

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: TECNOLOGIA DE LA CONSTRUCCIÓN

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

TESISTAS:

- MEZA SABINO, Elaine Lucy.
- ASTETE BORJA, Kevin Miguel.

ASESOR:

ZEVALLOS HUARANGA, Jorge.

HUÁNUCO – PERÚ

2023

CONTENIDO INTERIOR

CONTENIDO INTERIOR	i
ÍNDICE DE TABLAS.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	x
DEDICATORIA.....	xiii
AGRADECIMIENTO.....	xiv
RESUMEN	xv
SUMMARY.....	xvi
INTRODUCCCIÓN.....	xvii
CAPÍTULO I. 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 generales y específicas.....	6
1.6.1. Hipótesis general.....	6
1.6.2. Hipótesis Específica.....	6
1.7. Variables.....	7
1.7.1. Variable independiente.....	7
1.7.2. Variable dependiente.....	7
1.8. Definición teórica y operacionalización de variables.....	7
1.8.1. Definición teórica.....	7
1.8.2. Operacionalización de variables.....	8
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	9
2.1. Antecedentes.....	9
2.1.1. A nivel internacional.....	9
2.1.2. A nivel nacional.....	10
2.1.3. A nivel local.....	11
2.2. Bases teóricas.....	12
2.2.1. El concreto.....	12
2.2.2. El concreto y sus componentes.....	13
2.2.3. Ensayos de los agregados para el diseño de mezcla.....	15
2.2.4. Gráfico de la Resistencia vs relación a/c.....	16
2.2.5. Diseño de mezcla de concreto.....	18

2.2.6. Análisis de costos del concreto.	23
2.3. Bases conceptuales o Definición de términos básicos	24
2.3.1. Concreto.....	24
2.3.2. Cemento Portland.....	24
2.3.3. Cemento Portland Tipo I.....	24
2.3.4. Cemento Portland Tipo HE.....	24
2.3.5. Costo Unitario.....	24
2.4. Bases epistemológicas, bases filosóficas y/o bases antropológicas.	25
2.4.1. El positivismo.	25
2.4.2. El neopositivismo.....	26
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	27
3.1. Ámbito	27
3.2. Población.....	27
3.3. Muestra.....	27
3.4. Nivel y tipo de estudio.....	28
3.5. Diseño.	29
3.6. Métodos, técnicas e instrumentos	30
3.7. Validación y confiabilidad del instrumento	32
3.7.1. Validación de los instrumentos.	32
3.7.2. Confiabilidad de los instrumentos.....	32

3.8. Procedimiento.....	33
3.8.1. Revisión bibliográfica.....	33
3.8.2. Redacción del proyecto de tesis.....	33
3.8.3. Trabajos de campo.....	33
3.8.4. Ensayos preliminares.	35
3.8.5. Diseño de mezcla.....	38
3.8.6. Elaboración de probetas y curado.....	43
3.8.7. Pruebas de resistencia a la compresión.....	45
3.8.8. Trabajos de gabinete.....	58
3.8.9. Análisis técnico y económico.....	58
3.8.10. Elaboración del informe final.	59
3.9. Plan de tabulación y análisis de datos estadísticos.....	60
3.9.1. Prueba de normalidad para $a/c=0.57$ y $a/c=0.68$. Yunga tipo I.....	61
3.9.2. Prueba de hipótesis para $a/c=0.57$ y $a/c=0.68$. Yunga tipo I.	62
3.9.3. Prueba de normalidad para $a/c=0.47$ y $a/c=0.57$. Yunga tipo I.....	65
3.9.4. Prueba de hipótesis para $a/c=0.47$ y $a/c=0.57$. Yunga tipo I.	66
3.9.5. Prueba de normalidad para $a/c=0.40$ y $a/c=0.47$. Yunga tipo I.....	69
3.9.6. Prueba de hipótesis para $a/c=0.40$ y $a/c=0.47$. Yunga tipo I.	70
3.9.7. Prueba de normalidad para $a/c=0.57$ y $a/c=0.68$. Cemex tipo HE.....	73
3.9.8. Prueba de hipótesis para $a/c=0.57$ y $a/c=0.68$. Cemex tipo HE.	74

3.9.9. Prueba de normalidad para $a/c=0.47$ y $a/c=0.57$. Cemex tipo HE.....	77
3.9.10. Prueba de hipótesis para $a/c=0.47$ y $a/c=0.57$. Cemex tipo HE.	78
3.9.11. Prueba de normalidad para $a/c=0.40$ y $a/c=0.47$. Cemex tipo HE.....	81
3.9.12. Prueba de hipótesis para $a/c=0.40$ y $a/c=0.47$. Cemex tipo HE.	82
3.10. Consideraciones éticas.....	85
CAPÍTULO IV. RESULTADO.....	86
4.1. Exploración de campo.	86
4.2. Ensayo de los agregados.	87
4.3. Diseño de mezcla	88
4.4. Pruebas de resistencia del concreto endurecido.	90
4.5. Costos del concreto	98
4.6. Construcción de ecuaciones de resistencia.....	101
4.7. Construcción de ecuaciones de costos.	103
4.8. Contrastación de hipótesis.	105
4.8.1. Contrastación de la hipótesis general.....	105
4.8.2. Contrastación de las hipótesis específicas.....	105
4.8.3. Pruebas de hipótesis.	107

CAPÍTULO V. DISCUSIÓN	108
5.1. De los antecedentes internacionales	108
5.2. De los antecedentes nacionales	109
5.3. De los antecedentes locales	110
CONCLUSIONES	111
RECOMENDACIONES O SUGERENCIAS	112
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	113

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Cuadro operacional de variables.....	8
Tabla 2 Relaciones a/c vs resistencia para 28 días según ACI 211.....	17
Tabla 3 Slump en base a tipos de obras.....	19
Tabla 4 Cantidad de agua y aire recomendado según TMN y slump.	19
Tabla 5 Relación a/c recomendado para f'c a los 28 días.	20
Tabla 6 Cantidad de cemento calculados en base a a/c.....	20
Tabla 7 Volumen unitario compacto del A.G. en base al M.F. del fino.	21
Tabla 8 Resistencias (28 días) a/c=0.57 y a/c=0.68. Cemento Yunga Tipo I ...	61
Tabla 9 Prueba de normalidad, a/c=0.57 y a/c=0.68. Cemento Yunga tipo I ...	61
Tabla 10 Cálculos estadísticos, a/c=0.57 y a/c=0.68. Yunga tipo I	63
Tabla 11 Resistencias (28 días) a/c=0.47 y a/c=0.57. Yunga Tipo I.....	65
Tabla 12 Prueba de normalidad, a/c=0.47 y a/c=0.57. Cemento Yunga tipo I .	65
Tabla 13 Cálculos estadísticos, a/c=0.47 y a/c=0.57. Yunga tipo I	67
Tabla 14 Resistencias (28 días) a/c=0.40 y a/c=0.47. Yunga Tipo I	69
Tabla 15 Prueba de normalidad, a/c=0.40 y a/c=0.47. Yunga tipo I.....	69
Tabla 16 Cálculos estadísticos, a/c=0.40 y a/c=0.47. Yunga tipo I	71
Tabla 17 Resistencias (28 días) a/c=0.57 y a/c=0.68. Cemex Tipo HE	73
Tabla 18 Prueba de normalidad, a/c=0.57 y a/c=0.68. Cemex tipo HE	73
Tabla 19 Cálculos estadísticos, a/c=0.57 y a/c=0.68. Cemex tipo HE	75
Tabla 20 Resistencias (28 días) a/c=0.47 y a/c=0.57. Cemex Tipo HE	77

Tabla 21 Prueba de normalidad, $a/c=0.47$ y $a/c=0.57$. Cemex tipo HE	77
Tabla 22 Cálculos estadísticos, $a/c=0.47$ y $a/c=0.57$. Cemex tipo HE	79
Tabla 23 Resistencias (28 días) $a/c=0.40$ y $a/c=0.47$. Cemex Tipo HE	81
Tabla 24 Prueba de normalidad, $a/c=0.40$ y $a/c=0.47$. Cemex tipo HE	81
Tabla 25 Cálculos estadísticos, $a/c=0.40$ y $a/c=0.47$. Cemex tipo HE	83
Tabla 26 Resultados de los ensayos de agregados.	87
Tabla 27 Proporciones por m ³ . Cemento Yunga tipo I.....	88
Tabla 28 Proporciones por bolsa. Cemento Yunga tipo I.....	88
Tabla 29 Proporciones por m ³ . Cemento Cemex tipo HE.	89
Tabla 30 Proporciones por bolsa. Cemento Cemex tipo HE.....	89
Tabla 31 Resistencias para la relación $a/c=0.68$. Cemento Yunga tipo I.	90
Tabla 32 Resistencias para la relación $a/c=0.57$. Cemento Yunga tipo I.	91
Tabla 33 Resistencias para la relación $a/c=0.47$. Cemento Yunga tipo I.	92
Tabla 34 Resistencias para la relación $a/c=0.40$. Cemento Yunga tipo I.	93
Tabla 35 Resistencias para la relación $a/c=0.68$. Cemento Cemex tipo HE. ...	94
Tabla 36 Resistencias para la relación $a/c=0.57$. Cemento Cemex tipo HE. ...	95
Tabla 37 Resistencias para la relación $a/c=0.47$. Cemento Cemex tipo HE. ...	96
Tabla 38 Resistencias para la relación $a/c=0.40$. Cemento Cemex tipo HE. ...	97
Tabla 39 Costos del concreto por m ³ . Cemento Yunga tipo I.....	98
Tabla 40 Costos del concreto por m ³ . Cemento Cemex tipo HE.....	98

