se encontró la resistencia de 248kg/cm^2 , aumentando mínimamente la resistencia con concretos elaborados con acelerante de fragua.

CONCLUSIONES

- Del objetivo general se llegó a la siguiente conclusión: el concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ diseñado con el cemento tipo HE sin aditivo+ chema 3 alcanza mayor resistencia a edades tempranas, alcanzando resistencia de 240kg/cm^2 o 114.43% para 7 días y resistencia de 252kg/cm^2 o 119.76% para 14 días; mientras que para 28 días el concreto diseñado con cemento tipo HE sin aditivo alcanzó mayor resistencia alcanzando la resistencia de 287kg/cm^2 o 136.43% .
- Del objetivo específico 1 se llegó a la siguiente conclusión: las resistencias alcanzadas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ diseñado con el cemento tipo I son: 224kg/cm^2 o 106.86% para 7 días, 233kg/cm^2 o 111.04% para 14 días y 241kg/cm^2 o 114.86% para 28 días.
- Del objetivo específico 2, de las resistencias del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, se llegó a las siguientes conclusiones.

Para el diseño con cemento tipo HE se encontró una resistencia de 238kg/cm^2 o 113.27% para 7 días, 251kg/cm^2 o 119.38% para 14 días y 287kg/cm^2 o 136.43% para 28 días.

Para el diseño con cemento tipo HE + chema 3 se encontró una resistencia de 240kg/cm^2 o 114.43% para 7 días, 252kg/cm^2 o 119.76% para 14 días y 273kg/cm^2 o 130.16% para 28 días.

Siendo el concreto diseñado con el cemento tipo HE de mejores resistencias.

- Del objetivo específico 3, el análisis de costos unitarios por metro cúbico de concreto, se llegó a la conclusión: el costo del concreto diseñado con el cemento tipo I es de S/. 452.66, el concreto diseñado con tipo HE cuesta S/.429.66, el concreto diseñado con el cemento tipo I + chema 3 cuesta 545.52 y el concreto diseñado con cemento tipo HE + chema 3 cuesta 522.52. el concreto más económico es el diseñado con el cemento tipo HE sin considerar el flete.

RECOMENDACIONES O SUGERENCIAS

- Se recomienda en concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ diseñado con el cemento tipo HE sin aditivo como el concreto que mejor resistencia alcanza a los 28 días.
- Se recomienda el concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ diseñado con el cemento tipo I como grupo de control para comparar otros diseños de concreto en cuanto resistencias y costos se refiere.
- Los aditivos acelerantes de fragua no aportan resistencias mayores al concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ a los 28 días, puesto que son diseñados para acelerar resistencias a edades tempranas.
- En cuanto a costos se refiere, se recomienda al concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, diseñados con cemento tipo HE como el concreto más económico y a la vez que mayor resistencia alcanza; sin embargo, como el cemento HE no es comercial en Huánuco se necesita considerar el flete terrestre.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias Odón, Fidias G. (2006). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica.*
- Cemex Perú S.A. (2023). *Ficha técnica cemento uso estructural tipo HE.*
- Chema (2017). *Hoja técnica chema 3. Aditivo acelerante de fragua para morteros y concretos.*
- Cámara Peruana de la Construcción – CAPECO (2003). *Costos y presupuestos en edificación.*
- E. Harmsen, Teodoro (2002). *Diseño de estructuras de concreto armado.*
- H. Nilson, A. (2001). *Diseño de Estructuras. (E. A. H, Ed.)*
- Instituto Nacional de Calidad – INACAL (1999). *Norma Técnica Peruana.*
- Ñaupas Paitán, Humberto (2014). *Metodología de la investigación. Cuantitativa – Cualitativa y Redacción de la Tesis.*
- Pinto Pinto, Alexander (2022). *Desarrollo y análisis comparativo de concretos premezclados bombeables, con resistencias especificadas a 24h, 3 y 7 días, con y sin uso de acelerante.*
- Ruiz Limón, Ramón (2007). *El método científico y sus etapas.*
- Salinas Seminario, Miguel & Huerta Amoretti, Guillermo (2022). *Costos y presupuestos de obra. 13ª edición.*
- Torre Carrillo, Ana (2004). *Curso básico de Tecnología del Concreto.*
- Union de Concreteras S.A. – UNICON (2020). *Concretos a edad temprana – UNICON “Soluciones de concreto que aceleran el proceso constructivo”*

ANEXOS

ANEXO 01. MATRIZ DE CONSISTENCIA.

“ANÁLISIS DEL CONCRETO $f'c=210\text{kg/cm}^2$ ELABORADOS CON EL ADITIVO CHEMA 3 Y CEMENTO PORTLAND TIPO HE DE LOS AGREGADOS DE LA CHANCADORA MATÍAS, PILLCO MARCA - HUÁNUCO”

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variable Independiente
¿Qué concreto del diseño $f'c=210\text{kg/cm}^2$ alcanza mejor resistencia a edades tempranas y a los 28 días de los agregados de la chancadora Matías?	Obtener la mayor resistencia del diseño $f'c=210\text{kg/cm}^2$ a edades tempranas y a los 28 días con los materiales de la chancadora Matías.	El concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ diseñados con el aditivo Chema 3 y cemento portland tipo HE alcanza mayores resistencias a edades tempranas y a los 28 días.	- Diseño de concreto
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicos	Variable Dependiente
¿Cómo se comporta la resistencia del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ diseñados con el cemento de uso general de los agregados de la chancadora Matías?	Determinar las resistencias del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ diseñados con el cemento de uso general de los agregados de la chancadora Matías	El concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ logra una resistencia promedio del 100% diseñados con el cemento portland tipo I	- Resistencia del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$
¿Cómo se comporta la resistencia del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ diseñados con el aditivo Chema 3 y el cemento portland tipo HE de los materiales de la chancadora Matías?	Analizar las resistencias del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ diseñados con el aditivo Chema 3 y el cemento portland tipo HE de los materiales de la chancadora Matías	El concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ diseñados con el aditivo Chema 3 y el cemento portland tipo HE, logra mayores resistencias al 100% a los 28 días.	
¿Cuál es el análisis económico y técnico del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con los agregados de la chancadora Matías?	Elaborar el análisis económico y técnico del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con los agregados de la chancadora Matías	El análisis económico y técnico de los del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ son proporcionales	

ANEXO 02. CONSENTIMIENTO INFORMADO.




CONSENTIMIENTO INFORMADO.

Yo, Jonel Marco Matías Rivera, identificado con DNI ⁴²⁰⁵²⁰⁰⁶....., en condición de representante legal de la Chancadora Matías, acepto participar en el proceso de validación del trabajo de investigación por la modalidad de tesis titulado: "ANÁLISIS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2 ELABORADOS CON EL ADITIVO CHEMA 3 Y CEMENTO PORTLAND TIPO HE DE LOS AGREGADOS DE LA CHANCADORA MATÍAS, PILLCO MARCA - HUÁNUCO", investigación realizado por los Bachilleres en Ingeniería Civil Oldrich Joel León Presentación y Jerson Clener Aquino de la Cruz, cuyo objetivo es investigar las propiedades de los materiales de los agregados de nuestra cantera con fines de elaborar diseño de concreto con cementos tipo I, tipo HE y el aditivo Chema 3.

Señalo que se me ha sido informado sobre el procedimiento y propósito de la tesis, el cual cumple con la ética de una investigación; además autorizo extraer muestras de los materiales de la Cantera Matias para proceder con la investigación.

Los costos requeridos para la ejecución de la tesis serán cubiertos por los bachilleres en su totalidad.

Pillco Marca, 24 de julio del 2023.


DNI 42052006
JONEL M. MATIAS RIVERA

ANEXO 03. INSTRUMENTOS.



TESIS : ANÁLISIS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2 ELABORADOS CON EL ADITIVO CHEMA 3 Y CEMENTO PORTLAND TIPO HE DE LOS AGREGADOS DE LA CHANCADORA MATÍAS, PILLCO MARCA - HUÁNUCO

UBICACIÓN : CHANCADORA MATIAS, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO

SOLICITA : JERSON CLENER AQUINO DE LA CRUZ Y OLDRICH JOEL LEÓN PRESENTACIÓN

CANtera : CHANCADORA MATIAS

FECHA : JULIO DEL 2023



ESTUDIO DE CANtera - CHANCADORA MATIAS


Ing. Jhemy Gadiel Martel Peña
JEFE DE LABORATORIO
Reg. CIP N° 299464


TESIS : ANÁLISIS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2 ELABORADOS CON EL ADITIVO CHEMA 3 Y CEMENTO PORTLAND TIPO HE DE LOS AGREGADOS DE LA CHANCADORA MATÍAS, PILLCO MARCA - HUÁNUCO
UBICACIÓN : CHANCADORA MATIAS, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO
SOLICITA : JERSON CLENER AQUINO DE LA CRUZ Y OLDRICH JOEL LEÓN PRESENTACIÓN
CANTERA : CHANCADORA MATIAS
FECHA : JULIO DEL 2023



Proporciones por metro cúbico del concreto f'c=210kg/cm2				
Tipo Cemento	Tipo I	Tipo HE	Tipo I	Tipo HE
Aditivo Chema 3	-	-	8.43 Lt	8.43 Lt
Cemento	9.25 bolsas	9.25 bolsas	9.25 bolsas	9.25 bolsas
Agua	215 Lt	215 Lt	215 Lt	216 Lt
Agr. Grueso	0.67 m3	0.67 m3	0.67 m3	0.67 m3
Agr. Fino	0.47 m3	0.46 m3	0.46 m3	0.45 m3

Proporciones por bolsa de cemento del concreto f'c=210kg/cm2				
Tipo Cemento	Tipo I	Tipo HE	Tipo I	Tipo HE
Aditivo Chema 3	-	-	0.91 Lt	0.91 Lt
Cemento	1.00 bolsa	1.00 bolsa	1.00 bolsa	1.00 bolsa
Agua	23.28 Lt	23.30 Lt	23.30 Lt	23.32 Lt
Agr. Grueso	2.55 p3	2.55 p3	2.55 p3	2.55 p3
Agr. Fino	1.81 p3	1.76 p3	1.76 p3	1.71 p3

Observaciones: Dosificación sin porcentaje de desperdicio



Ing. Jhemy Gadiel Martel Peña
 JEFE DE LABORATORIO
 Reg. CIP N° 299464

TESIS : ANÁLISIS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2 ELABORADOS CON EL ADITIVO CHEMA 3 Y CEMENTO PORTLAND TIPO HE DE LOS AGREGADOS DE LA CHANCADORA MATÍAS, PILLCO MARCA - HUÁNUCO
UBICACIÓN : CHANCADORA MATIAS, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO
SOLICITA : JERSON CLENER AQUINO DE LA CRUZ Y OLDRICH JOEL LEÓN PRESENTACIÓN
CANTERA : CHANCADORA MATIAS
FECHA : JULIO DEL 2023


ENSAYO DE PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO GRUESO - NTP 400.021


MUESTRA		M - 1	M - 2	M - 3	M - 4
Peso de Matraz + Agregado	gr.	900.5	741.5	701.6	770.5
Peso de Matraz + Agregado + Agua	gr.	1592.4	1496.6	1469.0	1511.9
Peso de Matraz	gr.	78.9	78.9	78.9	78.9
Volumen de Matraz	cm3,	1000	1000	1000	1000
Peso Especifico del agua	cm3,	1.00	1.00	1.00	1.00
Peso del Agregado	gr.	821.60	662.60	622.70	691.60
Peso del Agua	gr.	691.90	755.10	767.40	741.40
Volumen del agua	cm3,	691.90	755.10	767.40	741.40
Volumen del Agregado	cm3,	308.10	244.90	232.60	258.60
Peso Especifico	gr./cm3.	2.67	2.71	2.68	2.67

Peso Especifico del agregado grueso = 2.68 gr/cm3

ENSAYO DE PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO FINO - NTP 400.022

MUESTRA		M - 1	M - 2	M - 3	M - 4
Peso de Matraz + Agregado	gr.	322.2	319.7	364.8	351.1
Peso de Matraz + Agregado + Agua	gr.	723.7	721.8	753.4	741.0
Peso de Matraz	gr.	78.9	78.9	78.9	78.9
Volumen de Matraz	cm3,	500	500	500	500
Peso Especifico del agua	cm3,	1.00	1.00	1.00	1.00
Peso del Agregado	gr.	243.30	240.80	285.90	272.20
Peso del Agua	gr.	401.50	402.10	368.60	369.90
Volumen del agua	cm3,	401.50	402.10	388.60	389.90
Volumen del Agregado	cm3,	98.50	97.90	111.40	110.10
Peso Especifico	gr./cm3.	2.47	2.46	2.57	2.47

Peso Especifico del agregado grueso = 2.49 gr/cm3


 Ing. Jhemy Gadiel Martel Peña
 JEFE DE LABORATORIO
 Reg. CIP N° 299464

TESIS : ANÁLISIS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2 ELABORADOS CON EL ADITIVO CHEMA 3 Y CEMENTO PORTLAND TIPO HE DE LOS AGREGADOS DE LA CHANCADORA MATÍAS, PILLCO MARCA - HUÁNUCO
UBICACIÓN : CHANCADORA MATIAS, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO
SOLICITA : JERSON CLENER AQUINO DE LA CRUZ Y OLDRICH JOEL LEÓN PRESENTACIÓN
CANTERA : CHANCADORA MATIAS
FECHA : JULIO DEL 2023