Tabla 41	Desagregado de costos. Relación $a/c=0.68$. Yunga tipo I.....	99
Tabla 42	Desagregado de costos. Relación $a/c=0.57$. Yunga tipo I.....	99
Tabla 43	Desagregado de costos. Relación $a/c=0.47$. Yunga tipo I.....	99
Tabla 44	Desagregado de costos. Relación $a/c=0.40$. Yunga tipo I.....	99
Tabla 45	Desagregado de costos. Relación $a/c=0.68$. Cemex tipo HE.....	100
Tabla 46	Desagregado de costos. Relación $a/c=0.57$. Cemex tipo HE.....	100
Tabla 47	Desagregado de costos. Relación $a/c=0.47$. Cemex tipo HE.....	100
Tabla 48	Desagregado de costos. Relación $a/c=0.40$. Cemex tipo HE.....	100
Tabla 49	Resistencias promedias para 28 días. Cemento Yunga tipo I.	101
Tabla 50	Resistencias promedias para 28 días. Cemento Cemex tipo HE....	102
Tabla 51	Costos de materiales por diseño. Cemento Yunga tipo I.	103
Tabla 52	Costos de materiales por diseño. Cemento Cemex tipo HE.	104
Tabla 53	Resultados de la prueba de hipótesis.	107

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Relación a/c vs f'c patrón para 28 días.	17
Figura 2 Vista del agregado grueso o piedra chancada en cantera.	34
Figura 3 Vista de la arena gruesa en cantera.....	34
Figura 4 Cuarteo del agregado grueso.....	35
Figura 5 Cuarteo del agregado fino.....	35
Figura 6 Agregado grueso. Ensayo de granulometría.	36
Figura 7 Agregado fino. Ensayo de granulometría.	36
Figura 8 Agregado grueso. Pesos unitarios.....	37
Figura 9 Agregado fino. Pesos unitarios.....	37
Figura 10 Cemento Yunga tipo I.....	38
Figura 11 Cemento Cemex Quisqueya tipo HE.....	38
Figura 12 Concreto diseñado con cemento Yunga tipo I de a/c=0.68.	39
Figura 13 Concreto diseñado con cemento Yunga tipo I de a/c=0.57.	39
Figura 14 Concreto diseñado con cemento Yunga tipo I de a/c=0.47.	40
Figura 15 Concreto diseñado con cemento Yunga tipo I de a/c=0.40.	40
Figura 16 Concreto diseñado con cemento Cemex tipo HE de a/c=0.68.	41
Figura 17 Concreto diseñado con cemento Cemex tipo HE de a/c=0.57.	41
Figura 18 Concreto diseñado con cemento Cemex tipo HE de a/c=0.47.	42
Figura 19 Concreto diseñado con cemento Cemex tipo HE de a/c=0.40.	42
Figura 20 Elaboración de probetas.	43

Figura 21	Curación de probetas hechas con cemento yunga tipo I.....	44
Figura 22	Curación de probetas hechas con cemento Cemex tipo HE.	44
Figura 23	Resistencia a compresión. Yunga tipo I. Edad=7d. $a/c=0.68$	45
Figura 24	Resistencia a compresión. Yunga tipo I. Edad=7d. $a/c=0.57$	45
Figura 25	Resistencia a compresión. Yunga tipo I. Edad=7d. $a/c=0.47$	46
Figura 26	Resistencia a compresión. Yunga tipo I. Edad=7d. $a/c=0.40$	46
Figura 27	Resistencia a compresión. Cemex tipo HE. Edad=7d. $a/c=0.68$	47
Figura 28	Resistencia a compresión. Cemex tipo HE. Edad=7d. $a/c=0.57$	47
Figura 29	Resistencia a compresión. Cemex tipo HE. Edad=7d. $a/c=0.47$	48
Figura 30	Resistencia a compresión. Cemex tipo HE. Edad=7d. $a/c=0.40$	48
Figura 31	Resistencia a compresión. Yunga tipo I. Edad=14d. $a/c=0.68$	49
Figura 32	Resistencia a compresión. Yunga tipo I. Edad=14d. $a/c=0.57$	49
Figura 33	Resistencia a compresión. Yunga tipo I. Edad=14d. $a/c=0.47$	50
Figura 34	Resistencia a compresión. Yunga tipo I. Edad=14d. $a/c=0.40$	50
Figura 35	Resistencia a compresión. Cemex tipo HE. Edad=14d. $a/c=0.68$...	51
Figura 36	Resistencia a compresión. Cemex tipo HE. Edad=14d. $a/c=0.57$...	51
Figura 37	Resistencia a compresión. Cemex tipo HE. Edad=14d. $a/c=0.47$...	52
Figura 38	Resistencia a compresión. Cemex tipo HE. Edad=14d. $a/c=0.40$...	52
Figura 39	Resistencia a compresión. Yunga tipo I. Edad=28d. $a/c=0.68$	53
Figura 40	Resistencia a compresión. Yunga tipo I. Edad=28d. $a/c=0.57$	53
Figura 41	Resistencia a compresión. Yunga tipo I. Edad=28d. $a/c=0.47$	54
Figura 42	Resistencia a compresión. Yunga tipo I. Edad=28d. $a/c=0.40$	54
Figura 43	Resistencia a compresión. Cemex tipo HE. Edad=28d. $a/c=0.68$...	55
Figura 44	Resistencia a compresión. Cemex tipo HE. Edad=28d. $a/c=0.57$...	55
Figura 45	Resistencia a compresión. Cemex tipo HE. Edad=28d. $a/c=0.47$...	56

Figura 46	Resistencia a compresión. Cemex tipo HE. Edad=28d. a/c=0.40 ...	56
Figura 47	Región de prueba, a/c 0.57 y 0.68. Diseño Cemento Yunga Tipo I.	64
Figura 48	Región de prueba, a/c 0.47 y 0.57. Diseño Cemento Yunga Tipo I.	68
Figura 49	Región de prueba, a/c 0.40 y 0.47. Diseño Cemento Yunga Tipo I.	72
Figura 50	Región de prueba, a/c 0.57 y 0.68. Cemex Tipo HE	76
Figura 51	Región de prueba, a/c 0.47 y 0.57. Cemex Tipo HE	80
Figura 52	Región de prueba, a/c 0.40 y 0.47. Cemex Tipo HE	84
Figura 53	Vista Panorámica de la cantera Matías.....	86
Figura 54	Evolución de resistencias. Cemento Yunga tipo I. a/c=0.68.....	90
Figura 55	Evolución de resistencias. Cemento Yunga tipo I. a/c=0.57.....	91
Figura 56	Evolución de resistencias. Cemento Yunga tipo I. a/c=0.47.....	92
Figura 57	Evolución de resistencias. Cemento Yunga tipo I. a/c=0.40.....	93
Figura 58	Evolución de resistencias. Cemento Cemex tipo HE. a/c=0.68.....	94
Figura 59	Evolución de resistencias. Cemento Cemex tipo HE. a/c=0.57.....	95
Figura 60	Evolución de resistencias. Cemento Cemex tipo HE. a/c=0.47.....	96
Figura 61	Evolución de resistencias. Cemento Cemex tipo HE. a/c=0.40.....	97
Figura 62	Comportamiento a/c vs f'c (28d). Cemento Yunga tipo I.	101
Figura 63	Comportamiento a/c vs f'c (28d). Cemento Cemex tipo HE.	102
Figura 64	Comportamiento f'c (28d) vs costos. Cemento Yunga tipo I.....	103
Figura 65	Comportamiento f'c (28d) vs costos. Cemento Cemex tipo HE. ...	104

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mi padre que está en el cielo y a mi madre, por sus sacrificios y esfuerzos que hicieron para que yo pueda estudiar una carrera, sus consejos que siempre me brindaron que los llevo muy presente escrito en mi corazón y por sus oraciones; a mis hermanos por alentarme a seguir adelante y no rendirme en la carrera a pesar de los momentos difíciles que hemos pasado; a mi amado esposo Kevin Pérez Salvador por ser mi inspiración día a día para yo poder culminar esta tesis y por su ayuda idónea brindándome comprensión, paciencia, cariño y sobre todo amor.

MEZA SABINO, Elaine Lucy.

A Dios quien ha sido mi guía, fortaleza y su mano de fidelidad y amor han estado conmigo hasta el día de hoy.

Seguidamente Dedico Mi tesis Principalmente, a mis padres que me apoyaron y me contuvieron en los buenos y malos momentos, por enseñarme a afrontar las dificultades y todo esto con una enorme dosis de amor y sin pedir nada a cambio.

A mis hermanos Yosselyn y Bruno por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento gracias. A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

ASTETE BORJA, Kevin Miguel.

AGRADECIMIENTO

Mi principal agradecimiento es a DIOS ya que se manifestó por medio de mis padres para que yo pueda estudiar y culminar la carrera; por medio de mis hermanos poniendo en ellos esa palabra de aliento y apoyo de seguir adelante y no rendirme; y por medio de mi esposo para mostrarme su amor y paciencia que me tiene. DIOS siempre estuvo y está presente guiándome, dándome fuerzas, levantándome cada vez que caigo y me rindo y sobre todo ayudándome en todos los aspectos en mi vida.

MEZA SABINO, Elaine Lucy

Doy mi agradecimiento profundo a mis docentes que, a través de su ejemplo, he aprendido el valor del trabajo duro, la dedicación y la perseverancia en la búsqueda del conocimiento. Además, quiero agradecerle a mi asesor por su paciencia y comprensión, por siempre estar dispuesto a compartir sus valiosos consejos y recomendaciones. Sin su guía, este trabajo no habría sido posible.

ASTETE BORJA, Kevin Miguel.

RESUMEN

La tesis que se investiga en este documento, tiene la finalidad de evaluar los comportamientos de las resistencias de los concretos en base a la relación a/c, también se tiene el interés de conocer la tendencia gráfica de los comportamientos de los costos. Las investigaciones realizadas fueron de los cementos marca Yunga tipo I y Cemex Quisqueya tipo HE. Las relaciones a/c usados fueron 0.68, 0.57, 0.47 y 0.40 aplicados para cada una de los cementos. Visto los resultados se encontraron que las ecuaciones de resistencia tienen un comportamiento exponencial de base e, mientras que las ecuaciones de costos son funciones polinómicas de grado 2.

Posterior a la ejecución y los trabajos de campo se encontraron las ecuaciones de resistencias (relación a/c en el eje X – resistencia f'c eje Y) dados por la expresión $y=1285.4e^{-2.883x}$ para el cemento Yunga tipo I y la expresión $y=1048.5e^{-2.355x}$ para los diseños con el cemento Cemex tipo HE.

Para las ecuaciones de costos (f'c en el eje X – Costo S/. en el eje Y), se encontró $y=0.0014x^2-0.1597x+261.17$ para los diseños con el cemento Yunga tipo I, mientras que la expresión $y=0.0003x^2-0.4283x+161.23$ para los concretos con el cemento Cemex tipo HE.

Palabras Clave: Resistencias, Costos, Cemento.

SUMMARY

The thesis investigated in this document has the purpose of evaluating the behavior of concrete resistance based on the w/c ratio. It is also of interest to know the graphic trend of cost behavior. The investigations carried out were of Yunga type I and Cemex Quisqueya type HE brand cements. The w/c ratios used were 0.68, 0.57, 0.47 and 0.40 applied for each of the cements. Given the results, it was found that the resistance equations have an exponential behavior with base e, while the cost equations are polynomial functions of degree 2.

For the cost equations (f'c on the X axis – Cost S/. on the Y axis), it was found $y=0.0014x^2-0.1597x+261.17$ for Yunga type I cement and the expresión $y=1048.5e^{-2.355x}$ for concrete with Cemex type HE cement.

For the cost equations (f'c on the X axis – Cost S/. on the Y axis), it was found $y=0.0014x^2-0.1597x+261.17$ for designs with Yunga type I cement, while the expression $y=0.0003x^2-0.4283x+161.23$ for concrete with Cemex type HE cement.

Keywords: Strengths, Costs, Cement.

INTRODUCCIÓN

La investigación que se desarrolla en los siguientes párrafos se encuentran estructurados de los siguientes componentes:

El capítulo I compone la realidad problemática de los requerimientos del concreto en el mundo, nacional y local, siendo además la necesidad de éstas como económicas. Esto nos permitió identificar nuestro problema de preguntarnos cuales eran los comportamientos de las resistencias y los costos desde las expresiones matemáticas como son las ecuaciones, los mismos que nos permitió trazar los objetivos de conocer dichas ecuaciones. La justificación de la investigación propone aportes a la especialidad de tecnología de concreto ya que nos permite dejar expresiones en base a ecuaciones de los comportamientos de resistencias y costos de los concretos diseñados con el cemento tipo I y el tipo HE, además que son aplicables en obra y también están adecuados a los criterios de la metodología de la investigación. Nuestras hipótesis fueron propuestas una función exponencial con base e de los diseños para las resistencias en función de la relación a/c , mientras que para los costos dependían de las resistencias, estas hipótesis requerían ser probados experimentalmente durante la ejecución. Las variables independientes son los diseños de concreto con los cementos tipo I y tipo HE, mientras que las variables dependientes son las resistencias y los costos de los concretos diseñados.

El capítulo II, se mencionan las investigaciones o trabajos realizados por múltiples autores a nivel internacional, nacional y local, siendo las variables independientes de investigación la relación a/c y las dependientes la resistencia, esto debido a que dichas variables son las que tienen relación con nuestra tesis. También se desarrollaron las bases teóricas relacionados al concreto como sus componentes, propiedades, diseños, costos y la ecuación de resistencias en base a las relaciones a/c . Las bases conceptuales de esta tesis están fundamentadas en el concreto, costos unitarios y los tipos de cemento I y HE, puesto que son los términos más usados en todo el desarrollo de esta tesis. Las bases epistemológicas se fundamentan en el positivismo y el neopositivismo, términos que tienen relación con la investigación cuantitativa, lo cual es correspondiente a esta tesis.

La metodología desarrollada en el capítulo III fundamenta a la tecnología de concreto como el ámbito de investigación, siendo nuestra población los concretos diseñados con el cemento tipo I y el tipo HE, eligiendo nuestra muestra no probabilística a los concretos diseñados con el cemento Yunga tipo I y el cemento Cemex tipo HE. Las técnicas aplicadas de acuerdo a los diversos autores aplicados fueron la de observación, pruebas piloto o test y la documental, técnicas debidamente justificadas para llegar a resultados favorables en toda la tesis desarrollada. Asimismo, se explicaron todos los procedimientos usados desde el proyecto de investigación hasta la elaboración final de la tesis los cuales componen la revisión de información, elaboración del proyecto, aprobación, trabajos de ejecución, gabinete y documentación final. Para los análisis estadísticos de datos se usaron métodos estadísticos, para probar nuestras hipótesis llegando a las mismas conclusiones de las experimentales.

El capítulo IV, presenta los resultados encontrados en toda la investigación desde los trabajos de campo, ensayos, diseños de mezcla, pruebas de resistencias y la determinación de las ecuaciones de resistencias en base a la relación a/c ; así también se propuso una reconstrucción de ecuaciones para el uso práctico en la construcción cambiando las variables de resistencia al eje X y a la relación a/c para el eje Y. También se analizaron los costos unitarios de cada uno de los diseños de concreto propuestos y sus respectivas proposiciones de ecuaciones tomando en cuenta únicamente los materiales usados en el concreto, se excluyen los costos de mano de obra y los equipos por ser variables en base a rendimientos.

Finalmente se llegaron a la conclusión de que el comportamiento de las resistencias en base a las relaciones a/c están dadas por una ecuación exponencial con base e, mientras que el comportamiento de los costos en base a las resistencias está dado por funciones polinómicas de grado 2 con tendencia lineal porque el coeficiente del segundo grado es muy bajo.

Se cierra la investigación recomendando nuestras ecuaciones de resistencias para valores cercanos de agregados con TMN de $\frac{1}{2}$ " y MF=3.21. En cuanto a los costos se limitan para el presente año 2023, ya que el uso posterior se requerirá de un reajuste de costos de acuerdo al año aplicado.

CAPÍTULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.

1.1. Fundamentación o situación del problema de investigación

Se viene contemplando a nivel mundial y en Latinoamérica el crecimiento poblacional con mucha más fuerza en estos 65 años últimos, en especial en las ciudades que buscan siempre crecer y desarrollarse como zona urbana. (Amico & Amico, 2018).

El crecimiento de la población genera nuevas construcciones de infraestructuras nuevas, siendo el concreto de baja a alta resistencia su uso más común en Latinoamérica y el mundo.

Para el año 2014 por ejemplo en nuestro Perú hubo un requerimiento de construcción de viviendas nuevas en una cantidad exorbitante de 918000 siendo esta demanda muy preocupante. (MVCS, 2018).

Estas construcciones hechos realidad en nuestro territorio nacional permitieron el requerimiento del concreto de todo tipo de resistencias para satisfacer los requerimientos de construcción de todo tipo de estructuras.

Nuestra región Huánuco, en especial la ciudad capital no es ajena a esta demanda con la demanda de construcciones de viviendas y mucho más la búsqueda de los concretos más económicos para todo tipo de sistemas de la infraestructura. (Arteaga, 2018).

Contemplando la realidad problemática del requerimiento del concreto y también buscando lo más económico, en esta investigación se pretende investigar el comportamiento de los distintos diseños de mezcla en base a la relación a/c vs resistencia adquirida y sus respectivos costos diseñados con los cementos tipo HE y tipo I en Huánuco 2023.

1.2. Formulación del problema de investigación general y específicos.

1.2.1. Problema general

¿Cuáles son las ecuaciones de las variaciones de resistencia y de costos de los concretos diseñados con el cemento tipo I y tipo HE, Huánuco 2023?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuál es la ecuación de las variaciones de las resistencias de los concretos diseñados con el cemento tipo I, Huánuco 2023?
- ¿Cómo varía la ecuación de los costos por metro cúbico de los concretos diseñados con el cemento tipo I, Huánuco 2023?
- ¿Cuál es la ecuación de las variaciones de las resistencias de los concretos diseñados con el cemento tipo HE, Huánuco 2023?
- ¿Cómo varían la ecuación de los costos por metro cúbico de los concretos diseñados con el cemento tipo HE, Huánuco 2023?

1.3. Formulación del objetivo general y específicos

1.3.1. Objetivo general

Hallar la ecuación de las variaciones de las resistencias y de costos de los concretos diseñados con el cemento tipo I y tipo HE, Huánuco 2023.

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar la ecuación de variación de las resistencias de los concretos diseñados con el cemento tipo I, Huánuco 2023.
- Encontrar la ecuación de variación de costos de los concretos diseñados con el cemento tipo I, Huánuco 2023.
- Determinar la ecuación de variación de las resistencias de los concretos diseñados con el cemento tipo HE, Huánuco 2023.
- Encontrar la ecuación de variación de costos de los concretos diseñados con el cemento tipo HE, Huánuco 2023.

1.4. Justificación

Luego de fundamentar la realidad problemática, las formulaciones de nuestros problemas y el trazo de objetivos, la presente tesis sustenta su justificación mediante tres criterios:

1.4.1. Teórica.

Se propone aportar al sector de la construcción dos tipos de ecuaciones, la primera ecuación permitirá encontrar la resistencia $f'c$ en base a la relación a/c y la segunda nos permitirá encontrar los costos del concreto por metro cúbico en base a las resistencias $f'c$. Estas dos ecuaciones se realizarán para los cementos Tipo I de marca Yunga y Cementos tipo HE de marca Quisqueya, haciendo un total de 4 ecuaciones.

1.4.2. Práctica.

Las ecuaciones aportadas serán aplicables al sector construcción debido a que la resistencia y el costo de un concreto es muy usado en la especialidad de Tecnología de Concreto.

1.4.3. Metodológica.

Esta investigación se rige a los criterios normativos del reglamento de grados y títulos de la UNHEVAL y también cumple con los procedimientos necesarios de una Investigación Científica.

1.5. Limitaciones

Las limitaciones de esta investigación tienen las siguientes consideraciones:

- El cemento tipo HE de marca Quisqueya no es comercial dentro de la ciudad de Huánuco, lo cual afecta los costos unitarios con el flete terrestre.
- Nuestra escuela de Ingeniería Civil no cuenta con un profesional especialista en Tecnología de Concreto a tiempo completo para el asesoramiento y ampliar más nuestra investigación.
- Los resultados encontrados únicamente sirven para las marcas de cemento Yunga tipo I y Quisqueya tipo HE; por tanto, no son válidos para otras marcas de cemento.
- Los resultados de los costos del concreto son válidos únicamente para el presente 2023.
- Las ecuaciones de resistencias encontradas respetar parámetros de MF, TMN de agregados, gradación de las canteras usadas, lo cual no es válido para otros tipos de fuentes de agregados.