PESO UNITARIO SECO SUELTO DEL AGREGADO GRUESO - NTP 400.017

MUESTRA		M - 1	M - 2	M - 3	M - 4
Peso seco del agregado + recipiente	gr.	15448.0	15421.0	15451.0	15432.0
Peso del recipiente	gr.	2243.0	2243.0	2243.0	2243.0
Volumen de recipiente	cm3.	8920.7	8920.7	8920.7	8920.7
Peso del Agregado Fino	gr.	13205	13178	13208	13189
Peso unitario suelto seco	kg/m3.	1480.26	1477.23	1480.60	1478.47

Peso Unitario Seco Suelto del agregado grueso = 1479.14 kg/m3

PESO UNITARIO SECO SUELTO DEL AGREGADO FINO - NTP 400.017

MUESTRA		M - 1	M - 2	M - 3	M - 4
Peso seco del agregado + recipiente	gr.	4997.0	5007.0	4988.0	5019.0
Peso del recipiente	gr.	1150.0	1150.0	1150.0	1150.0
Volumen de recipiente	cm3.	2633.1	2633.1	2633.1	2633.1
Peso del Agregado Fino	gr.	3847	3857	3838	3869
Peso unitario suelto seco	kg/m3.	1461.04	1464.84	1457.63	1469.40

Peso Unitario Seco Suelto del agregado fino = 1463.23 kg/m3



Ing. Jhemy Gadiel Martel Peña
 JEFE DE LABORATORIO
 Reg. CIP N° 299464

TESIS : ANÁLISIS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2 ELABORADOS CON EL ADITIVO CHEMA 3 Y CEMENTO PORTLAND TIPO HE DE LOS AGREGADOS DE LA CHANCADORA MATÍAS, PILLCO MARCA - HUÁNUCO
UBICACIÓN : CHANCADORA MATIAS, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO
SOLICITA : JERSON CLENER AQUINO DE LA CRUZ Y OLDRICH JOEL LEÓN PRESENTACIÓN
CANTERA : CHANCADORA MATIAS
FECHA : JULIO DEL 2023


PESO UNITARIO SECO COMPACTO DEL AGREGADO GRUESO - NTP 400.017

MUESTRA		M - 1	M - 2	M - 3	M - 4
Peso seco del agregado + recipiente	gr.	18651.0	18666.0	18645.0	18669.0
Peso del recipiente	gr.	2243.0	2243.0	2243.0	2243.0
Volumen de recipiente	cm3.	8920.7	8920.7	8920.7	8920.7
Peso del Agregado Fino	gr.	16408	16423	16402	16426
Peso unitario suelto seco	kg/m3.	1839.31	1840.99	1838.64	1841.33

Peso Unitario Seco Compacto del agregado grueso = 1840.07 kg/m3

PESO UNITARIO SECO COMPACTO DEL AGREGADO FINO - NTP 400.017

MUESTRA		M - 1	M - 2	M - 3	M - 4
Peso seco del agregado + recipiente	gr.	5776.0	5781.0	5751.0	5792.0
Peso del recipiente	gr.	1150.0	1150.0	1150.0	1150.0
Volumen de recipiente	cm3.	2633.1	2633.1	2633.1	2633.1
Peso del Agregado Fino	gr.	4626	4631	4601	4642
Peso unitario suelto seco	kg/m3.	1756.90	1758.80	1747.40	1762.97

Peso Unitario Seco Compacto del agregado fino = 1756.52 kg/m3



Ing. Jhemy Gadiel Martel Peña
 JEFE DE LABORATORIO
 Reg. CIP N° 299464

TESIS : ANÁLISIS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2 ELABORADOS CON EL ADITIVO CHEMA 3 Y CEMENTO PORTLAND TIPO HE DE LOS AGREGADOS DE LA CHANCADORA MATÍAS, PILLCO MARCA - HUÁNUCO
UBICACIÓN : CHANCADORA MATIAS, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO
SOLICITA : JERSON CLENER AQUINO DE LA CRUZ Y OLDRICH JOEL LEÓN PRESENTACIÓN
CANTERA : CHANCADORA MATIAS
FECHA : JULIO DEL 2023


ENSAYO DE ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO - NTP 400.021

MUESTRA		M - 1	M - 2	M - 3	M - 4
Peso húmedo + recipiente	gr.	224.5	191.0	207.4	221.1
Peso seco + recipiente	gr.	223.0	189.9	206.1	219.7
Peso del recipiente	gr.	58.4	58.7	57.4	55.5
Peso del Agua	gr.	1.50	1.10	1.30	1.40
Peso de los sólidos	gr.	164.60	131.20	148.70	164.20
Absorción	%	0.91%	0.84%	0.87%	0.85%

Absorción del agregado grueso = 0.87%

ENSAYO DE ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO - NTP 400.022

MUESTRA		M - 1	M - 2	M - 3	M - 4
Peso húmedo + recipiente	gr.	212.2	183.4	182.8	196.6
Peso seco + recipiente	gr.	208.2	179.9	178.8	192.4
Peso del recipiente	gr.	58.4	58.7	57.8	58.9
Peso del Agua	gr.	4.00	3.50	4.00	4.20
Peso de los sólidos	gr.	149.80	121.20	121.00	133.50
Absorción	%	2.67%	2.89%	3.31%	3.15%

Absorción del agregado fino = 3.00%



Ing. Jhemy Gadiel Martel Peña
 JEFE DE LABORATORIO
 Reg. CIP N° 299464

TESIS : ANÁLISIS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2 ELABORADOS CON EL ADITIVO CHEMA 3 Y CEMENTO PORTLAND TIPO HE DE LOS AGREGADOS DE LA CHANCADORA MATÍAS, PILLCO MARCA - HUÁNUCO
UBICACIÓN : CHANCADORA MATIAS, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO
SOLICITA : JERSON CLENER AQUINO DE LA CRUZ Y OLDRICH JOEL LEÓN PRESENTACIÓN
CANTERA : CHANCADORA MATIAS
FECHA : JULIO DEL 2023


ENSAYO DE HUMEDAD DEL AGREGADO GRUESO - NTP 339.185

MUESTRA		M - 1	M - 2
Peso húmedo + recipiente	gr.	168.8	129.4
Peso seco + recipiente	gr.	168.6	129.2
Peso del recipiente	gr.	37.8	37.6
Peso del Agua	gr.	0.20	0.20
Peso de los sólidos	gr.	130.80	91.60
Humedad	%	0.15%	0.22%

Humedad del agregado grueso = 0.19%

ENSAYO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO - NTP 339.185

MUESTRA		M - 1	M - 2
Peso húmedo + recipiente	gr.	134.1	115.3
Peso seco + recipiente	gr.	130.4	112.2
Peso del recipiente	gr.	38.4	38.9
Peso del Agua	gr.	3.70	3.10
Peso de los sólidos	gr.	92.00	73.30
Humedad	%	4.02%	4.23%

Humedad del agregado fino = 4.13%



.....
Ing. Jhemy Gadiel Martel Peña
 JEFE DE LABORATORIO
 Reg. CIP N° 299464



TESIS : ANÁLISIS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2 ELABORADOS CON EL ADITIVO CHEMA 3 Y CEMENTO PORTLAND TIPO HE DE LOS AGREGADOS DE LA CHANCADORA MATÍAS, PILLCO MARCA - HUÁNUCO

UBICACIÓN : CHANCADORA MATIAS, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO

SOLICITA : JERSON CLENER AQUINO DE LA CRUZ Y OLDRICH JOEL LEÓN PRESENTACIÓN

CANTERA : CHANCADORA MATIAS

FECHA : JULIO DEL 2023

ANALISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO GRUESO - NTP 400.012

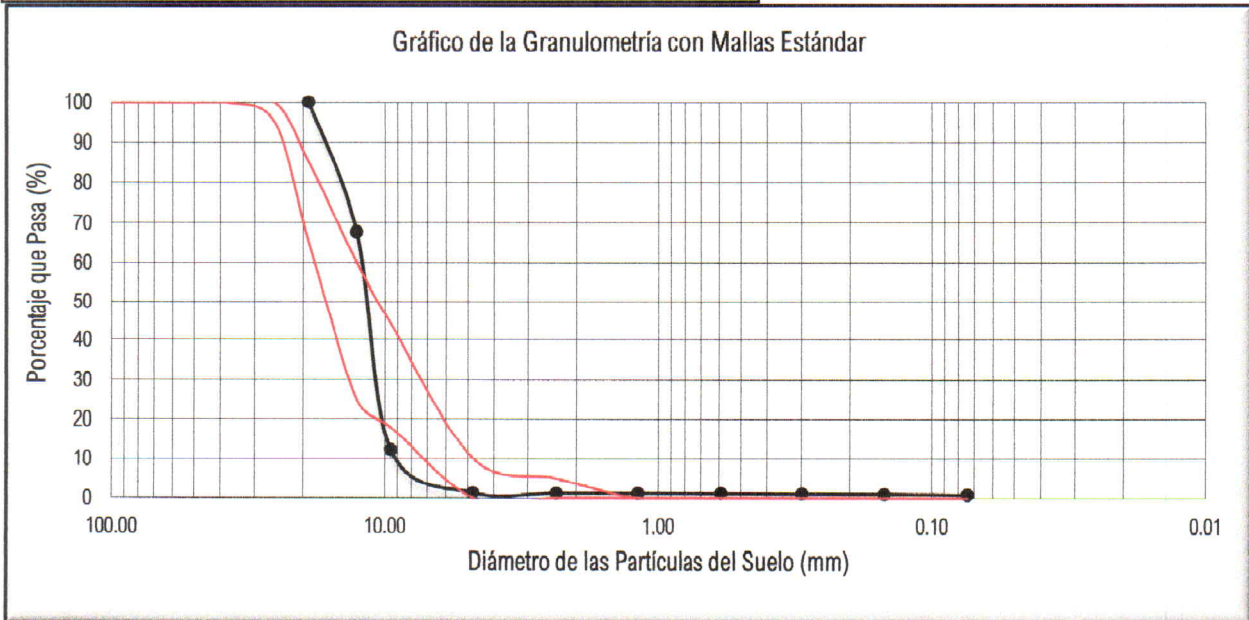
TAMIZ N°	Tamiz (mm)	Peso Retenido	Retenido (%)	Retenido acum. (%)	Pasa (%)
4"	101.60	0.00	0.00	0.00	100.00
3 1/2"	88.90	0.00	0.00	0.00	100.00
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.50	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.05	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.70	509.70	32.39	32.39	67.61
3/8"	9.53	873.10	55.48	87.87	12.13
N° 4	4.76	170.60	10.84	98.72	1.28
N° 8	2.36	0.50	0.03	98.75	1.25
N° 16	1.18	0.30	0.02	98.77	1.23
N° 30	0.59	0.80	0.05	98.82	1.18
N° 50	0.30	1.70	0.11	98.93	1.07
N° 100	0.15	1.10	0.07	99.00	1.00
N° 200	0.07	2.80	0.18	99.17	0.83
CAZOLETA	0.00	13.00	0.83	100.00	0.00
TOTAL		1573.60			

Peso de la Muestra Húmeda		2087.40 gr
Peso de la Muestra Seca		2087.00 gr
Peso de la Muestra Seca Lavada		2074.00 gr
Peso de la Tara		513.40 gr


GRANULOMETRÍA	
Cantidad de Grava	32.39 %
Cantidad de Arena	66.78 %
Cantidad de Limo-Arcilla	0.83 %

LÍMITES DE ATTERBERG	
Límite líquido LL	NP
Límite plástico LP	NP
Ind. de Plasticidad IP	NP

Pasa tamiz N° 4 :	1.28
Pasa tamiz N° 200:	0.83
Módulo de Finesa	6.81
Huso	# 57
Tamaño Máximo Nomina	3/4"



Observaciones: el material no cumple con el huso granulométrico. Se recomienda diseñar por el método ACI. 211


Ing. Jhemy Gadiel Martel Peña
 JEFE DE LABORATORIO
 Reg. CIP N° 299464

TESIS : ANÁLISIS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2 ELABORADOS CON EL ADITIVO CHEMA 3 Y CEMENTO PORTLAND TIPO HE DE LOS AGREGADOS DE LA CHANCADORA MATÍAS, PILLCO MARCA - HUÁNUCO

UBICACIÓN : CHANCADORA MATIAS, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO

SOLICITA : JERSON CLENER AQUINO DE LA CRUZ Y OLDRICH JOEL LEÓN PRESENTACIÓN

CANTERA : CHANCADORA MATIAS

FECHA : JULIO DEL 2023



ANALISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO - NTP 400.012

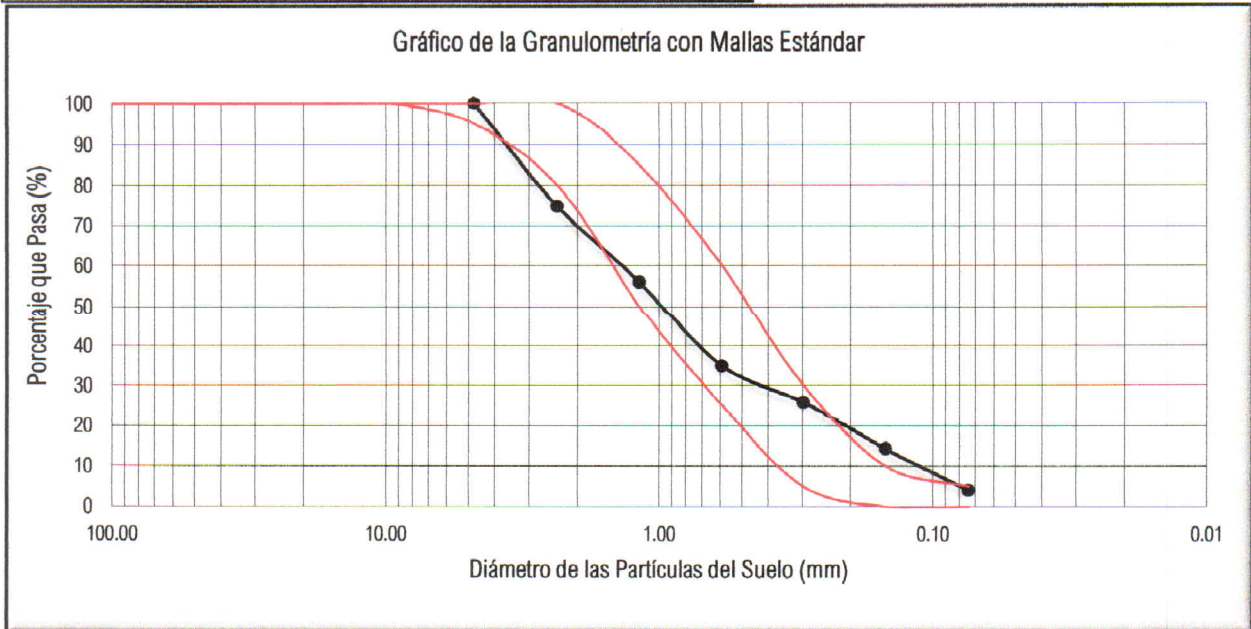
TAMIZ N°	Tamiz (mm)	Peso Retenido	Retenido (%)	Retenido acum. (%)	Pasa (%)
4"	101.60	0.00	0.00	0.00	100.00
3 1/2"	88.90	0.00	0.00	0.00	100.00
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.50	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.05	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.70	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.53	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 4	4.76	0.80	0.05	0.05	99.95
N° 8	2.36	396.90	25.14	25.19	74.81
N° 16	1.18	298.10	18.89	44.08	55.92
N° 30	0.59	331.80	21.02	65.10	34.90
N° 50	0.30	144.00	9.12	74.22	25.78
N° 100	0.15	181.60	11.50	85.73	14.27
N° 200	0.07	161.40	10.22	95.95	4.05
CAZOLETA	0.00	63.90	4.05	100.00	0.00
TOTAL		1578.50			

Peso de la Muestra Húmeda	2090.90 gr
Peso de la Muestra Seca	2090.00 gr
Peso de la Muestra Seca Lavada	2026.10 gr
Peso de la Tara	511.50 gr


GRANULOMETRÍA	
Cantidad de Grava	0.00 %
Cantidad de Arena	95.95 %
Cantidad de Limo-Arcilla	4.05 %

LÍMITES DE ATTERBERG	
Límite líquido LL	NP
Límite plástico LP	NP
Ind. de Plasticidad IP	NP

Pasa tamiz N° 4 :	99.95
Pasa tamiz N° 200:	4.05
Módulo de Finesa	2.94
Huso	Arena Gruesa
Tamaño Máximo Nominal	-



Observaciones: el material no cumple con el huso granulométrico. Se recomienda diseñar por el método ACI. 211


Ing. Jhemy Gadiel Martel Peña
 JEFE DE LABORATORIO
 Reg. CIP N° 299464

TESIS : ANÁLISIS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2 ELABORADOS CON EL ADITIVO CHEMA 3 Y CEMENTO PORTLAND TIPO HE DE LOS AGREGADOS DE LA CHANCADORA MATÍAS, PILLCO MARCA - HUÁNUCO
UBICACIÓN : CHANCADORA MATIAS, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO
SOLICITA : JERSON CLENER AQUINO DE LA CRUZ Y OLDRICH JOEL LEÓN PRESENTACIÓN
CANTERA : CHANCADORA MATIAS
FECHA : JULIO DEL 2023


DISEÑO DE MEZCLA - MÉTODO DEL ACI.211

Resistencia Requerida f' c : 210 kg/cm² **Slump:** 3" a 4"

Tipo de Cemento: Portland Tipo I **Peso Esp. Cemento:** 3.18 Tn/m³
Fuente de Agua: Agua Potable **Peso Esp. Agua:** 1.00 Tn/m³
Agregado Grueso: Piedra Chancada **Agregado Fino :** Arena Gruesa

Datos del Laboratorio	Und.	Agregado Grueso	Agregado Fino
Tamaño Maximo Nominal TMN		1/2"	-
Modulo de Fineza		6.81	2.94
Peso Unitario Suelto	Kg/m ³	1479.14	1463.23
Peso Unitario Compactado	Kg/m ³	1840.07	1756.52
Peso especifico de masa	g/cc	2.68	2.49
Absorsion	%	0.87	3.00
Contenido de humedad	%	0.19	4.13

Resistencia promedio: 294 kg/cm² **Relación A/C:** 0.55
Cantidad de Aire: 2.5% **Vol. Ag. Grueso:** 0.54

Cálculo de Volúmenes Absolutos			
Materiales	Und.	Seco	Húmedo
Cemento	0.124 m ³	393.01 kg	393.01 kg
Agua	0.216 m ³	216.00 kg	216.00 kg
Aire	0.025 m ³	-	-
Agregado Grueso	0.368 m ³	985.59 kg	987.42 kg
Agregado Fino	0.268 m ³	667.35 kg	694.88 kg
Total	1.000 m ³	2261.95 kg	2291.31 kg

Corrección del agua	Und	Absorción	Humedad
Agregado Grueso	Lt	8.57	1.83
Agregado Fino	Lt	20.04	27.53

Proporciones finales de diseño			
Cantidad de Materiales	Por m ³		Por bolsa
Cemento	393.01 kg	9.25 bolsas	1.00 bolsa
Agua	215.24 kg	215.24 Lt	23.28 Lt
Agregado Grueso	987.42 kg	0.67 m ³	2.55 p3
Agregado Fino	694.88 kg	0.47 m ³	1.81 p3


 Ing. Jhemy Gadiel Martel Peña
 JEFE DE LABORATORIO
 Reg. CIP N° 299464

TESIS : ANÁLISIS DEL CONCRETO F'c=210KG/CM2 ELABORADOS CON EL ADITIVO CHEMA 3 Y CEMENTO PORTLAND TIPO HE DE LOS AGREGADOS DE LA CHANCADORA MATÍAS, PILLCO MARCA - HUÁNUCO
UBICACIÓN : CHANCADORA MATIAS, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO
SOLICITA : JERSON CLENER AQUINO DE LA CRUZ Y OLDRICH JOEL LEÓN PRESENTACIÓN
CANTERA : CHANCADORA MATIAS
FECHA : JULIO DEL 2023


DISEÑO DE MEZCLA - MÉTODO DEL ACI.211

Resistencia Requerida f' c : 210 kg/cm2 **Slump:** 3" a 4"

Tipo de Cemento: Portland Tipo HE **Peso Esp. Cemento:** 3.00 Tn/m3
Fuente de Agua: Agua Potable **Peso Esp. Agua:** 1.00 Tn/m3
Agregado Grueso: Piedra Chancada **Agregado Fino :** Arena Gruesa


Datos del Laboratorio	Und.	Agregado Grueso	Agregado Fino
Tamaño Maximo Nominal TMN		1/2"	-
Modulo de Fineza		6.81	2.94
Peso Unitario Suelto	Kg/m3	1479.14	1463.23
Peso Unitario Compactado	Kg/m3	1840.07	1756.52
Peso especifico de masa	g/cc	2.68	2.49
Absorsion	%	0.87	3.00
Contenido de humedad	%	0.19	4.13

Resistencia promedio: 294 kg/cm2 **Relación A/C:** 0.55
Cantidad de Aire: 2.5% **Vol. Ag. Grueso:** 0.54

Cálculo de Volúmenes Absolutos			
Materiales	Und.	Seco	Húmedo
Cemento	0.131 m3	393.0131 kg	393.01 kg
Agua	0.216 m3	216.00 kg	216.00 kg
Aire	0.025 m3	-	-
Agregado Grueso	0.368 m3	985.59 kg	987.42 kg
Agregado Fino	0.260 m3	648.87 kg	675.64 kg
Total	1.000 m3	2243.47 kg	2272.07 kg

Corrección del agua	Und	Absorción	Humedad
Agregado Grueso	Lt	8.57	1.83
Agregado Fino	Lt	19.48	26.77

Proporciones finales de diseño			
Cantidad de Materiales	Por m3		Por bolsa
Cemento	393.01 kg	9.25 bolsas	1.00 bolsa
Agua	215.45 kg	215.45 Lt	23.30 Lt
Agregado Grueso	987.42 kg	0.67 m3	2.55 p3
Agregado Fino	675.64 kg	0.46 m3	1.76 p3


Ing. Jhemy Gadiel Martel Peña
 JEFE DE LABORATORIO
 Reg. CIP N° 299464

TESIS : ANÁLISIS DEL CONCRETO F'c=210KG/CM2 ELABORADOS CON EL ADITIVO CHEMA 3 Y CEMENTO PORTLAND TIPO HE DE LOS AGREGADOS DE LA CHANCADORA MATÍAS, PILLCO MARCA - HUÁNUCO
UBICACIÓN : CHANCADORA MATIAS, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO
SOLICITA : JERSON CLENER AQUINO DE LA CRUZ Y OLDRICH JOEL LEÓN PRESENTACIÓN
CANTERA : CHANCADORA MATIAS
FECHA : JULIO DEL 2023


DISEÑO DE MEZCLA - MÉTODO DEL ACI.211

Resistencia Requerida f' c : 210 kg/cm² **Slump:** 3" a 4"

Tipo de Cemento: Portland Tipo I **Peso Esp. Cemento:** 3.18 Tn/m³
Fuente de Agua: Agua Potable **Peso Esp. Agua:** 1.00 Tn/m³
Agregado Grueso: Piedra Chancada **Agregado Fino :** Arena Gruesa

Datos del Laboratorio	Und.	Agregado Grueso	Agregado Fino
Tamaño Maximo Nominal TMN		1/2"	-
Modulo de Fineza		6.81	2.94
Peso Unitario Suelto	Kg/m ³	1479.14	1463.23
Peso Unitario Compactado	Kg/m ³	1840.07	1756.52
Peso especifico de masa	g/cc	2.68	2.49
Absorsion	%	0.87	3.00
Contenido de humedad	%	0.19	4.13

Resistencia promedio: 294 kg/cm² **Relación A/C:** 0.55
Cantidad de Aire: 2.5% **Vol. Ag. Grueso:** 0.54

Cálculo de Volúmenes Absolutos			
Materiales	Und.	Seco	Húmedo
Cemento	0.124 m ³	393.01 kg	393.01 kg
Agua	0.216 m ³	216.00 kg	216.00 kg
Aire	0.025 m ³	-	-
Aditivo Chema 3	0.008 m ³	9.83 kg	9.83 kg
Agregado Grueso	0.368 m ³	985.59 kg	987.42 kg
Agregado Fino	0.259 m ³	646.33 kg	672.99 kg
Total	1.000 m ³	2250.76 kg	2279.25 kg

Corrección del agua	Und	Absorción	Humedad
Agregado Grueso	Lt	8.57	1.83
Agregado Fino	Lt	19.41	26.66

Proporciones finales de diseño			
Cantidad de Materiales	Por m ³		Por bolsa
Cemento	393.01 kg	9.25 bolsas	1.00 bolsa
Agua	215.48 kg	215.48 Lt	23.30 Lt
Aditivo Chema 3	9.83 kg	8.43 Lt	0.91 Lt
Agregado Grueso	987.42 kg	0.67 m ³	2.55 p3
Agregado Fino	672.99 kg	0.46 m ³	1.76 p3

TESIS : ANÁLISIS DEL CONCRETO F'c=210KG/CM2 ELABORADOS CON EL ADITIVO CHEMA 3 Y CEMENTO PORTLAND TIPO HE DE LOS AGREGADOS DE LA CHANCADORA MATÍAS, PILLCO MARCA - HUÁNUCO
UBICACIÓN : CHANCADORA MATIAS, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO
SOLICITA : JERSON CLENER AQUINO DE LA CRUZ Y OLDRICH JOEL LEÓN PRESENTACIÓN
CANTERA : CHANCADORA MATIAS
FECHA : JULIO DEL 2023


DISEÑO DE MEZCLA - MÉTODO DEL ACI.211

Resistencia Requerida f' c : 210 kg/cm2 **Slump:** 3" a 4"

Tipo de Cemento: Portland Tipo HE **Peso Esp. Cemento:** 3.00 Tn/m3
Fuente de Agua: Agua Potable **Peso Esp. Agua:** 1.00 Tn/m3
Agregado Grueso: Piedra Chancada **Agregado Fino :** Arena Gruesa