1.6. Formulación de hipótesis generales y específicas

1.6.1. Hipótesis general.

Las ecuaciones de las variaciones de resistencia y de costos de los concretos diseñados con el cemento tipo I y tipo HE, son funciones direcciones contrarias.

1.6.2. Hipótesis Específica.

- La ecuación de variación de resistencias de los concretos diseñados con el cemento tipo I es una función exponencial descendente de base e de la relación a/c vs resistencia $f'c$.
- La ecuación de variación de costos de los concretos diseñados con el cemento tipo I es una función polinómica ascendente de la resistencia $f'c$ vs costos.
- La ecuación de variación de resistencias de los concretos diseñados con el cemento tipo HE es una función exponencial descendente de base e de la relación a/c vs resistencia $f'c$.
- La ecuación de variación de costos de los concretos diseñados con el cemento tipo HE es una función polinómica ascendente de la resistencia $f'c$ vs costos.

1.7. Variables

1.7.1. Variable independiente

- Diseño del concreto.

1.7.2. Variable dependiente

- Resistencia del concreto.
- Costo del concreto.

1.8. Definición teórica y operacionalización de variables.

1.8.1. Definición teórica.

VI: Diseño de concreto.

Cálculo de las cantidades óptimas de los materiales como el cemento, agua y agregados.

VD1: Resistencia del concreto.

Capacidad de responder a esfuerzos de compresión.

VD2: Costo del concreto.

Precio del concreto en soles por metro cúbico según resistencia.

1.8.2. Operacionalización de variables.

Tabla 1 Cuadro operacional de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD
Variable Independiente				
Diseño del concreto	Cálculo de las cantidades óptimas de los materiales como el cemento, agua y agregados.	Diseño de mezcla	Diseño del concreto con cemento tipo I Diseño del concreto con cemento tipo HE	- Cemento: bolsas (bol) - Agua: litros (Lt) - Aire: porcentual (%) - Agregados: metros cúbicos (m3)
Variable Dependiente				
Resistencia del concreto	Capacidad de responder a esfuerzos de compresión.	Resistencias	Resistencia a la compresión	kilogramos por centímetro cuadrado (kg/cm ²)
Costo del concreto	Precio del concreto en soles por metro cúbico según resistencia.	Costos	Costo Unitario	Soles (S/.)

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. A nivel internacional

Villarreal & Toro (2019), en su tesis: “Análisis comparativo de las propiedades físico – mecánicas de un hormigón alivianado con poliestireno expandido con relación a un hormigón de peso normal”, investiga los comportamientos de un hormigón de dos tipos de diseños, entre ellos sus capacidades de resistencia a la compresión, como resultados se encontraron para los 28 días para el diseño con relación $a/c=0.50$ una resistencia 245.23kg/cm^2 y para la relación $a/c=0.44$ una resistencia de 289.56kg/cm^2 .

Elizondo (2013), en su proyecto final de graduación: “Resistencia vs relación A/C del concreto a tres edades y con dos tipos de cemento (UG y MP-AR)”, analizan los comportamientos de resistencia en base a la relación agua/cemento del cemento tipo UG y MP-AR, dentro de sus resultados de nuestro interés se encontraron para la edad de 28 días, se encontró la ecuación $y = 100.21e^{-2.875x}$ (y =resistencia; $x = a/c$) con el cemento tipo UG y la ecuación $y = 159.51e^{-2.971x}$ para el cemento tipo MP-AR. También encontró que las resistencias del cemento tipo MP-AR es mayor que las del tipo GU para las mismas relaciones a/c .

2.1.2. A nivel nacional

Durand (2019), en su tesis de titulación: “Análisis comparativo de las propiedades físicas – mecánicas del concreto de resistencias $f'c=210, 280, 350\text{kg/cm}^2$ sustituyendo material cementicio por cáscara de huevo”, analiza las resistencias del concreto con el cemento tipo I de marca pacasmayo dentro de sus análisis patrón, en sus resultados se encontró para la relación $a/c=0.56$ una resistencia de 322.88kg/cm^2 , para la relación $a/c=0.47$ una resistencia de 393.10kg/cm^2 y para la relación $a/c=0.40$ una resistencia de 474.92kg/cm^2 .

Vega Bazan (2018), en su tesis: “Agregado de concreto reciclado, su influencia en las propiedades mecánicas de concretos 210, 280, 350 kg/cm^2 , Lima – 2018”, investiga como uno de sus variables las resistencias del los concreto 210, 280 y 350, como sus resultados diseñados con el cemento Sol tipo I encontró para $a/c=0.558$ una resistencia de 257kg/cm^2 , para la relación $a/c=0.466$ una resistencia de 299kg/cm^2 y para la relación $a/c=0.382$ una resistencia de 368kg/cm^2 .

2.1.3. A nivel local

Falcón (2022), en su tesis de titulación: “Estudio del concreto de mediana a baja resistencia variando el módulo de finura del agregado fino y con CPTI, aplicando el método del agregado global como diseño de mezcla, Huánuco 2019”, estudia las resistencias de diversos diseños de concreto modificando el módulo de fineza de la rena gruesa, dentro de sus resultados de nuestro interés encontró para un MF de 3, una resistencia para 28 días, para la relación $a/c=0.70$, una resistencia de 227.89kg/cm^2 , para la relación $a/c=0.65$, una resistencia de 242.27kg/cm^2 y para la relación $a/c=0.60$, la resistencia de 260.66kg/cm^2 .

Amonacid y Pretel (2015), en su tesis: “Estudio de la dosificación del concreto utilizando agregados de la cantera Figueroa en Huánuco con aditivo superplastificante”, analiza dentro de nuestros objetivos relacionados a esta tesis, los concretos patrones de tres tipos de relaciones a/c usando la marca de cementos Lima. Dentro de sus resultados encontraron que para para la relación $a/c=0.48$, encontró una resistencia de 467kg/cm^2 , para la relación $a/c=0.55$, una resistencia de 382kg/cm^2 y para la relación $a/c=0.62$, la resistencia de 352kg/cm^2 .

2.2. Bases teóricas

2.2.1. El concreto.

Una definición del concreto está dada por ser una composición de tipo pétreo o duro como la roca, esto proviene de una reacción química provocada por la unión del agua y el cemento conocido como pasta o mortero, lo cual permiten unir la superficie de los agregados ya sea la piedra chancada y arena gruesa por un proceso llamado fraguado y dando así una unión uniforme de todos estos materiales hasta formarse un cuerpo sólido y moldeado a la forma que se desea inicialmente. (Nilson, 2001).

El uso del concreto dentro de la tecnología de construcción es muy ventajoso debido a que se puede producir de manera sencilla y su colocación se adapta a los requerimientos del ingeniero constructor, además se caracteriza por tener eficiencia en las construcciones de las obras menores. Además, es importante mencionar que, al comparar las ventajas y desventajas del concreto, las ventajas son ampliamente superados, considerando como insignificante a las desventajas del uso del concreto. (Harmsen, 2002).

De lo mencionado, algunas ventajas como su alta resistencia para efectos del sismo, resistencia a las altas temperaturas provocadas por el fuego, crecimiento de las resistencias en contacto con el agua, buena resistencia frente a esfuerzos de compresión, muy duradero en el tiempo y su aplicación es económica en el tiempo. (Harmsen, 2002).

Las escasas desventajas del concreto son vulnerables a sulfatos, tracción y se requiere materiales de buena calidad para obtener buenas resistencias. (Harmsen, 2002).

2.2.2. El concreto y sus componentes.

Los principales componentes del concreto se encuentran divididos en dos grupos y se desarrollan en los siguientes párrafos:

2.2.2.1. La pasta o mortero.

El mortero es un compuesto de contextura espesa formado por la unión del cemento y agua, tiene la capacidad de adherir las superficies de los agregados por procesos conocidos como el fraguado durante las primeras horas de la fabricación del concreto, también el mortero o pasta se encarga de rellenar todos los espacios vacíos presentados en el concreto y también genera la reacción química exotérmica durante la formación del calor de hidratación, este calor requiere la presencia del agua una vez terminado el fraguado del concreto para poder realizarse el curado del concreto e ir alcanzando resistencias en los días siguientes. (Torre, 2004).

2.2.2.2. Agregados del concreto.

Los agregados se definen como un conjunto heterogéneo de partículas originados naturalmente o por medios mecánicos conocidos como trituración, sus tamaños de sus diámetros se someten a los requerimientos normativos que los dividen en sub grupos como piedra chancada (agregado grueso) y arena gruesa (agregado fino). En los diseños de concreto, los agregados pueden llegar a componer hasta el 75% del total del volumen, lo que nos hace afirmar que el 25% del volumen del concreto forman los aditivos, cemento y agua. (Torre, 2004).

Existen tres tipos de agregados los cuales se desarrollan en los siguientes ítems:

a. Piedra chancada o agregado grueso.

Son aquellos grupos de materiales cuyos tamaños son mayores al tamiz #4 y que además para ser calificados como buena calidad se requieren que se ajusten a ciertas curvas granulométricas establecidos en las normas del concreto para agregado grueso, los materiales provienen de la acción humana por medio de procesos de trituración de rocas lo que permite que tengan superficies fracturadas para adherirse mejor a los compuestos cementantes en la elaboración del concreto. (Torre, 2004).

b. Arena gruesa o agregado fino.

Los agregados finos que también son conocidos como arena gruesa son estos materiales que tienen un TMN #4 dentro de las distribuciones de granulometría, además para ser clasificado como material de buena calidad, deben contener materiales pasantes del tamiz #200 (limos y arcillas) menores al 5%. Los agregados finos se originan por procesos de intemperización de rocas que son arrastrados por las corrientes de ríos, su contacto con el agua permite que los materiales sean libres de impurezas y que permitan ser de buena calidad para la producción del concreto. (Torres, 2004).

c. Hormigón.

Viene a ser el material de origen natural que componen de gravas en forma redondeadas en combinación con las arenas, sus proporciones no necesariamente cumplen con la gradación normativa, su formación común es en los ríos y raras veces en cerros que geológicamente se conocen como aluviales. (Torre, 2004),

Los materiales de hormigón son permitidos su uso para concretos no estructurales, los cuales alcanzan resistencias bajas de 10Mpa o $f'c=100\text{kg/cm}^2$ para un fraguado a la edad de 28 días; asimismo, la norma recomienda usar el hormigón para concretos diseñados de un promedio de 6 bolsas de cemento por metro cúbico. (MVCS, 2020).