Datos del Laboratorio	Und.	Agregado Grueso	Agregado Fino
Tamaño Maximo Nominal TMN		1/2"	-
Modulo de Fineza		6.81	2.94
Peso Unitario Suelto	Kg/m3	1479.14	1463.23
Peso Unitario Compactado	Kg/m3	1840.07	1756.52
Peso especifico de masa	g/cc	2.68	2.49
Absorsion	%	0.87	3.00
Contenido de humedad	%	0.19	4.13

Resistencia promedio: 294 kg/cm2 **Relación A/C:** 0.55
Cantidad de Aire: 2.5% **Vol. Ag. Grueso:** 0.54

Cálculo de Volúmenes Absolutos			
Materiales	Und.	Seco	Húmedo
Cemento	0.131 m3	393.01 kg	393.01 kg
Agua	0.216 m3	216.00 kg	216.00 kg
Aire	0.025 m3	-	-
Aditivo Chema 3	0.008 m3	9.83 kg	9.83 kg
Agregado Grueso	0.368 m3	985.59 kg	987.42 kg
Agregado Fino	0.252 m3	627.85 kg	653.75 kg
Total	1.000 m3	2232.28 kg	2260.01 kg

Corrección del agua	Und	Absorción	Humedad
Agregado Grueso	Lt	8.57	1.83
Agregado Fino	Lt	18.85	25.90

Proporciones finales de diseño			
Cantidad de Materiales	Por m3		Por bolsa
Cemento	393.01 kg	9.25 bolsas	1.00 bolsa
Agua	215.69 kg	215.69 Lt	23.32 Lt
Aditivo Chema 3	9.83 kg	8.43 Lt	0.91 Lt
Agregado Grueso	987.42 kg	0.67 m3	2.55 p3
Agregado Fino	653.75 kg	0.45 m3	1.71 p3





INGEOGAMA INGENIEROS E.I.R.L. RUC: 20610335200
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
CONTACTO: 962359983 ingeogamaingenieros@gmail.com

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : ANÁLISIS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2 ELABORADOS CON EL ADITIVO CHEMA 3 Y
CEMENTO PORTLAND TIPO HE DE LOS AGREGADOS DE LA CHANCADORA MATÍAS, PILLCO
MARCA - HUÁNUCO

UBICACIÓN : CHANCADORA MATÍAS, PILLCO MARCA, HUÁNUCO

TESISTAS : BACH. OLDRICH JOEL LEON PRESENTACION Y BACH. JERSON CLENER AQUINO DE LA CRUZ



PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

Ing. Jhemy Gadiel Martel Peña
JEFE DE LABORATORIO
Reg. CIP N° 299464



INGEOGAMA INGENIEROS E.I.R.L. RUC: 20610335200
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
CONTACTO: 962359983 ingegamaingenieros@gmail.com

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : ANÁLISIS DEL CONCRETO $f'_c=210\text{KG}/\text{CM}^2$ ELABORADOS CON EL ADITIVO CHEMA 3 Y CEMENTO PORTLAND TIPO HE DE LOS AGREGADOS DE LA CHANCADORA MATÍAS, PILLCO MARCA - HUÁNUCO

UBICACIÓN : CHANCADORA MATÍAS, PILLCO MARCA, HUÁNUCO

TESISTAS : BACH. OLDRICH JOEL LEON PRESENTACION Y BACH. JERSON CLENER AQUINO DE LA CRUZ



CONCRETO $f'_c=210\text{KG}/\text{CM}^2$
DISEÑO: CEMENTO TIPO I

.....
Ing. Jhemy Gadiel Martel Peña
JEFE DE LABORATORIO
Reg. CIP N° 299464

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : ANÁLISIS DEL CONCRETO FC=210KG/CM2 ELABORADOS CON EL ADITIVO CHEMA 3 Y CEMENTO PORTLAND TIPO HE DE LOS AGREGADOS DE LA CHANCADORA MATÍAS, PILLCO MARCA - HUÁNUCO

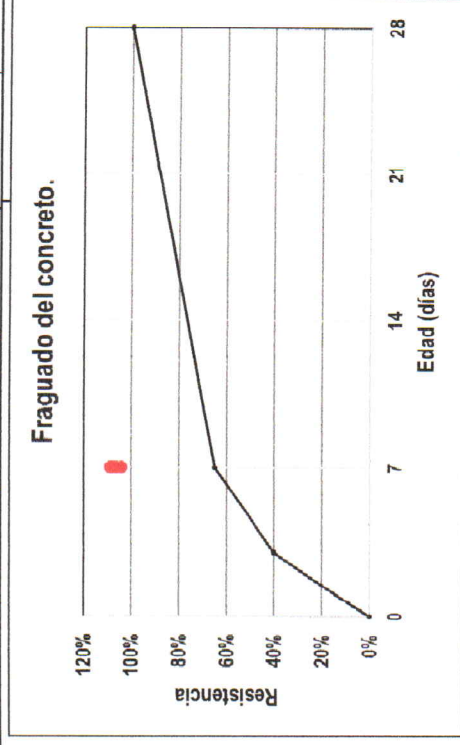
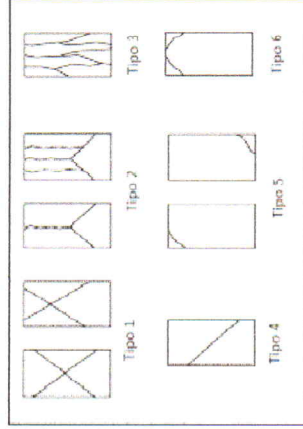
UBICACIÓN : CHANCADORA MATÍAS, PILLCO MARCA, HUÁNUCO

TESISTAS : BACH. OLDRICH JOEL LEON PRESENTACION Y BACH. JERSON CLENER AQUINO DE LA CRUZ

OBSERVACIONES: Muestra elaborada por el cliente con la supervisión del jefe la laboratorio

DATOS DE DISEÑO		f _c	FECHA MOLDE	FECHA ROTURA	EDAD	DIÁMETRO	AREA	CARGA	ESFUERZO DE ROTURA	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA
CEMENTO PORTLAND TIPO I	1	210kg/cm2	29/07/2023	05/08/2023	7 días	10.16cm	81.07cm2	17700kg	218kg/cm2	1	103.96%
	2	210kg/cm2	29/07/2023	05/08/2023	7 días	10.16cm	81.07cm2	18550kg	229kg/cm2	2	108.96%
	3	210kg/cm2	29/07/2023	05/08/2023	7 días	10.16cm	81.07cm2	18100kg	223kg/cm2	2	106.31%
	4	210kg/cm2	29/07/2023	05/08/2023	7 días	10.16cm	81.07cm2	18420kg	227kg/cm2	1	108.19%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido



Ing. Jhemy Gaciel Martel Peña
 JEFE DE LABORATORIO
 Reg. CIP N° 239464

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : ANÁLISIS DEL CONCRETO FC=210KG/CM² ELABORADOS CON EL ADITIVO CHEMA 3 Y CEMENTO PORTLAND TIPO HE DE LOS AGREGADOS DE LA CHANCADORA MATÍAS, PILLCO MARCA - HUÁNUCO

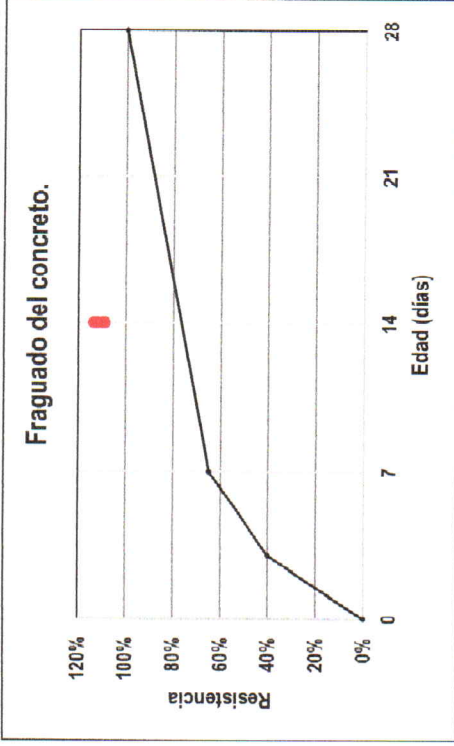
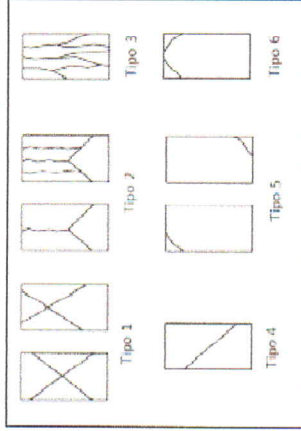
UBICACIÓN : CHANCADORA MATÍAS, PILLCO MARCA, HUÁNUCO

TESISTAS : BACH. OLDRICH JOEL LEON PRESENTACION Y BACH. JERSON CLENER AQUINO DE LA CRUZ


OBSERVACIONES: Muestra elaborada por el cliente con la supervisión del jefe de laboratorio

DATOS DE DISEÑO		f'c	FECHA MOLDE	FECHA ROTURA	EDAD	DIÁMETRO	AREA	CARGA	ESFUERZO DE ROTURA	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA
CEMENTO PORTLAND TIPO I	1	210kg/cm ²	29/07/2023	12/08/2023	14-días	10.16cm	81.07cm ²	18540kg	229kg/cm ²	2	108.90%
	2	210kg/cm ²	29/07/2023	12/08/2023	14-días	10.16cm	81.07cm ²	19080kg	235kg/cm ²	2	112.07%
	3	210kg/cm ²	29/07/2023	12/08/2023	14-días	10.16cm	81.07cm ²	18680kg	230kg/cm ²	3	109.72%
	4	210kg/cm ²	29/07/2023	12/08/2023	14-días	10.16cm	81.07cm ²	19320kg	238kg/cm ²	3	113.48%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido


 Ing. Jhemy Gadiel Martel Peña
 JEFE DE LABORATORIO
 Reg. CIP N° 299464



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : ANÁLISIS DEL CONCRETO $f'c=210\text{KG/CM}^2$ ELABORADOS CON EL ADITIVO CHEMA 3 Y CEMENTO PORTLAND TIPO HE DE LOS AGREGADOS DE LA CHANCADORA MATÍAS, PILLCO MARCA - HUÁNUCO

UBICACIÓN : CHANCADORA MATÍAS, PILLCO MARCA, HUÁNUCO

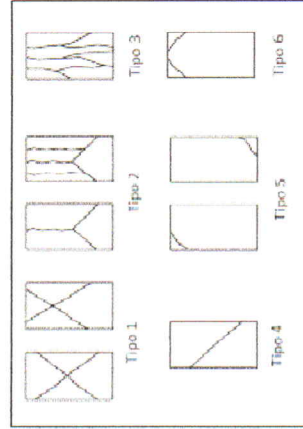
TESISTAS : BACH. OLDRICH JOEL LEON PRESENTACION Y BACH. JERSON CLENER AQUINO DE LA CRUZ

OBSERVACIONES: Muestra elaborada por el cliente con la supervisión del jefe la laboratorio

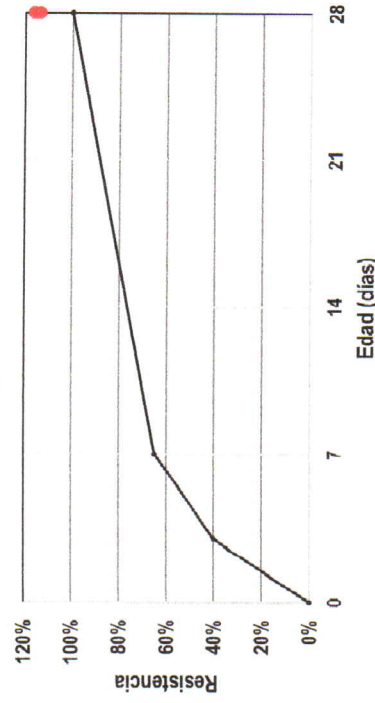


DATOS DE DISEÑO		$f'c$	FECHA MOLDE	FECHA ROTURA	EDAD	DIÁMETRO	AREA	CARGA	ESFUERZO DE ROTURA	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA
CEMENTO PORTLAND TIPO I	1	210kg/cm ²	29/07/2023	26/08/2023	28días	10.16cm	81.07cm ²	19680kg	243kg/cm ²	3	115.59%
	2	210kg/cm ²	29/07/2023	26/08/2023	28días	10.16cm	81.07cm ²	19340kg	239kg/cm ²	3	113.60%
	3	210kg/cm ²	29/07/2023	26/08/2023	28días	10.16cm	81.07cm ²	19820kg	244kg/cm ²	1	116.41%
	4	210kg/cm ²	29/07/2023	26/08/2023	28días	10.16cm	81.07cm ²	19380kg	239kg/cm ²	2	113.83%

TIPO DE FALLA



Fraguado del concreto.