2.2.3. Ensayos de los agregados para el diseño de mezcla.

- a. **Densidad.** Es un ensayo que nos permite encontrar la relación sin vacíos de del peso sólido de los agregados con respecto a su volumen, estos valores son dependientes de la porosidad de las mismas, un buen agregado que posee alta densidad permite lograr altas resistencias con menores cantidades de cemento, haciendo del concreto más económico. (Torre, 2004).
- b. **Absorción.** Es la capacidad del agregado en saturar de líquido por sus poros en un tiempo promedio de 24 horas luego de ser sumergido completamente en el agua. (Cordón & Cortez, 2012).

- c. Peso Unitario.** Estos ensayos vienen a ser la relación existente del peso sólido en su estado suelto y varillado con relación a un volumen unitario, se diferencia de la densidad por contener vacíos, estos datos permiten al diseñador de concreto convertir los pesos de los agregados de pesos a volúmenes o viceversa. (Torre, 2004).
- d. Humedad.** La humedad se define como la relación en unidad porcentual existente entre el agua contenido en la superficie de los agregados y su masa sólida seca. (Torre, 2004).
- e. Granulometría.** La granulometría de los agregados está compuesta por las relaciones en porcentajes que conforman sus partículas conformadas en una serie de tamices normados, este ensayo toma mucha importancia debido a que se requieren de una gradación o curva porcentual de la granulometría especificadas en las normas del concreto para calificarse como buena calidad. (IMT, 2019).

2.2.4. Gráfico de la Resistencia vs relación a/c.

La ecuación generada por la resistencia del concreto en base a la relación a/c, se conoce como como “la regla de la relación a/c de Abrams”, esto permite conocer el comportamiento de una forma natural del concreto en base a la relación a/c. Esta ecuación fue estudiada y descifrada por Duff Abrams en una investigación agotada encontró luego de muchas extrapolaciones una ecuación común en sus diseños los cuales tienen un comportamiento exponencial con base e. (Elizondo, 2013)

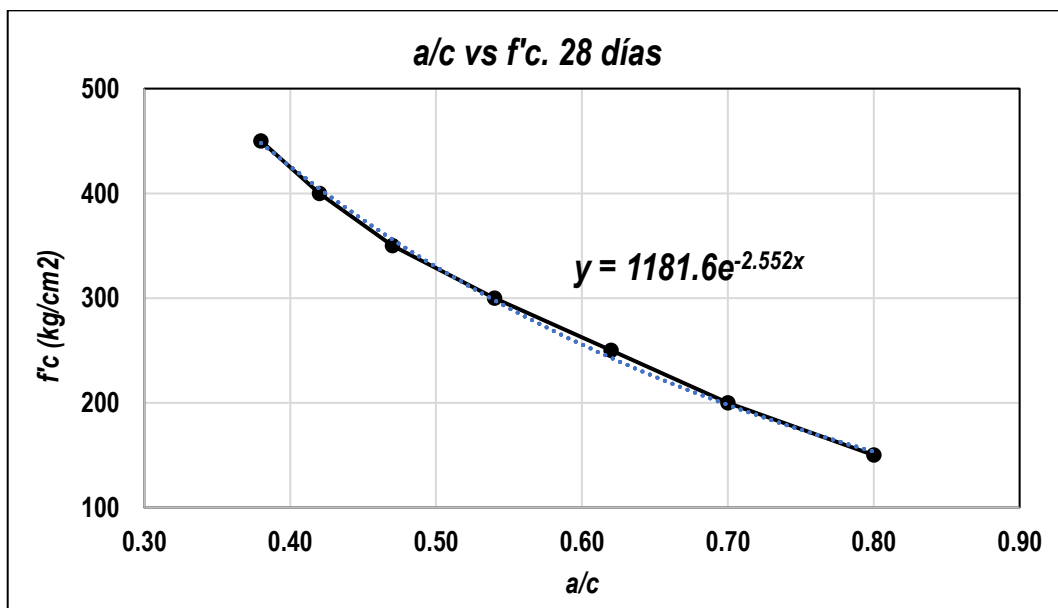
En la siguiente tabla y gráfica se muestran los valores de la ecuación patrón que nos permitirán evaluar nuestros resultados.

Tabla 2 Relaciones a/c vs resistencia para 28 días según ACI 211.

a/c vs f'c. 28 días	
a/c	f'c (kg/cm ²)
0.38	450
0.42	400
0.47	350
0.54	300
0.62	250
0.70	200
0.80	150

Nota. Tomado del ACI 211.

Figura 1 Relación a/c vs f'c patrón para 28 días.



Nota. Gráfico generado de la tabla ACI 211.

Basado en la tabla del ACI 211 y la gráfica generada, se construirán las gráficas de nuestros resultados realizados para los concretos diseñados con los distintos tipos de cemento.

2.2.5. Diseño de mezcla de concreto.

Para el diseño de mezcla se realizan los cálculos de las proporciones de los materiales, el método considerado para esta investigación es la de ACI 211, los cuales componen los siguientes procedimientos:

a. Datos de los materiales.

En este paso se consideran las fuentes de materiales y sus datos técnicos necesarios para diseñar el concreto, los datos requeridos son los siguientes:

- Cemento: tipo, marca y densidad.
- Agua: fuente y peso específico.
- Agregado grueso: Densidad, pesos unitarios.
- Agregado fino: pesos unitarios y módulo de fineza.

El tipo de cemento y marca para esta investigación fueron elegidas la Marca Yunga tipo I y la marca Quisqueya Cemex tipo HE. La fuente de agua es agua potable y los datos de los agregados son tomados del laboratorio.

b. Cálculo de la resistencia por defecto.

Es un paso donde se determina la resistencia de diseño tomando en cuenta los factores de seguridad para asegurar las resistencias; para la presente tesis, se propone un factor de seguridad de $+70\text{kg/cm}^2$ en todos los diseños de relaciones a/c.

c. Determinación del slump.

Para el asentamiento de nuestro concreto se toman presente las recomendadas por el ACI 211 según los tipos de obras.

Tabla 3 *Slump en base a tipos de obras.*

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"

De acuerdo a la tabla mostrada, especial para elementos estructurales conocidos en construcción, se elige el asentamiento de 3" a 4", valores aplicables para el concreto estructural.

d. Cálculo del agua y aire atrapado.

En este paso se toma presente el TMN del agregado grueso y el slump elegido para nuestro diseño, estos valores son recomendados de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 4 *Cantidad de agua y aire recomendado según TMN y slump.*

Slump	TMN agregado grueso					
	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	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0	0.5

Para nuestro concreto se elige la cantidad de 216 litros de agua para 1m³ de concreto.

e. Cálculo del cemento.

Para el cálculo del cemento se toma presente las relaciones a/c elegidos para nuestra investigación y se toman las consideraciones del ACI 211 para una resistencia promedio para 28 días.

Tabla 5 *Relación a/c recomendado para f'c a los 28 días.*

f'c a 28d (kg/cm ²)	Relación a/c en peso	
	Sin aire incorporado	Con 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

Puesto que se trata de evaluar el comportamiento de las resistencias del concreto se eligieron por conveniencia las relaciones a/c diferibles de 70kg/cm² de f'c promedio de la tabla anterior, estos valores son: 0.68, 0.57, 0.47 y 0.40. Estos valores fueron tomados en cuenta para los dos tipos de cemento trabajados en la presente investigación.

Tomando en cuenta que nuestra cantidad de agua es de 216 litros por m³ concreto, las cantidades de cemento encontradas por cada a/c son:

Tabla 6 *Cantidad de cemento calculados en base a a/c.*

a/c	cemento (kg)	cemento (bolsas)
0.68	315.79	7.43
0.57	377.62	8.89
0.47	459.57	10.81
0.40	534.65	12.58

f. Cálculo del agregado grueso.

En este paso se toma en cuenta el módulo de finesa del agregado fino y el TMN del agregado grueso, lo cual se podrá encontrar el volumen unitario en su estado varillado del agregado grueso recomendado por la siguiente tabla:

Tabla 7 *Volumen unitario compacto del A.G. en base al M.F. del fino.*

TMN A.G.	Volumen Unitario compacto del A.G.			
	M.F. del agregado fino			
	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

Como el MF encontrada en laboratorio es 3.21 y el TMN del agregado grueso es de 1/2" se encontró por tabulación un valor de 0.51 de volumen unitario compacto del A.G. para nuestro diseño.

g. Cálculo del agregado fino.

Hasta este paso ya se tienen calculados la cantidad de cemento agua y el agregado grueso en volúmenes y para determinar la cantidad del agregado fino, y se toma en consideración la siguiente ecuación:

$$V_{af} = 1 - (V_{cem} + V_{agua} + V_{a.gr})$$

Donde:

- V_{af} : Volumen de agregado fino
- V_{cem} : Volumen de cemento
- V_{agua} : Volumen de agua
- $V_{a.gr}$: Volumen de agregado grueso

h. Correcciones por humedad y absorción.

Como los agregados tienen la capacidad de absorber agua y estos disminuye la cantidad de agua en nuestro concreto alterando la relación a/c, además también se cuenta con agua en la superficie del concreto que son valores que aportan al concreto; por tanto, es necesario la corrección de agua de nuestros agregados tomando la siguiente ecuación:

$$Agua_{efect.} = Agua_{absol.} + Agua_{absorc.} - Agua_{hum.}$$

i. Proporciones finales.

Son las cantidades finales de diseño del concreto expresado en m³ y kg, estos pueden determinarse por m³ de concreto y también por bolsa de cemento, estos dependerán de los requerimientos de concreto que se necesita en obra. Para la evaluación de las resistencias, se aplican las proporciones por bolsas de cemento por necesidad bajas cantidades de concreto.

2.2.6. Análisis de costos del concreto.

Vienen a ser las sumatorias de los valores monetarios de los insumos requeridos dentro de una partida, ellos son la mano de obra, los costos de alquileres de equipos, materiales y herramientas. (CAPECO, 2003).

Dentro de nuestra investigación se toman presente los costos requeridos para la producción del concreto con los cementos tipo I de marca Yunga y el tipo HE de marca Quisqueya Cemex.

a. Mano de obra.