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido

Ing. Jhemy Gadiel Martel Peña
JEFE DE LABORATORIO
Reg. CIP N° 239464



INGEOGAMA INGENIEROS E.I.R.L. RUC: 20610335200

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

CONTACTO: 962359983 ingeogamaingenieros@gmail.com

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : ANÁLISIS DEL CONCRETO $f'c=210\text{KG}/\text{CM}^2$ ELABORADOS CON EL ADITIVO CHEMA 3 Y CEMENTO PORTLAND TIPO HE DE LOS AGREGADOS DE LA CHANCADORA MATÍAS, PILLCO MARCA - HUÁNUCO

UBICACIÓN : CHANCADORA MATÍAS, PILLCO MARCA, HUÁNUCO

TESISTAS : BACH. OLDRICH JOEL LEON PRESENTACION Y BACH. JERSON CLENER AQUINO DE LA CRUZ



**CONCRETO $f'c=210\text{KG}/\text{CM}^2$
DISEÑO: CEMENTO TIPO HE**



Ing. Jhemy Gadiel Martel Peña
JEFE DE LABORATORIO
Reg. CIP N° 299464



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : ANÁLISIS DEL CONCRETO F'c=210KG/CM2 ELABORADOS CON EL ADITIVO CHEMA 3 Y CEMENTO PORTLAND TIPO HE DE LOS AGREGADOS DE LA CHANCADORA MATÍAS, PILLCO MARCA - HUÁNUCO

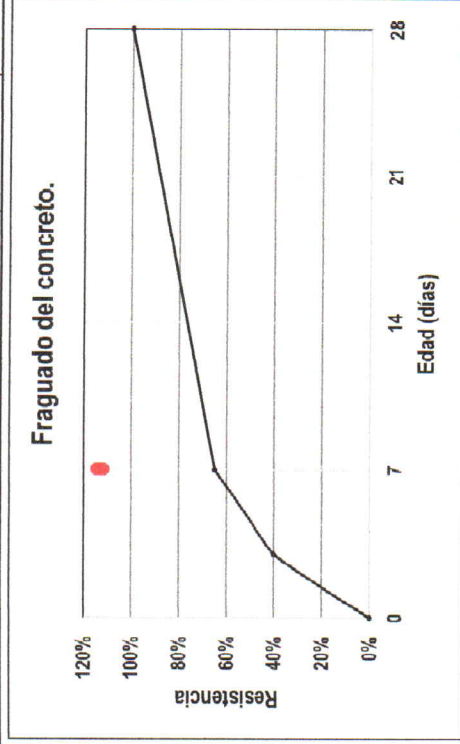
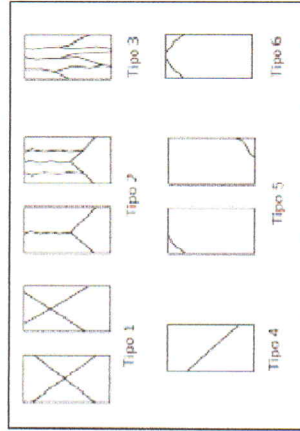
UBICACIÓN : CHANCADORA MATÍAS, PILLCO MARCA, HUÁNUCO

TESISTAS : BACH. OLDRICH JOEL LEON PRESENTACION Y BACH. JERSON CLENER AQUINO DE LA CRUZ

OBSERVACIONES: Muestra elaborada por el cliente con la supervisión del jefe la laboratorio

DATOS DE DISEÑO		f'c	FECHA MOLDE	FECHA ROTURA	EDAD	DIÁMETRO	AREA	CARGA	ESFUERZO DE ROTURA	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA
CEMENTO PORTLAND TIPO HE	1	210kg/cm2	29/07/2023	05/08/2023	7días	10.16cm	81.07cm2	19010kg	234kg/cm2	1	111.66%
	2	210kg/cm2	29/07/2023	05/08/2023	7días	10.16cm	81.07cm2	19190kg	237kg/cm2	2	112.71%
	3	210kg/cm2	29/07/2023	05/08/2023	7días	10.16cm	81.07cm2	19520kg	241kg/cm2	3	114.65%
	4	210kg/cm2	29/07/2023	05/08/2023	7días	10.16cm	81.07cm2	19420kg	240kg/cm2	3	114.07%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido

Ing. Jhemy Gadiel Martel Peña
 JEFE DE LABORATORIO
 Reg. CIP N° 299464

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : ANÁLISIS DEL CONCRETO F'c=210KG/CM2 ELABORADOS CON EL ADITIVO CHEMA 3 Y CEMENTO PORTLAND TIPO HE DE LOS AGREGADOS DE LA CHANCADORA MATÍAS, PILLCO MARCA - HUÁNUCO

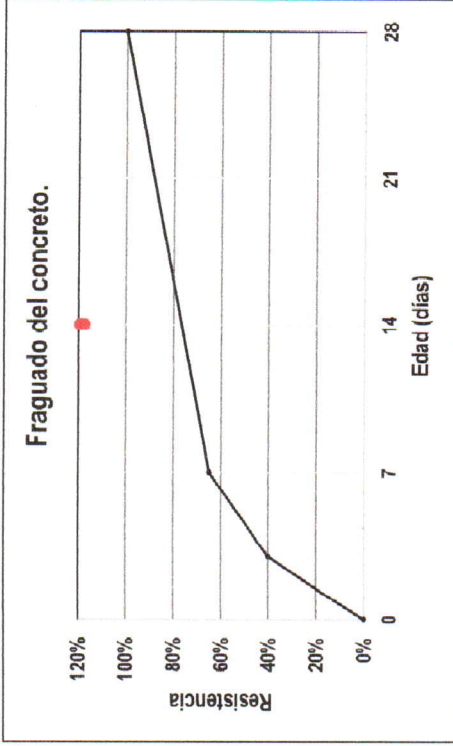
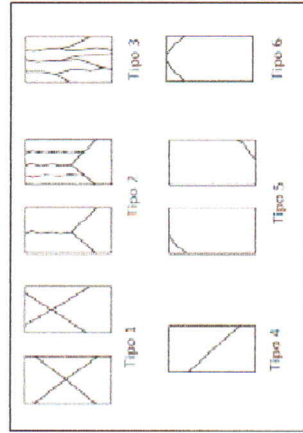
UBICACIÓN : CHANCADORA MATÍAS, PILLCO MARCA, HUÁNUCO

TESISTAS : BACH. OLDRICH JOEL LEON PRESENTACION Y BACH. JERSON CLENER AQUINO DE LA CRUZ

OBSERVACIONES: Muestra elaborada por el cliente con la supervisión del jefe la laboratorio

DATOS DE DISEÑO		f'c	FECHA MOLDE	FECHA ROTURA	EDAD	DIÁMETRO	AREA	CARGA	ESFUERZO DE ROTURA	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA
CEMENTO PORTLAND TIPO HE	1	210kg/cm2	29/07/2023	12/08/2023	14días	10.16cm	81.07cm2	20820kg	257kg/cm2	3	122.29%
	2	210kg/cm2	29/07/2023	12/08/2023	14días	10.16cm	81.07cm2	20160kg	249kg/cm2	2	118.41%
	3	210kg/cm2	29/07/2023	12/08/2023	14días	10.16cm	81.07cm2	20000kg	247kg/cm2	3	117.47%
	4	210kg/cm2	29/07/2023	12/08/2023	14días	10.16cm	81.07cm2	20320kg	251kg/cm2	3	119.35%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido



Ing. Jhemy Gadiel Martel Peña
 JEFE DE LABORATORIO
 Reg. CIP N° 239464

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : ANÁLISIS DEL CONCRETO F^c=210KG/CM² ELABORADOS CON EL ADITIVO CHEMA 3 Y CEMENTO PORTLAND TIPO HE DE LOS AGREGADOS DE LA CHANCADORA MATÍAS, PILLCO MARCA - HUÁNUCO

UBICACIÓN : CHANCADORA MATÍAS, PILLCO MARCA, HUÁNUCO

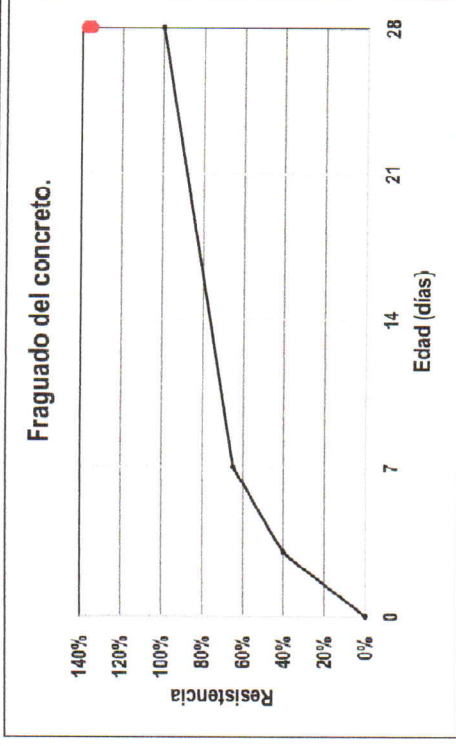
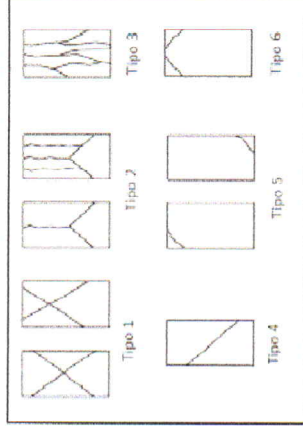
TESISTAS : BACH. OLDRICH JOEL LEON PRESENTACION Y BACH. JERSON CLENER AQUINO DE LA CRUZ

OBSERVACIONES: Muestra elaborada por el cliente con la supervisión del jefe la laboratorio



DATOS DE DISEÑO		f ^c	FECHA MOLDE	FECHA ROTURA	EDAD	DIÁMETRO	AREA	CARGA	ESFUERZO DE ROTURA	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA
CEMENTO PORTLAND TIPO HE	1	210kg/cm ²	29/07/2023	26/08/2023	28 días	10.16cm	81.07cm ²	23010kg	284kg/cm ²	2	135.15%
	2	210kg/cm ²	29/07/2023	26/08/2023	28 días	10.16cm	81.07cm ²	23430kg	289hg/cm ²	2	137.62%
	3	210kg/cm ²	29/07/2023	26/08/2023	28 días	10.16cm	81.07cm ²	23440kg	289hg/cm ²	3	137.68%
	4	210kg/cm ²	29/07/2023	26/08/2023	28 días	10.16cm	81.07cm ²	23030kg	284kg/cm ²	3	135.27%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido



Ing. Jhemy Gadiel Martel Peña
 JEFE DE LABORATORIO
 Reg. CIP N° 299464



INGEOGAMA INGENIEROS E.I.R.L. RUC: 20610335200

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

CONTACTO: 962359983 ingeogamaingenieros@gmail.com

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : ANÁLISIS DEL CONCRETO $f'c=210\text{KG}/\text{CM}^2$ ELABORADOS CON EL ADITIVO CHEMA 3 Y CEMENTO PORTLAND TIPO HE DE LOS AGREGADOS DE LA CHANCADORA MATÍAS, PILLCO MARCA - HUÁNUCO

UBICACIÓN : CHANCADORA MATÍAS, PILLCO MARCA, HUÁNUCO

TESISTAS : BACH. OLDRICH JOEL LEON PRESENTACION Y BACH. JERSON CLENER AQUINO DE LA CRUZ



**CONCRETO $f'c=210\text{KG}/\text{CM}^2$
DISEÑO: CEMENTO TIPO I + CHEMA 3**

Ing. Jhemy Gadiel Martel Peña
JEFE DE LABORATORIO
Reg. CIP N° 299464

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : ANÁLISIS DEL CONCRETO F'c=210KG/CM2 ELABORADOS CON EL ADITIVO CHEMA 3 Y CEMENTO PORTLAND TIPO HE DE LOS AGREGADOS DE LA CHANCADORA MATÍAS, PILLCO MARCA - HUÁNUCO

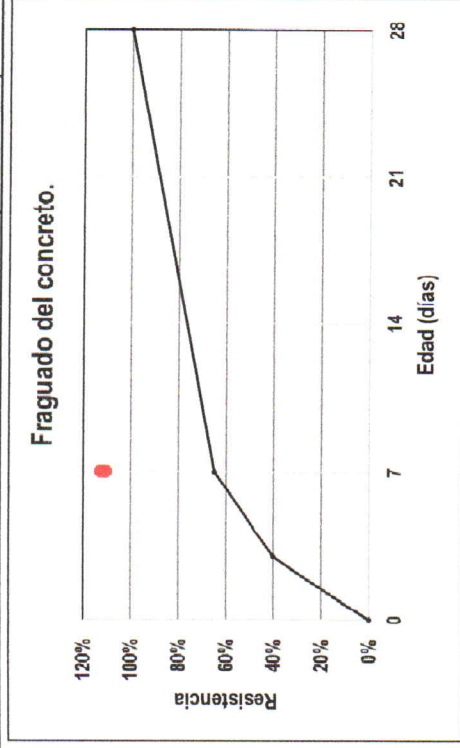
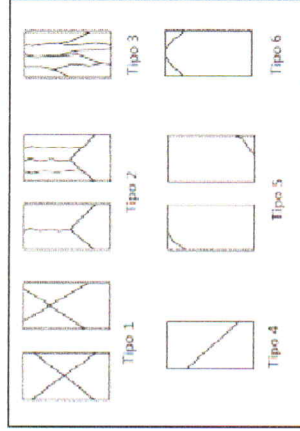
UBICACIÓN : CHANCADORA MATÍAS, PILLCO MARCA, HUÁNUCO

TESISTAS : BACH. OLDRICH JOEL LEON PRESENTACION Y BACH. JERSON CLENER AQUINO DE LA CRUZ

OBSERVACIONES: Muestra elaborada por el cliente con la supervisión del jefe la laboratorio