Son los valores monetarios que son remunerados a los trabajadores tomando en cuenta sus rendimientos, beneficios sociales y el transporte interno de materiales. Las categorías consideradas son los peones, operarios, oficiales y capataz. (CAPECO, 2003).

b. Materiales.

Componen los costos de los materiales que se usarán en una determinada partida. (CAPECO, 2003).

c. Herramientas y equipos.

Componen los costos del alquiler de equipos expresados en horas máquina que participan durante los trabajos de ejecución de una partida, también se toman presente las herramientas manuales basados en porcentaje de costos encontrados en la mano de obra. (CAPECO, 2003).

2.3. Bases conceptuales o Definición de términos básicos

2.3.1. Concreto.

Material compuesto por cemento hidráulico, agua y agregados caracterizado por adquirir resistencia en el tiempo. (Huayta, 2019)

2.3.2. Cemento Portland.

Derivador de la caliza quemada llamado Clinker en combinación con el yeso. (Torre, 2004).

2.3.3. Cemento Portland Tipo I.

Cemento sin adiciones especiales, es de uso general para cualquier tipo de concreto. (Harmsen, 2002)

2.3.4. Cemento Portland Tipo HE.

Cemento hidráulico para concreto estructural capaz de adquirir altas resistencias a edades tempranas. (Cemex, 2023)

2.3.5. Costo Unitario.

Sumatoria en moneda nacional de la mano de obra, herramientas, equipos y materiales de una partida. (CAPECO, 2003).

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

Por tratarse de una investigación tipo cuantitativa, su base epistemológica está fundamentada y dimensionada por el positivismo funcionalismo (aunque esto corresponde a un aspecto étnico social). (Moncayo, 2019).

El enfoque cuantitativo de una tesis, también se caracteriza por ser empírico – analítico sustentado en el idealismo subjetivo del positivismo, el neopositivismo (lógico y semántico) y también el pragmatismo. Dentro de las ciencias sociales es bien usada este enfoque, siendo la educativa la más común. (Coello, 2012).

Para esta investigación, se consideran las bases epistemológicas siguientes que nos permitan dar una interpretación adecuada de lo que se desarrolla en toda la investigación:

2.4.1. El positivismo.

Se caracteriza por ser de carácter híbrido porque se le atribuye la combinación de lo racional con el empirismo y la lógica inductiva, también está conocido como hipotético – deductivo por otros autores, se caracteriza por ser cuantitativo, empírico analista y racionalista. El positivismo mediante criterios metodológicos tiene la capacidad de explicar lo causal y su predicción. (Pérez, 2015).

Para relacionar nuestra tesis podemos determinar el causal las variaciones de las relaciones del a/c (agua – cemento) donde podemos predecir comportamiento de las resistencias y sus costos de cada diseño, esto para el cemento portland tipo I y el tipo HE.

2.4.2. El neopositivismo.

Viene a ser una base epistemológica y a la vez filosófica del paradigma, su caracterización está basado en la relación de lo que corresponde a la exploración, descripción de fenómenos y sus respectivas explicaciones dados en cada ocurrencia presentado. (Mercado & Pino, 2020).

En cuanto a la relación de nuestra investigación, corresponde a explicar cada fenómeno presentado y provocado por la variación de los materiales en cada uno de nuestros diseños, describir los comportamientos en su estado fresco del concreto y en cada una de las edades para su estado endurecido; así también nos permite desarrollar cada uno de los análisis de costos y observar sus tendencias de variaciones por cada diseño.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1. Ámbito

El ámbito de la presente investigación es el diseño de concreto sin aditivos de todo tipo de cementos.

3.2. Población

El grupo de varios elementos que se caracterizan por tener cualidades similares y además que pueden ser finitos o infinitos se le conoce como población. Para que la una investigación no se extienda debido a las múltiples cualidades existente dentro de una población, el investigador puede limitar por un planteamiento de problemas y objetivos. (Arias, 2006).

En concordancia con la definición anterior, la población está conformada por todos los diseños de concreto sin aditivos, elaborados con los cementos tipo I y tipo HE.

3.3. Muestra

El sub grupo perteneciente a una población determinada, representativo por tener las mismas cualidades de los otros elementos o sub grupos, se le conoce como muestra. Asimismo, una muestra elegida bajo los juicios o criterios propios del investigador se le conoce como no probabilístico o intencional de tipo por conveniencia. (Arias, 2006).

En concordancia con el concepto anterior, el sub grupo o muestra de nuestra investigación son los concretos sin aditivos elaborados con el cemento Yunga tipo I y el cemento Cemex Quisqueya tipo HE.

3.4. Nivel y tipo de estudio.

3.4.1. Nivel.

Cuando un investigador busca respuestas a una relación causa – efecto y que además dichas hipótesis son probadas por medios experimentales para llegar a conclusiones satisfactorios de la investigación, se le conoce como nivel Explicativo. Arias (2006).

Basado en el concepto anterior, se pretende buscar respuestas de las resistencias causados por las relaciones a/c, así como también los costos de acuerdo a las resistencias encontradas, donde realizaremos experimentos en el laboratorio por cada diseño.

3.4.2. Tipo.

Toda investigación cuyo análisis sustentado mediante mediciones de las variables se conoce como investigación cuantitativa. (Ñaupas, 2014)

Las mediciones realizadas en nuestras variables nacen a partir de las proporciones de la relación a/c en nuestras variables independientes pudiendo medir las variables dependientes mediante las pruebas de resistencias a la compresión y así también contabilizando sus valores monetarios en cuanto a costos.

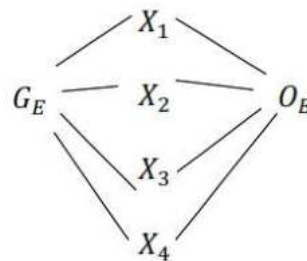
3.5. Diseño.

El diseño de una investigación donde se manipulan las variables independientes para determinar diversas informaciones para las variables dependientes con la finalidad de realizar interpretaciones técnicas, se le conoce como experimental.

Las variables independientes de nuestra tesis pretenden manipulados por al menos 4 tipos de relaciones a/c, que nos permitan conocer las dependientes por medio de prueba de resistencias y costos.

En esta tesis las variables independientes a manipular son los diseños de concreto modificando los tipos y marcas de cemento para observar cómo variable dependiente sus resistencias técnicas y sus costos por metro cúbico.

El siguiente esquema determina el diseño de nuestra investigación:



Donde:

G_E : Grupo Experimental – diseño de mezcla.

X_1 al X_4 : Manipulación de variables – variación de a/c.

O_E : Observación Experimental – Resistencia y costos.

3.6. Métodos, técnicas e instrumentos

3.6.1. Métodos.

Las afirmaciones generalizadas nacidas a partir de afirmaciones o casos particulares se le conoce como método inductivo. (Ruiz, 2007)

Con los diseños a ejecutarse en nuestra tesis, se podrá generalizar ecuaciones confiables de obtención de resistencias y ecuaciones de obtención de costos.

3.6.2. Técnicas e instrumentos.

- **La observación.** Es la manera de obtener información para nuestros instrumentos a través de visualización. (Arias, 2006).

Con esta técnica se podrá visualizar comportamientos de cada uno de los diseños de concreto con el cemento tipo I y HE en los estados fresco y endurecido. Asimismo, también esta técnica es usada en los trabajos de campo cuando se evalúe la calidad de los materiales designados para la elaboración de nuestras probetas. Los instrumentos de recolección de datos son las vistas fotográficas, fichas técnicas y fichas de registro de campo.

- **Ensayos o Test.** En esta técnica se determinan datos de instrumentos a través de las pruebas piloto de todas las variaciones establecidas en las variables independientes. (Ruiz, 2007).

Esta técnica principalmente se usa en los ensayos preliminares de los agregados para el diseño de mezcla y las pruebas de resistencia a la compresión de nuestros concretos para las edades de 7, 14 y 28 días. los instrumentos de recolección de datos son los certificados de los ensayos de laboratorio que se encuentran debidamente validados con la firma del ingeniero civil especialista en concreto.

- **Análisis documental.** Es la técnica que permite desarrollar la capacidad del investigador por medio de interpretaciones, inferencias, comparaciones y conclusiones de los datos encontrados en casa instrumento. (Arias, 2006).

Esta técnica fue usada en la interpretación técnica de cada uno de los resultados de laboratorio, en especial de las pruebas de resistencia a la compresión, evaluando su comportamiento por cada edad de cada uno de los diseños, asimismo también, construir las ecuaciones de resistencia vs a/c y costos vs resistencias que nos permitan llegar a las conclusiones de cada uno de los objetivos trazados inicialmente.

3.7. Validación y confiabilidad del instrumento

Una validación de los instrumentos tiene su fundamento en los juicios de expertos y las pruebas piloto; asimismo, el método test-retest es un paso para afirmar que los instrumentos son de confiabilidad. (Ñaupas, 2014).

3.7.1. Validación de los instrumentos.

En concordancia con lo descrito por el autor, los ensayos de laboratorio principalmente de las pruebas de resistencia a la compresión, son los que se asemejan a las pruebas piloto. Por otro lado, como validación por juicio de expertos se afirma que todos los ensayos respetan los procedimientos técnicos de la Norma Técnica Peruana y el Manual de Ensayos de concreto que se encuentran debidamente aprobados por los profesionales expertos de cada uno de los ministerios que emanan estas normas y que, además, tienen concordancia con las normas internacionales como la americana.

3.7.2. Confiabilidad de los instrumentos.

Dentro de la confiabilidad de instrumentos afirmamos que el método test son los ensayos de laboratorio y el retest son las mismas pruebas repetidas varias veces. La importancia del test y retest implica que los resultados de ambos son muy similares o iguales. En nuestra tesis por ejemplo en las pruebas de resistencia a la compresión se ensaya una probeta como test y 3 probetas más de las mismas características como retest, llegando a la conclusión de que estas 4 probetas ensayadas tienen resultados similares haciendo confiable nuestros instrumentos.

3.8. Procedimiento

Los pasos seguidos durante el desarrollo de esta tesis son los siguientes:

3.8.1. Revisión bibliográfica

En este procedimiento se procedió a buscar información que tengan relación a temas de concreto, diseños de mezcla, pruebas de resistencias y otro más. Se visitaron páginas web, repositorios institucionales, libros de tecnología de concreto, trabajos académicos y otros más.

3.8.2. Redacción del proyecto de tesis

Luego de haber realizado las revisiones bibliográficas se procedieron a realizar el proyecto de tesis basados en los procesos necesarios de la investigación científica y los contenidos mínimos requeridos por el reglamento de grados y títulos de nuestra universidad. Seguidamente se realizaron los seguimientos hasta la aprobación resolutive del proyecto de tesis.

3.8.3. Trabajos de campo

Posterior a la aprobación del proyecto se procedió a la ejecución comenzando por los trabajos de campo donde se procedieron a recolectar las muestras de los agregados para ser trasladados al laboratorio.

Las siguientes vistas muestran los agregados recolectados en la cantera:

Figura 2 Vista del agregado grueso o piedra chancada en cantera.



Figura 3 Vista de la arena gruesa en cantera.



Estos materiales no son propios de la cantera, sino que son comprados por la cantera para ser tratados y revendidos al cliente.

3.8.4. Ensayos preliminares.

En los ensayos preliminares de nuestros agregados corresponden a determinar las características necesarias para el diseño de mezcla de concreto. Se observan en las vistas los ensayos realizados a la cantera.

Figura 4 Cuarteo del agregado grueso.



Figura 5 Cuarteo del agregado fino.



Figura 6 Agregado grueso. Ensayo de granulometría.



Figura 7 Agregado fino. Ensayo de granulometría.



Figura 8 Agregado grueso. Pesos unitarios.



Figura 9 Agregado fino. Pesos unitarios.



3.8.5. Diseño de mezcla

Los diseños de mezcla fueron realizados luego de los ensayos preliminares, para ser aplicados en el laboratorio. Los cementos usados son Yunga tipo I y Quisqueya Cemex tipo HE.

Figura 10 *Cemento Yunga tipo I.*



Figura 11 *Cemento Cemex Quisqueya tipo HE.*



Figura 12 Concreto diseñado con cemento Yunga tipo I de $a/c=0.68$.



Figura 13 Concreto diseñado con cemento Yunga tipo I de $a/c=0.57$.



Figura 14 Concreto diseñado con cemento Yunga tipo I de $a/c=0.47$.



Figura 15 Concreto diseñado con cemento Yunga tipo I de $a/c=0.40$.



Figura 16 Concreto diseñado con cemento Cemex tipo HE de $a/c=0.68$.



Figura 17 Concreto diseñado con cemento Cemex tipo HE de $a/c=0.57$.



Figura 18 Concreto diseñado con cemento Cemex tipo HE de $a/c=0.47$.



Figura 19 Concreto diseñado con cemento Cemex tipo HE de $a/c=0.40$.



Posterior a los diseños del concreto en laboratorio de cada uno de las proporciones calculadas, se procedió a su elaboración de probetas.

3.8.6. Elaboración de probetas y curado.

Dentro de los trabajos de laboratorio se elaboraron una cantidad de 12 probetas por cada diseño, considerando 4 diseños por cada tipo de cemento, se hicieron un total de 8 diseños y 96 probetas, los cuales se usaron las probetas de tamaño 4"x8" y curados en la poza de concreto para que sean ensayados en tres edades distintas.

Figura 20 *Elaboración de probetas.*



Figura 21 Curación de probetas hechas con cemento yunga tipo I.



Figura 22 Curación de probetas hechas con cemento Cemex tipo HE.



3.8.7. Pruebas de resistencia a la compresión.

Se hicieron las pruebas de los 8 diseños para las edades de 7, 14 y 28 días, siendo un total de 4 probetas por edad.

Figura 23 Resistencia a compresión. Yunga tipo I. Edad=7d. $a/c=0.68$



Figura 24 Resistencia a compresión. Yunga tipo I. Edad=7d. $a/c=0.57$



Figura 25 Resistencia a compresión. Yunga tipo I. Edad=7d. $a/c=0.47$



Figura 26 Resistencia a compresión. Yunga tipo I. Edad=7d. $a/c=0.40$



Figura 27 Resistencia a compresión. Cemex tipo HE. Edad=7d. $a/c=0.68$



Figura 28 Resistencia a compresión. Cemex tipo HE. Edad=7d. $a/c=0.57$



Figura 29 Resistencia a compresión. Cemex tipo HE. Edad=7d. $a/c=0.47$



Figura 30 Resistencia a compresión. Cemex tipo HE. Edad=7d. $a/c=0.40$



Figura 31 Resistencia a compresión. Yunga tipo I. Edad=14d. $a/c=0.68$



Figura 32 Resistencia a compresión. Yunga tipo I. Edad=14d. $a/c=0.57$



Figura 33 Resistencia a compresión. Yunga tipo I. Edad=14d. $a/c=0.47$



Figura 34 Resistencia a compresión. Yunga tipo I. Edad=14d. $a/c=0.40$



Figura 35 Resistencia a compresión. Cemex tipo HE. Edad=14d. $a/c=0.68$



Figura 36 Resistencia a compresión. Cemex tipo HE. Edad=14d. $a/c=0.57$



Figura 37 Resistencia a compresión. Cemex tipo HE. Edad=14d. $a/c=0.47$



Figura 38 Resistencia a compresión. Cemex tipo HE. Edad=14d. $a/c=0.40$



Figura 39 Resistencia a compresión. Yunga tipo I. Edad=28d. $a/c=0.68$



Figura 40 Resistencia a compresión. Yunga tipo I. Edad=28d. $a/c=0.57$



Figura 41 Resistencia a compresión. Yunga tipo I. Edad=28d. $a/c=0.47$



Figura 42 Resistencia a compresión. Yunga tipo I. Edad=28d. $a/c=0.40$



Figura 43 Resistencia a compresión. Cemex tipo HE. Edad=28d. $a/c=0.68$



Figura 44 Resistencia a compresión. Cemex tipo HE. Edad=28d. $a/c=0.57$



Figura 45 Resistencia a compresión. Cemex tipo HE. Edad=28d. $a/c=0.47$



Figura 46 Resistencia a compresión. Cemex tipo HE. Edad=28d. $a/c=0.40$



De acuerdo a las imágenes mostradas de las pruebas de resistencia de compresión de nuestras probetas se tiene las siguientes afirmaciones:

- Las relaciones de a/c (agua – cemento) propuestas tienen un factor de seguridad de $f'c=70\text{kg/cm}^2$ en cada uno de los diseños.
- Los concretos diseñados tienen una segmentación de forma equitativa de 70kg/cm^2 , puesto que forman parte de los diseños muy usadas en el campo de la construcción en nuestro país. Estas resistencias propuestas inicialmente fueron segmentadas por igual con la finalidad de encontrar nuestras ecuaciones de una manera más confiable.
- Si bien es cierto se propuso valores de relación a/c para las resistencias de 140, 210, 280 y 350; los resultados no serán esos valores, sino dependerán de los tipos de cementos que estamos usando, eso permitirán diferenciar su comportamiento en base a los datos patrón mostrados en el desarrollo de la teoría.
- Se hacen los ensayos para 7 y 14 días a manera de control de la correcta evolución del fraguado; sin embargo, los que más nos interesa conocer son las resistencias obtenidas para la edad de 28 días, puesto que son las finales requeridas en todo tipo de proyecto donde aplica el concreto.

3.8.8. Trabajos de gabinete

Dentro de los trabajos de gabinete se desarrollan los datos encontrados en laboratorio de los ensayos preliminares, estos datos nos permitieron establecer los valores para diseñar nuestra mezcla; además también, se están usando las fichas técnicas de los cementos principalmente su densidad para diseñar nuestro concreto.

Posterior a los diseños de mezcla, elaboración de probetas y sus pruebas de resistencia a la compresión para 3 edades necesarias, se procedieron a analizar sus resistencias, comportamientos y determinar todos los valores necesarios para responder a nuestros objetivos propuestos inicialmente.

3.8.9. Análisis técnico y económico.

Dentro de los análisis técnicos corresponde evaluar la evolución de las resistencias de cada uno de los diseños, así como también desarrollar las ecuaciones del comportamiento de las resistencias en base a las relaciones a/c de nuestro concreto tanto para el cemento Yunga tipo I y el cemento Cemex Quisqueya tipo HE.

Para el aspecto económico, se evalúan los análisis de costos unitarios por metro cúbico de concreto de cada uno de los concretos diseñados y también formular la ecuación de comportamiento de cada uno de ellos.

Finalmente se establecerán las ecuaciones técnicas de comportamiento en base a resistencias y las ecuaciones de la variación de costos en base a los diseños propuestos ya sea en a/c o resistencias f'c.

3.8.10. Elaboración del informe final.

Este paso consiste en desarrollar la redacción final de la tesis ejecutada considerando todos los pasos metodológicos de la investigación científica y tomando presente los contenidos mínimos requeridos para una tesis cuantitativa normados en el reglamento de grados y títulos de la UNHEVAL.

Lo que resaltamos en este paso es llegar a la solución de nuestros problemas, tener conclusiones de los objetivos planteados inicialmente y probar nuestras hipótesis por métodos experimentales y métodos estadísticos.

3.9. Plan de tabulación y análisis de datos estadísticos.

La tabulación de nuestros datos encontrados en los instrumentos consiste en aplicar los métodos estadísticos que nos permiten determinar su normalidad de todos los datos numéricos encontrados. Si los valores se ajustan a la normalidad de datos, tomaremos métodos estadísticos paramétricos como t de student para probar nuestras hipótesis. Mientras que, si nuestros datos no se ajustan a la distribución normal, usaremos métodos no paramétricos. En los siguientes ítems desarrollamos los criterios estadísticos de nuestros datos para probar nuestras hipótesis.

Los criterios para el análisis estadístico de nuestros datos son los siguientes:

- La hipótesis en cuanto a la variación de resistencias explica que tiene una dirección descendente, esto significa que las proporciones de la relación a/c vs f'c (resistencia), son inversas.
- Para el análisis estadístico las resistencias de los diseños con la relación a/c menores deben tener una diferencia positiva al compararse con las resistencias de los diseños de relación a/c mayor.
- El método de prueba usado para las diferencias que se ajustan a la distribución normal será la t de student, una prueba paramétrica.
- El método de prueba usado para diferencias que no se ajustan a la distribución normal será la prueba no paramétrica de Chi-Cuadrado (para diferencias significativas).