DATOS DE DISEÑO	f'c	FECHA MOLDE	FECHA ROTURA	EDAD	DIÁMETRO	AREA	CARGA	ESFUERZO DE ROTURA	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA
CEMENTO PORTLAND TIPO I + CHEMA 3	1	29/07/2023	05/08/2023	7 días	10.16cm	81.07cm ²	18790kg	232kg/cm ²	2	110.36%
	2	29/07/2023	05/08/2023	7 días	10.16cm	81.07cm ²	19120kg	236kg/cm ²	3	112.30%
	3	29/07/2023	05/08/2023	7 días	10.16cm	81.07cm ²	19240kg	237kg/cm ²	3	113.01%
	4	29/07/2023	05/08/2023	7 días	10.16cm	81.07cm ²	18880kg	233kg/cm ²	1	110.89%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido



Ing. Jhemy Gadiel Martel Peña
 JEFE DE LABORATORIO
 Reg. CIP N° 259464



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : ANÁLISIS DEL CONCRETO $f'c=210\text{KG/CM}^2$ ELABORADOS CON EL ADITIVO CHEMA 3 Y CEMENTO PORTLAND TIPO HE DE LOS AGREGADOS DE LA CHANCADORA MATÍAS, PILLCO MARCA - HUÁNUCO

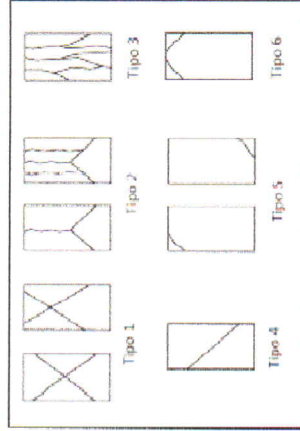
UBICACIÓN : CHANCADORA MATÍAS, PILLCO MARCA, HUÁNUCO

TESISTAS : BACH. OLDRICH JOEL LEON PRESENTACION Y BACH. JERSON CLENER AQUINO DE LA CRUZ

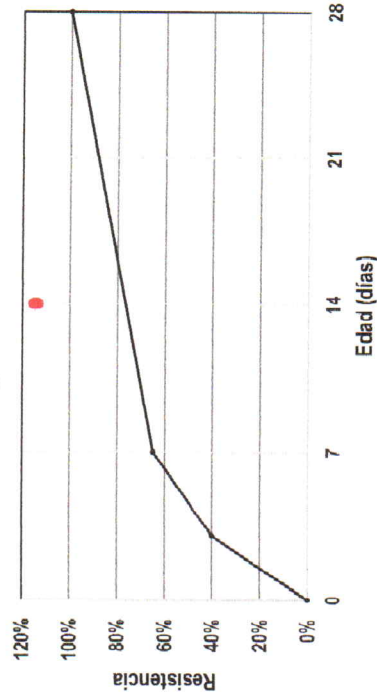
OBSERVACIONES: Muestra elaborada por el cliente con la supervisión del jefe la laboratorio

DATOS DE DISEÑO		$f'c$	FECHA MOLDE	FECHA ROTURA	EDAD	DIÁMETRO	AREA	CARGA	ESFUERZO DE ROTURA	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA
CEMENTO PORTLAND TIPO I + CHEMA 3	1	210kg/cm ²	29/07/2023	12/08/2023	14días	10.16cm	81.07cm ²	19420kg	240hg/cm ²	2	114.07%
	2	210kg/cm ²	29/07/2023	12/08/2023	14días	10.16cm	81.07cm ²	19590kg	242hg/cm ²	1	115.06%
	3	210kg/cm ²	29/07/2023	12/08/2023	14días	10.16cm	81.07cm ²	19360kg	239hg/cm ²	1	113.71%
	4	210kg/cm ²	29/07/2023	12/08/2023	14días	10.16cm	81.07cm ²	19610kg	242hg/cm ²	2	115.18%

TIPO DE FALLA



Fraguado del concreto.



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido

Ing. Jherry Gadiel Mariel Peña
JEFE DE LABORATORIO
Reg. CIP N° 299464



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : ANÁLISIS DEL CONCRETO $f'_c=210\text{KG/CM}^2$ ELABORADOS CON EL ADITIVO CHEMA 3 Y CEMENTO PORTLAND TIPO HE DE LOS AGREGADOS DE LA CHANCADORA MATÍAS, PILLCO MARCA - HUÁNUCO

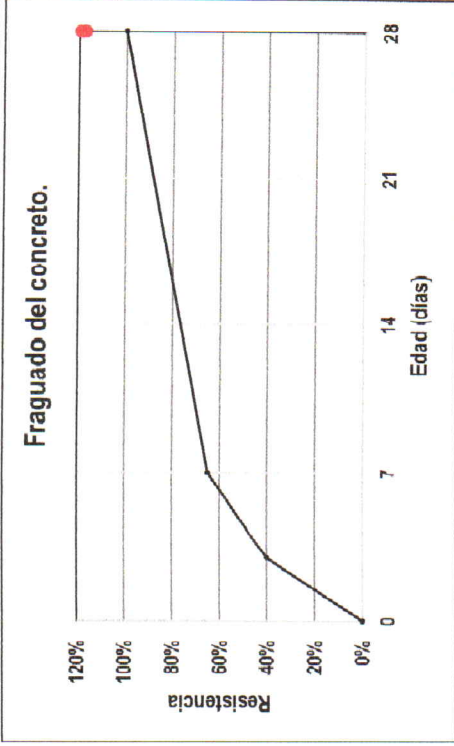
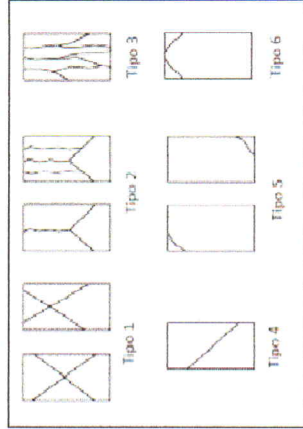
UBICACIÓN : CHANCADORA MATÍAS, PILLCO MARCA, HUÁNUCO

TESISTAS : BACH. OLDRICH JOEL LEON PRESENTACION Y BACH. JERSON CLENER AQUINO DE LA CRUZ

OBSERVACIONES: Muestra elaborada por el cliente con la supervisión del jefe la laboratorio

DATOS DE DISEÑO		f'_c	FECHA MOLDE	FECHA ROTURA	EDAD	DIÁMETRO	AREA	CARGA	ESFUERZO DE ROTURA	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA
CEMENTO PORTLAND TIPO I + CHEMA 3	1	210kg/cm ²	29/07/2023	26/08/2023	28días	10.16cm	81.07cm ²	20060kg	247kg/cm ²	2	117.82%
	2	210kg/cm ²	29/07/2023	26/08/2023	28días	10.16cm	81.07cm ²	20350kg	251kg/cm ²	3	119.53%
	3	210kg/cm ²	29/07/2023	26/08/2023	28días	10.16cm	81.07cm ²	20030kg	247kg/cm ²	1	117.65%
	4	210kg/cm ²	29/07/2023	26/08/2023	28días	10.16cm	81.07cm ²	19940kg	246kg/cm ²	2	117.12%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido

Ing. Jhemy Gadiel Martel Peña
 JEFE DE LABORATORIO
 Reg. CIP N° 299464



INGEOGAMA INGENIEROS E.I.R.L. RUC: 20610335200
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
CONTACTO: 962359983 ingeogamaingenieros@gmail.com

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : ANÁLISIS DEL CONCRETO $f'_c=210\text{KG}/\text{CM}^2$ ELABORADOS CON EL ADITIVO CHEMA 3 Y CEMENTO PORTLAND TIPO HE DE LOS AGREGADOS DE LA CHANCADORA MATÍAS, PILLCO MARCA - HUÁNUCO

UBICACIÓN : CHANCADORA MATÍAS, PILLCO MARCA, HUÁNUCO

TESISTAS : BACH. OLDRICH JOEL LEON PRESENTACION Y BACH. JERSON CLENER AQUINO DE LA CRUZ



CONCRETO $f'_c=210\text{KG}/\text{CM}^2$
DISEÑO: CEMENTO TIPO HE + CHEMA 3


Ing. Jhemý Gadiel Martel Peña
JEFE DE LABORATORIO
Reg. CIP N° 299464



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : ANÁLISIS DEL CONCRETO F'c=210KG/CM2 ELABORADOS CON EL ADITIVO CHEMA 3 Y CEMENTO PORTLAND TIPO HE DE LOS AGREGADOS DE LA CHANCADORA MATÍAS, PILLCO MARCA - HUÁNUCO

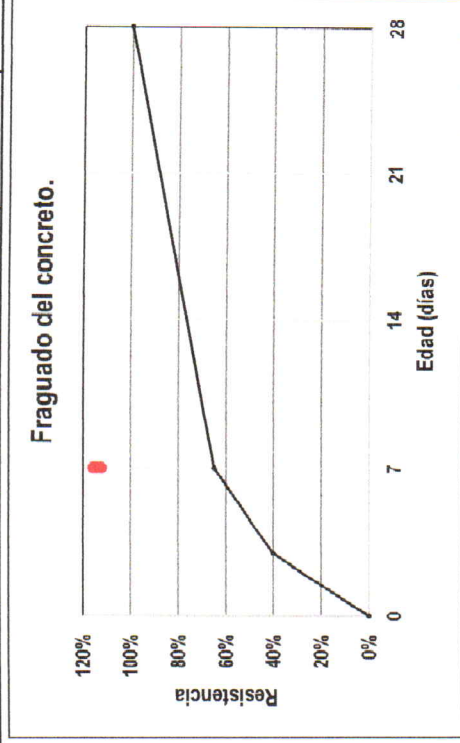
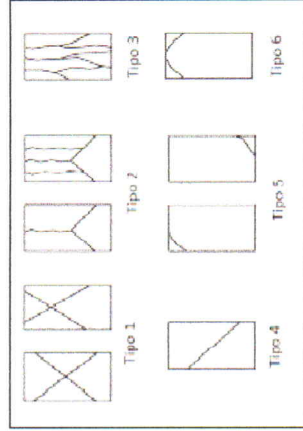
UBICACIÓN : CHANCADORA MATÍAS, PILLCO MARCA, HUÁNUCO

TESISTAS : BACH. OLDRICH JOEL LEON PRESENTACION Y BACH. JERSON CLENER AQUINO DE LA CRUZ

OBSERVACIONES: Muestra elaborada por el cliente con la supervisión del jefe la laboratorio

DATOS DE DISEÑO		f _c	FECHA MOLDE	FECHA ROTURA	EDAD	DIÁMETRO	AREA	CARGA	ESFUERZO DE ROTURA	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA
CEMENTO PORTLAND TIPO HE + CHEMA 3	1	210kg/cm ²	29/07/2023	05/08/2023	7 días	10.16cm	81.07cm ²	19690kg	243kg/cm ²	2	115.65%
	2	210kg/cm ²	29/07/2023	05/08/2023	7 días	10.16cm	81.07cm ²	19500kg	241kg/cm ²	1	114.53%
	3	210kg/cm ²	29/07/2023	05/08/2023	7 días	10.16cm	81.07cm ²	19140kg	236kg/cm ²	3	112.42%
	4	210kg/cm ²	29/07/2023	05/08/2023	7 días	10.16cm	81.07cm ²	19600kg	242kg/cm ²	3	115.12%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido

Ing. Jhemy Gadiel Martel Peña
JEFE DE LABORATORIO
Reg. CIP N° 299464



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : ANÁLISIS DEL CONCRETO FC=210KG/CM2 ELABORADOS CON EL ADITIVO CHEMA 3 Y CEMENTO PORTLAND TIPO HE DE LOS AGREGADOS DE LA CHANCADORA MATÍAS, PILLCO MARCA - HUÁNUCO

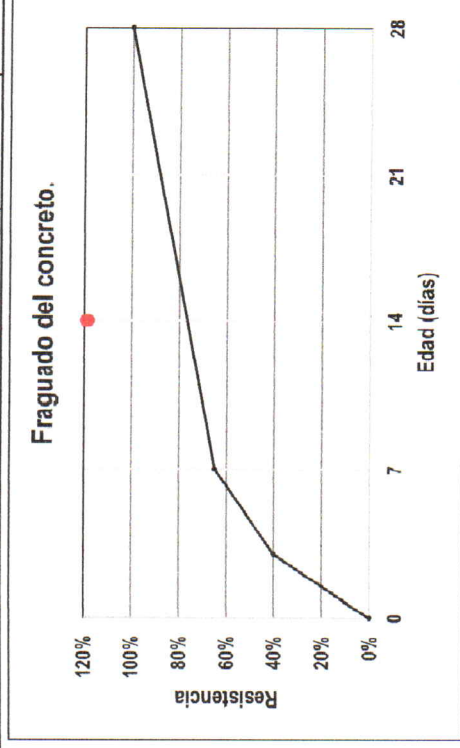
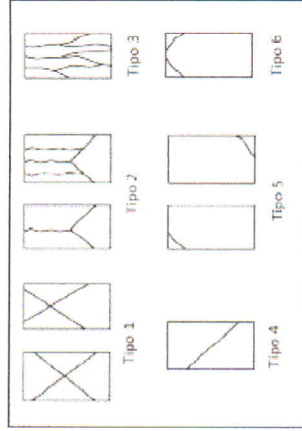
UBICACIÓN : CHANCADORA MATÍAS, PILLCO MARCA, HUÁNUCO

TESISTAS : BACH. OLDRICH JOEL LEONPRESENTACION Y BACH. JERSON CLENER AQUINO DE LA CRUZ

OBSERVACIONES: Muestra elaborada por el cliente con la supervisión del jefe la laboratorio

DATOS DE DISEÑO		f _c	FECHA MOLDE	FECHA ROTURA	EDAD	DIÁMETRO	AREA	CARGA	ESFUERZO DE ROTURA	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA
CEMENTO PORTLAND TIPO HE + CHEMA 3	1	210kg/cm2	29/07/2023	12/08/2023	14días	10.16cm	81.07cm2	20183kg	249kg/cm2	2	118.55%
	2	210kg/cm2	29/07/2023	12/08/2023	14días	10.16cm	81.07cm2	20309kg	251kg/cm2	1	119.29%
	3	210kg/cm2	29/07/2023	12/08/2023	14días	10.16cm	81.07cm2	20959kg	259kg/cm2	3	123.10%
	4	210kg/cm2	29/07/2023	12/08/2023	14días	10.16cm	81.07cm2	20109kg	248kg/cm2	3	118.11%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido

Ing. Jhemy Gadiel Martel Peña
 JEFE DE LABORATORIO
 Reg. CIP N° 299464



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : ANÁLISIS DEL CONCRETO FC=210KG/CM2 ELABORADOS CON EL ADITIVO CHEMA 3 Y CEMENTO PORTLAND TIPO HE DE LOS AGREGADOS DE LA CHANCADORA MATÍAS, PILLCO MARCA - HUÁNUCO

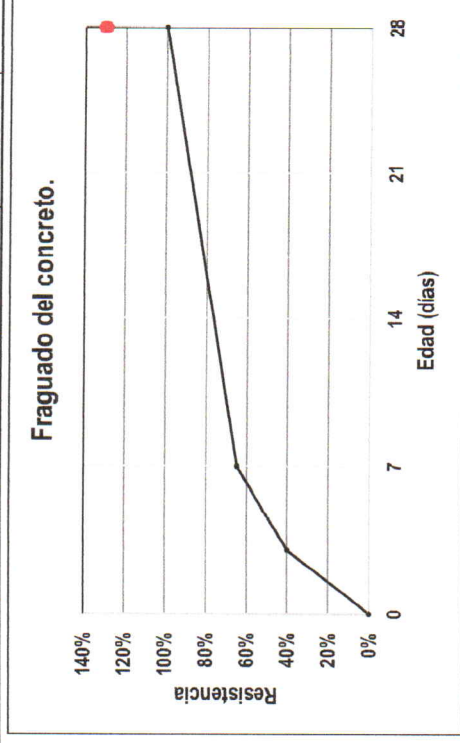
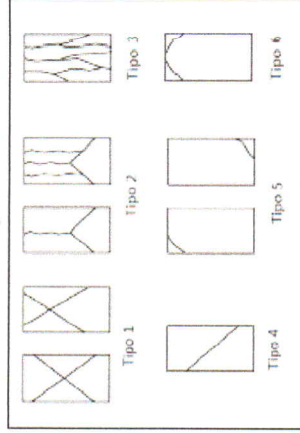
UBICACIÓN : CHANCADORA MATÍAS, PILLCO MARCA, HUÁNUCO

TESISTAS : BACH. OLDRICH JOEL LEON PRESENTACION Y BACH. JERSON CLENER AQUINO DE LA CRUZ

OBSERVACIONES: Muestra elaborada por el cliente con la supervisión del jefe la laboratorio

DATOS DE DISEÑO		f'c	FECHA MOLDE	FECHA ROTURA	EDAD	DIÁMETRO	AREA	CARGA	ESFUERZO DE ROTURA	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA
CEMENTO PORTLAND TIPO HE + CHEMA 3	1	210kg/cm2	29/07/2023	26/08/2023	28 días	10.16cm	81.07cm2	22270kg	275kg/cm2	2	130.80%
	2	210kg/cm2	29/07/2023	26/08/2023	28 días	10.16cm	81.07cm2	22100kg	273kg/cm2	2	129.81%
	3	210kg/cm2	29/07/2023	26/08/2023	28 días	10.16cm	81.07cm2	22000kg	271kg/cm2	2	129.22%
	4	210kg/cm2	29/07/2023	26/08/2023	28 días	10.16cm	81.07cm2	22270kg	275kg/cm2	1	130.80%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido

Ing. Jhemy Gadiel Martel Peña
 JEFE DE LABORATORIO
 Reg. CIP N° 298464

ANÁLISIS DE COSTOS

TESIS : ANÁLISIS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2 ELABORADOS CON EL ADITIVO CHEMA 3 Y CEMENTO PORTLAND TIPO HE DE LOS AGREGADOS DE LA CHANCADORA MATÍAS, PILLCO MARCA - HUÁNUCO

LUGAR : UNHEVAL, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO

TESISTAS : JERSON CLENER AQUINO DE LA CRUZ Y OLDRICH JOEL LEÓN PRESENTACIÓN

FECHA : AGOSTO DEL 2023

RESUMEN DE COSTOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	METRADO	PRECIO
01	CONCRETO FC=210KG/CM2			
01.01	CONCRETO FC=210KG/CM2 - DISEÑO CEMENTO TIPO I	m3	1.00	S/452.66
01.02	CONCRETO FC=210KG/CM2 - DISEÑO CEMENTO TIPO HE	m3	1.00	S/429.66
01.03	CONCRETO FC=210KG/CM2 - DISEÑO CEMENTO TIPO I + CHEMA 3	m3	1.00	S/545.52
01.04	CONCRETO F'C=210KG/CM2 - DISEÑO CEMENTO TIPO HE + CHEMA 3	m3	1.00	S/522.52

ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0102005** TESIS: ANALISIS DEL CONCRETO FC=210KG/CM2 ELABORADOS CON EL ADITIVO CHEMA 3 Y CEMENTO PORTLAND TIPO HE DE LOS AGREGADOS DE LA CHANCADORA MATIAS, PILLCO MARCA - HUANUCO
 Subpresupuesto **001** CONCRETO FC=210KG/CM2 Fecha presupuesto **13/08/2023**

Partida **01.01** CONCRETO FC=210KG/CM2 - DISEÑO CEMENTO TIPO I

Rendimiento **m3/DIA** MO. **15.0000** EQ. **15.0000** Costo unitario directo por : m3 **452.66**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0533	30.60	1.63
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	27.92	14.89
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	21.96	11.71
0101010005	PEON	hh	6.0000	3.2000	19.86	63.55
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.5333	28.86	15.39
						107.17
Materiales						
0201030001	GASOLINA	gal		0.0300	19.80	0.59
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.6700	50.00	33.50
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4700	80.00	37.60
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.2150	6.50	1.40
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.2500	28.80	266.40
						339.49
Equipos						
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.5333	3.75	2.00
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.5333	7.50	4.00
						6.00

Partida **01.02** CONCRETO FC=210KG/CM2 - DISEÑO CEMENTO TIPO HE

Rendimiento **m3/DIA** MO. **15.0000** EQ. **15.0000** Costo unitario directo por : m3 **429.66**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0533	30.60	1.63
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	27.92	14.89
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	21.96	11.71
0101010005	PEON	hh	6.0000	3.2000	19.86	63.55
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.5333	28.86	15.39
						107.17
Materiales						
0201030001	GASOLINA	gal		0.0300	19.80	0.59
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.6700	50.00	33.50
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4600	80.00	36.80
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.2150	6.50	1.40
0213010007	CEMENTO PORTLAND TIPO HE (42.5 kg)	bol		9.2500	26.40	244.20
						316.49
Equipos						
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.5333	3.75	2.00
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.5333	7.50	4.00
						6.00

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0102005	TESIS: ANALISIS DEL CONCRETO FC=210KG/CM2 ELABORADOS CON EL ADITIVO CHEMA 3 Y CEMENTO PORTLAND TIPO HE DE LOS AGREGADOS DE LA CHANCADORA MATIAS, PILLCO MARCA - HUANUCO		Fecha presupuesto	13/08/2023
Subpresupuesto	001	CONCRETO FC=210KG/CM2			
Partida	01.03	CONCRETO FC=210KG/CM2 - DISEÑO CEMENTO TIPO I + CHEMA 3			

Rendimiento **m3/DIA** MO. **15.0000** EQ. **15.0000** Costo unitario directo por : m3 **545.52**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0533	30.60	1.63
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	27.92	14.89
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	21.96	11.71
0101010005	PEON	hh	6.0000	3.2000	19.86	63.55
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.5333	28.86	15.39
						107.17
Materiales						
0201030001	GASOLINA	gal		0.0300	19.80	0.59
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.6700	50.00	33.50
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4600	80.00	36.80
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.2150	6.50	1.40
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.2500	28.80	266.40
02221500010022	ADITIVO ACELERANTE DE FRAGUA CHEMA 3	gal		2.2300	42.00	93.66
						432.35
Equipos						
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.5333	3.75	2.00
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.5333	7.50	4.00
						6.00

Partida **01.04** **CONCRETO F'C=210KG/CM2 - DISEÑO CEMENTO TIPO HE + CHEMA 3**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **15.0000** EQ. **15.0000** Costo unitario directo por : m3 **522.52**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0533	30.60	1.63
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	27.92	14.89
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	21.96	11.71
0101010005	PEON	hh	6.0000	3.2000	19.86	63.55
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.5333	28.86	15.39
						107.17
Materiales						
0201030001	GASOLINA	gal		0.0300	19.80	0.59
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.6700	50.00	33.50
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4500	80.00	36.00
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.2160	6.50	1.40
0213010007	CEMENTO PORTLAND TIPO HE (42.5 kg)	bol		9.2500	26.40	244.20
02221500010022	ADITIVO ACELERANTE DE FRAGUA CHEMA 3	gal		2.2300	42.00	93.66
						409.35
Equipos						
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.5333	3.75	2.00
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.5333	7.50	4.00
						6.00

CÁLCULO DE FLETE

COTIZACIONES



Planos, Cálculos, Trámites Ambientales, Cementos, Lustrado y Adornados
MATERIALES PUESTO EN OBRA
 Transporte y Alquiler de Maquinaria, Mezcladoras, Excavaciones, Eliminación de Desmonte y Acabados

TA DE VENTA

Nº 001470

VENTA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN GENERAL
JR. ITALIA Nº 1274 - LA VICTORIA - LIMA - LIMA
 Cel.: 998 235 815 / 981 021 050
 gjustina811@gmail.com

DIA	MES	AÑO
11	07	2013

Señor(es): _____ R.U.C. _____

Dirección: _____ TELF.: _____

CANT.	DESCRIPCION	P. UNIT.	IMPORTE
02	bol. cemento cemex tipo HE	26.40	52.80

PRECIOS SUJETO A VARIACIÓN SIN PREVIO AVISO. CANCELADO TOTAL S/ **52.80**
 Oferta Valida por () dias
 Plazo de entrega Lima, de del 201... A Cuenta
 Condiciones de pago Saldo
 ACEPTADO de de 201...
 Precios NO incluyen I.G.V. _____ FIRMA

FERRETERIA "KOYACUSI"

Construimos junto a usted

LES OFRECE VENTA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN COMO:
FIERROS, CEMENTO, LADRILLOS, CALAMINAS, TUBOS, ACCESORIOS
EN GENERAL Y AGREGADOS PUESTO EN OBRA.

Urb. Trebol Av. Pillco Marca N° 025 - HUÁNUCO - PILLCO MARCA

Av. Universitaria S/N . Referencia: FRENTE A LA CELUSA

Fecha: 22 08 23

PAICO INDECI

SIDERPERU

ACEROS
AREQUIPA

Rex

Señor(es): JERSON AGUIRO DE LOS ROS

Dirección: RUC:

RUC. 10456099870

PROFORMA

Nº 000522

Pedidos:

945306214

CANT.	DESCRIPCION	P. UNIT.	IMPORTE
	DIVIDINO Rojo Tipo 1'	28.8	
	ADITIVO arena 3' + plon	42.	
	ACELERANTE + 4 Ltros	46.	

Agradecemos
su Preferencia...

[Signature]
CLIENTE

TOTAL S/

CEL. 945306214

	CUENTA CORRIENTE	YAPE - PLIN
BBVA	0011-0814-0224478793	
SCOTIABANK	3580710022	
BCP	36507350849047	
INTERBANK	5623346511501	
CAJA HUANCAYO	107008211005491175	



**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

En la ciudad universitaria de Cayhuayna, a los 19 días del mes de octubre de 2023, siendo las 11.00 am, se dará cumplimiento a la Resolución de Decano N°807-2023-UNHEVAL-FICA-D (Designando a la Comisión de Revisión y sustentación de tesis) y la Resolución Virtual N°843-2023-UNHEVAL-FICA-D, de fecha 13.OCT.2023 (Fijando fecha y hora de sustentación de tesis), en concordancia con el Reglamento General de Grados y Títulos, en virtud de la Resolución Consejo Universitario N°3412-2022-UNHEVAL (Aprobando el procedimiento de la Sustentación de Tesis), los miembros del jurado van a proceder a la evaluación de la sustentación en acto público de tesis titulada: **ANÁLISIS DEL CONCRETO F' C=210KG/CM2 ELABORADOS CON EL ADITIVO CHEMA 3 Y CEMENTO PORTLAND TIPO HE DE LOS AGREGADOS DE LA CHANCADORA MATÍAS, PILLCO MARCA - HUÁNUCO**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil de los bachilleres **OLDRICH JOEL LEON PRESENTACION y JERSON CLENER AQUINO DE LA CRUZ**, reuniéndose en el auditorio de la Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura, el jurado examinador integrado por los docentes: Dr. Arq. Víctor Manuel Goicochea Vargas, PRESIDENTE – Mg. Ing. Rissel Machuca Guardia, SECRETARIO – Mg. Ing. Charles Jiammy Alcedo Díaz, VOCAL y los bachilleres mencionados, a fin de proceder con la evaluación y calificación de la sustentación de tesis y obtener el **Título Profesional de Ingeniero Civil** de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil, de la Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura.

Concluido el acto de defensa los miembros de jurado, procedió a la evaluación de los aspirantes al Título Profesional de Ingeniero Civil, obteniendo luego el resultado siguiente:


APPELLIDOS Y NOMBRES	DICTAMEN	NOTA	CALIFICATIVO
LEON PRESENTACION OLDRICH JOEL	APROBADO	14	BUENO
AQUINO DE LA CRUZ JERSON CLENER	APROBADO	14	BUENO

Calificación que se realizó de acuerdo con la Resolución Consejo Universitario N°3412-2022-UNHEVAL -Titulo VII – Capitulo VI Art.78 Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán

Dándose por finalizado dicho acto a las...12:25 p.m del mismo día 19/10/2023 con lo que se dio por concluido, y en fe de lo cual firmamos.


VÍCTOR MANUEL GOICOCHÉA VARGAS
PRESIDENTE


RISSEL MACHUCA GUARDIA
SECRETARIO


CHARLES JIAMMY ALCEDO DÍAZ
VOCAL

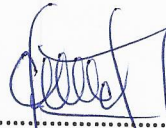
DECLARACION JURADA DE NO TENER ANTECEDENTES

Yo, Oldrich Joel Leon Presentacion, de nacionalidad peruana con D.N.I N° 48193873, estado civil soltero con domicilio legal en el Urb. Nuevo Horizonte Mz.10 LT. C - Distrito de Molino- Provincia de Pachitea- Huánuco

DECLARO BAJO JURAMENTO

NO REGISTRAR ANTECEDENTES POLICIALES, NI PENALES, NI JUDICIALES, lo afirmo, y lo Declaro bajo juramento libremente, con pleno conocimiento de la ley en su artículo 411° del Código Penal y Delito contra la Fe Publica-Titulo XIX del Código Penal y Delito contra la fe pública-Titulo XIX del Código Penal, acorde al artículo 32° de la ley N°27444, Ley de procedimiento Administrativo General.

Huánuco, 20 de octubre de 2023



.....
OLDRICH JOEL LEON PRESENTACION
D.N.I. N°48193873



CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

N°055-2023- DI/FICyA

El director de investigación de la Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco

HACE CONSTAR que:

La Tesis **ANÁLISIS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2 ELABORADOS CON EL ADITIVO CHEMA 3 Y CEMENTO PORTLAND TIPO HE DE LOS AGREGADOS DE LA CHANCADORA MATÍAS, PILLCO MARCA – HUÁNUCO** de los Bachilleres LEON PRESENTACIÓN, Oldrich Joel y AQUINO DE LA CRUZ, Jerson Clener de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Cuenta con un índice de similitud del **12 %** verificable en el Reporte de Originalidad del software anti-plagio Turnitin. Luego del análisis se concluye que, cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio, por lo expuesto la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias, además de presentar un índice de similitud menor al 35% establecido en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán.

Huánuco, 08 de setiembre 2023



.....
Dr. José Luís VILLAVICENCIO GUARDIA
Director de Investigación
Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura

DI.JLVG 2023

NOMBRE DEL TRABAJO

**ANÁLISIS DEL CONCRETO F'C=210KGC
M2 ELABORADOS CON EL ADITIVO CHE
MA 3 Y CEMENTO PORTLAND TIPO HE D
E L**

AUTOR

**LEON PRESENTACIÓN, Oldrich Joe AQUI
NO DE LA CRUZ, Jerson Clener.**

RECUENTO DE PALABRAS

14400 Words

RECUENTO DE CARACTERES

77716 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

136 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

19.9MB

FECHA DE ENTREGA

Sep 8, 2023 2:06 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME


Sep 8, 2023 2:07 PM GMT-5**● 12% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base c

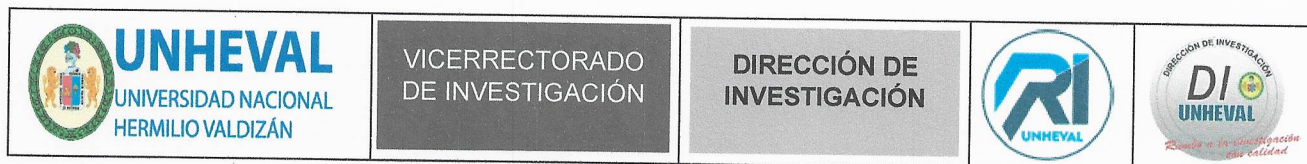
- 11% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 7% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossr

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 15 palabras)
- Material citado



Dr. Ing. José Luis Villavicencio Guardia
DIRECTOR DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN
DOCENTE DE LA FICA



AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DIGITAL Y DECLARACIÓN JURADA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR UN GRADO ACADÉMICO O TÍTULO PROFESIONAL

1. Autorización de Publicación: (Marque con una "X")

Pregrado	<input checked="" type="checkbox"/>	Segunda Especialidad		Posgrado:	Maestría		Doctorado
----------	-------------------------------------	----------------------	--	-----------	----------	--	-----------

Pregrado (tal y como está registrado en SUNEDU)

Facultad	INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
Escuela Profesional	INGENIERIA CIVIL
Carrera Profesional	INGENIERIA CIVIL
Grado que otorga	
Título que otorga	INGENIERO CIVIL

Segunda especialidad (tal y como está registrado en SUNEDU)

Facultad	=====
Nombre del programa	=====
Título que Otorga	=====

Posgrado (tal y como está registrado en SUNEDU)

Nombre del Programa de estudio	=====
Grado que otorga	=====

2. Datos del Autor(es): (Ingrese todos los datos requeridos completos)

Apellidos y Nombres:	AQUINO DE LA CRUZ JERSON CLENER							
Tipo de Documento:	DNI	<input checked="" type="checkbox"/>	Pasaporte	<input type="checkbox"/>	C.E.	<input type="checkbox"/>	Nro. de Celular:	921529515
Nro. de Documento:	77128047				Correo Electrónico:	jersonaquino140395@gmail.com		

Apellidos y Nombres:	LEON PRESENTACION OLDRICH JOEL							
Tipo de Documento:	DNI	<input checked="" type="checkbox"/>	Pasaporte	<input type="checkbox"/>	C.E.	<input type="checkbox"/>	Nro. de Celular:	977812151
Nro. de Documento:	48193873				Correo Electrónico:	Olp_leon@hotmail.com		

Apellidos y Nombres:	=====							
Tipo de Documento:	DNI	<input type="checkbox"/>	Pasaporte	<input type="checkbox"/>	C.E.	<input type="checkbox"/>	Nro. de Celular:	=====
Nro. de Documento:	=====				Correo Electrónico:	=====		

3. Datos del Asesor: (Ingrese todos los datos requeridos completos según DNI, no es necesario indicar el Grado Académico del Asesor)

¿El Trabajo de Investigación cuenta con un Asesor?: (marque con una "X" en el recuadro del costado, según corresponda)								SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	
Apellidos y Nombres:	ING. NARRO JARA LUIS FERNANDO				ORCID ID:	https://orcid.org/0000-0003-4008-7633					
Tipo de Documento:	DNI	<input checked="" type="checkbox"/>	Pasaporte	<input type="checkbox"/>	C.E.	<input type="checkbox"/>	Nro. de documento:	18206328			

4. Datos del Jurado calificador: (Ingrese solamente los Apellidos y Nombres completos según DNI, no es necesario indicar el Grado Académico del Jurado)

Presidente:	GOICOCHEA VARGAS VICTOR MANUEL
Secretario:	MACHUCA GUARDIA RISSEL
Vocal:	ALCEDO DIAZ CHARLES JIAMMY
Accesitario	QUINTANILLA HERRERA ELISA RAQUEL

5. Declaración Jurada: (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos**)

<p>a) Soy Autor (a) (es) del Trabajo de Investigación Titulado: (Ingrese el título tal y como está registrado en el Acta de Sustentación)</p> <p>“ANÁLISIS DEL CONCRETO F’C=210KG/CM2 ELABORADOS CON EL ADITIVO CHEMA 3 Y CEMENTO PORTLAND TIPO HE DE LOS AGREGADOS DE LA CHANCADORA MATÍAS, PILLCO MARCA – HUÁNUCO”</p>
<p>b) El Trabajo de Investigación fue sustentado para optar el Grado Académico ó Título Profesional de: (tal y como está registrado en SUNEDU)</p> <p>TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL</p>
<p>c) El Trabajo de investigación no contiene plagio (ninguna frase completa o párrafo del documento corresponde a otro autor sin haber sido citado previamente), ni total ni parcial, para lo cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias.</p>
<p>d) El trabajo de investigación presentado no atenta contra derechos de terceros.</p>
<p>e) El trabajo de investigación no ha sido publicado, ni presentado anteriormente para obtener algún Grado Académico o Título profesional.</p>
<p>f) Los datos presentados en los resultados (tablas, gráficos, textos) no han sido falsificados, ni presentados sin citar la fuente.</p>
<p>g) Los archivos digitales que entrego contienen la versión final del documento sustentado y aprobado por el jurado.</p>
<p>h) Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a la Universidad Nacional Hermilio Valdizan (en adelante LA UNIVERSIDAD), cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del Trabajo de Investigación, así como por los derechos de la obra y/o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y frente a terceros de cualquier daño que pudiera ocasionar a LA UNIVERSIDAD o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causas en la tesis presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para LA UNIVERSIDAD en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación. De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan.</p>

6. Datos del Documento Digital a Publicar: (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos**)

Ingrese solo el año en el que sustentó su Trabajo de Investigación: (Verifique la Información en el Acta de Sustentación)		2023	
Modalidad de obtención del Grado Académico o Título Profesional: (Marque con X según Ley Universitaria con la que inició sus estudios)	Tesis <input checked="" type="checkbox"/>	Tesis Formato Artículo	Tesis Formato Patente de Invención
	Trabajo de Investigación	Trabajo de Suficiencia Profesional	Tesis Formato Libro, revisado por Pares Externos
	Trabajo Académico	Otros (especifique modalidad)	

Palabras Clave: (solo se requieren 3 palabras)			
--	--	--	--

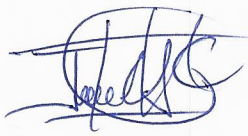

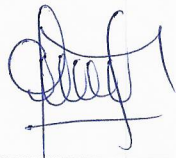
Tipo de Acceso: (Marque con X según corresponda)	Acceso Abierto <input checked="" type="checkbox"/>	Condición Cerrada (*)
	Con Periodo de Embargo (*)	Fecha de Fin de Embargo:

¿El Trabajo de Investigación, fue realizado en el marco de una Agencia Patrocinadora? (ya sea por financiamientos de proyectos, esquema financiero, beca, subvención u otras; marcar con una "X" en el recuadro del costado según corresponda):	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input checked="" type="checkbox"/>
Información de la Agencia Patrocinadora:				

El trabajo de investigación en digital y físico tienen los mismos registros del presente documento como son: Denominación del programa Académico, Denominación del Grado Académico o Título profesional, Nombres y Apellidos del autor, Asesor y Jurado calificador tal y como figura en el Documento de Identidad, Título completo del Trabajo de Investigación y Modalidad de Obtención del Grado Académico o Título Profesional según la Ley Universitaria con la que se inició los estudios.

7. Autorización de Publicación Digital:

A través de la presente. Autorizo de manera gratuita a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán a publicar la versión electrónica de este Trabajo de Investigación en su Biblioteca Virtual, Portal Web, Repositorio Institucional y Base de Datos académica, por plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente. Se autoriza cambiar el contenido de forma, más no de fondo, para propósitos de estandarización de formatos, como también establecer los metadatos correspondientes.

Firma: 	
Apellidos y Nombres: AQUINO DE LA CRUZ JERSON CLENER DNI: 77128047	Huella Digital
Firma: 	
Apellidos y Nombres: LEON PRESENTACION OLDRICH JOEL DNI: 48193873	Huella Digital
Firma:	
Apellidos y Nombres: DNI:	Huella Digital
Fecha: 20/10/2023	

Nota:

- ✓ No modificar los textos preestablecidos, conservar la estructura del documento.
- ✓ Marque con una X en el recuadro que corresponde.
- ✓ Llenar este formato de forma digital, con tipo de letra **calibri**, **tamaño de fuente 09**, manteniendo la alineación del texto que observa en el modelo, sin errores gramaticales (*recuerde las mayúsculas también se tildan si corresponde*).
- ✓ La información que escriba en este formato debe coincidir con la información registrada en los demás archivos y/o formatos que presente, tales como: DNI, Acta de Sustentación, Trabajo de Investigación (PDF) y Declaración Jurada.
- ✓ Cada uno de los datos requeridos en este formato, es de carácter obligatorio según corresponda.