Datos estas consideraciones se desarrollan las pruebas de normalidad y pruebas de hipótesis:

3.9.1. Prueba de normalidad para $a/c=0.57$ y $a/c=0.68$. Yunga tipo I.

Se tienen los valores de resistencias para la edad de 28 días:

Tabla 8 Resistencias (28 días) $a/c=0.57$ y $a/c=0.68$. Cemento Yunga Tipo I

<i>Muestra</i>	<i>D.1</i> kg/cm ²	<i>D.2</i> kg/cm ²	x_D kg/cm ²
1	270.37	175.40	94.98
2	264.70	171.08	93.62
3	265.93	172.93	93.00
4	270.62	173.92	96.70
		\bar{x}_D	94.58

Donde:

D.1 : Diseño con relación a/c menor

D.2 : Diseño con relación a/c mayor

x_D : Diferencias de las resistencias en kg/cm²

n : Número de muestras

\bar{x}_D : Promedio de diferencias

De los datos de entrada se tiene 4 muestras ensayadas por cada diseño, que son menores a 50. Por tanto, usaremos para las diferencias de resistencias los criterios de prueba de normalidad según Shapiro Wilk con grado de libertad 4, significancia de 0.05 y una confianza de 95%.

Tabla 9 Prueba de normalidad, $a/c=0.57$ y $a/c=0.68$. Cemento Yunga tipo I

Prueba de Normalidad según Shapiro Wilk			
<i>Diferencias</i>	Estadístico	gl	Sig.
<i>D.1 - D.2</i>	.950	4	.716

Nota: tomado del software SSPS.

Puesto que el valor de normalidad estadístico 0.950 es mayor que la normalidad significativa 0.716 se afirma que las diferencias de resistencias se ajustan a la distribución normal. En consecuencia, se probará la hipótesis con el método paramétrico t de student.

3.9.2. Prueba de hipótesis para $a/c=0.57$ y $a/c=0.68$. Yunga tipo I.

Se siguen estos pasos de prueba para probar nuestras hipótesis:

Paso 1: Proposición de hipótesis.

H_0 : La ecuación de variación de resistencias de los concretos diseñados con el cemento tipo I es una función exponencial ascendente de base e de la relación a/c vs resistencia $f'c$.

Si se cumple la relación:

$$D.1 - D.2 \leq 0$$

H_1 : La ecuación de variación de resistencias de los concretos diseñados con el cemento tipo I es una función exponencial descendente de base e de la relación a/c vs resistencia $f'c$.

Si se cumple la relación:

$$D.1 - D.2 > 0$$

Paso 2: Nivel de significancia y confiabilidad.

Significancia: $\alpha = 0.05$

Confiabilidad: $1 - \alpha = 0.95$ ó 95%

Paso 3: Cálculos estadísticos y prueba de la función.

Los cálculos estadísticos se componen de:

Tabla 10 Cálculos estadísticos, $a/c=0.57$ y $a/c=0.68$. Yunga tipo I

Diseños	D.1	D.2
# de muestras	$n_1: 4$	$n_2: 4$
Promedios	$\bar{X}_1: 267.9$	$\bar{X}_2: 173.3$
Media poblacional	$u_1: 0$	$u_2: 0$
Desviación estándar	$S_1: 3.03$	$S_2: 1.81$
Varianza	$S_1^2: 9.21$	$S_2^2: 3.28$

Los grados de libertad para datos con varianzas distintas se obtiene a partir de:

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

$$\text{Obteniendo: } gl = 6$$

Los valores de prueba t de la tabla de student viene a ser:

$$t(1 - \alpha; gl) = 1.94$$

La función t de prueba para dos varianzas distintas está dada por:

$$t_p = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (u_1 - u_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

$$t_p = 53.52$$

Donde:

t_p es t de prueba

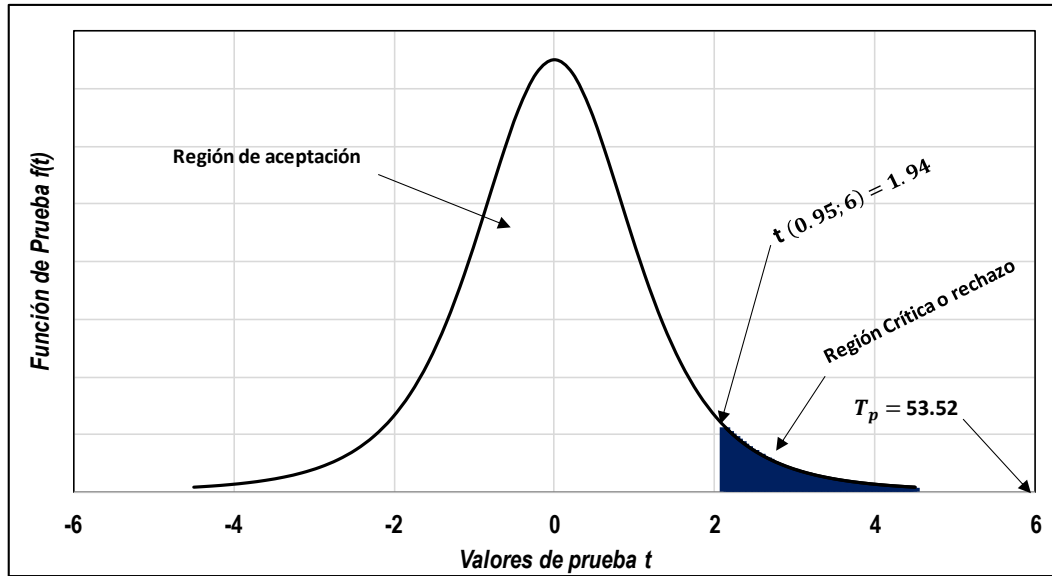
Paso 4: Identificación de las regiones según la campana de Gauss.

Teniendo las funciones de:

$$H_0 : D.1 - D.2 \leq 0 \text{ y } H_1 : D.1 - D.2 > 0$$

Se compone la siguiente región de rechazo y aceptación:

Figura 47 Región de prueba, a/c 0.57 y 0.68. Diseño Cemento Yunga Tipo I



Paso 5: Toma de decisión post verificación.

De la figura mostrada se verifica lo siguiente:

$$t_p > t$$

Se decide rechazar la hipótesis nula y tomar la alterna con una confiabilidad del 95%.

Paso 6: Conclusión se prueba.

La ecuación de variación de resistencias de los concretos diseñados con el cemento Yunga tipo I es una función exponencial descendente de base e para las relaciones a/c 0.57 y 0.68.

3.9.3. Prueba de normalidad para $a/c=0.47$ y $a/c=0.57$. Yunga tipo I.

Se tienen los valores de resistencias para la edad de 28 días:

Tabla 11 Resistencias (28 días) $a/c=0.47$ y $a/c=0.57$. Yunga Tipo I

<i>Muestra</i>	<i>D.1</i> kg/cm ²	<i>D.2</i> kg/cm ²	x_D kg/cm ²
1	327.24	270.37	56.86
2	325.51	264.70	60.81
3	330.07	265.93	64.14
4	328.59	270.62	57.97
		\bar{x}_D	59.95

Donde:

D.1 : Diseño con relación a/c menor

D.2 : Diseño con relación a/c mayor

x_D : Diferencias de las resistencias en kg/cm²

n : Número de muestras

\bar{x}_D : Promedio de diferencias

De los datos de entrada se tiene 4 muestras ensayadas por cada diseño, que son menores a 50. Por tanto, usaremos para las diferencias de resistencias los criterios de prueba de normalidad según Shapiro Wilk con grado de libertad 4, significancia de 0.05 y una confianza de 95%.

Tabla 12 Prueba de normalidad, $a/c=0.47$ y $a/c=0.57$. Cemento Yunga tipo I

Prueba de Normalidad según Shapiro Wilk			
<i>Diferencias</i>	Estadístico	gl	Sig.
<i>D.1 - D.2</i>	.944	4	.678

Nota: tomado del software SSPS.

Puesto que el valor de normalidad estadístico 0.944 es mayor que la normalidad significativa 0.678 se afirma que las diferencias de resistencias se ajustan a la distribución normal. En consecuencia, se probará la hipótesis con el método paramétrico t de student.

3.9.4. Prueba de hipótesis para $a/c=0.47$ y $a/c=0.57$. Yunga tipo I.

Se siguen estos pasos de prueba para probar nuestras hipótesis:

Paso 1: Proposición de hipótesis.

H_0 : La ecuación de variación de resistencias de los concretos diseñados con el cemento tipo I es una función exponencial ascendente de base e de la relación a/c vs resistencia $f'c$.

Si se cumple la relación:

$$D.1 - D.2 \leq 0$$

H_1 : La ecuación de variación de resistencias de los concretos diseñados con el cemento tipo I es una función exponencial descendente de base e de la relación a/c vs resistencia $f'c$.

Si se cumple la relación:

$$D.1 - D.2 > 0$$

Paso 2: Nivel de significancia y confiabilidad.

Significancia: $\alpha = 0.05$

Confiabilidad: $1 - \alpha = 0.95$ ó 95%

Paso 3: Cálculos estadísticos y prueba de la función.

Los cálculos estadísticos se componen de:

Tabla 13 Cálculos estadísticos, $a/c=0.47$ y $a/c=0.57$. Yunga tipo I

Diseños	D.1	D.2
# de muestras	$n_1: 4$	$n_2: 4$
Promedios	$\bar{X}_1: 327.9$	$\bar{X}_2: 267.9$
Media poblacional	$u_1: 0$	$u_2: 0$
Desviación estándar	$S_1: 1.95$	$S_2: 3.03$
Varianza	$S_1^2: 3.78$	$S_2^2: 9.21$

Los grados de libertad para datos con varianzas distintas se obtiene a partir de:

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

$$\text{Obteniendo: } gl = 7$$

Los valores de prueba t de la tabla de student viene a ser:

$$t(1 - \alpha; gl) = 1.94$$

La función t de prueba para dos varianzas distintas está dada por:

$$t_p = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (u_1 - u_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

$$t_p = 33.26$$

Donde:

t_p es t de prueba

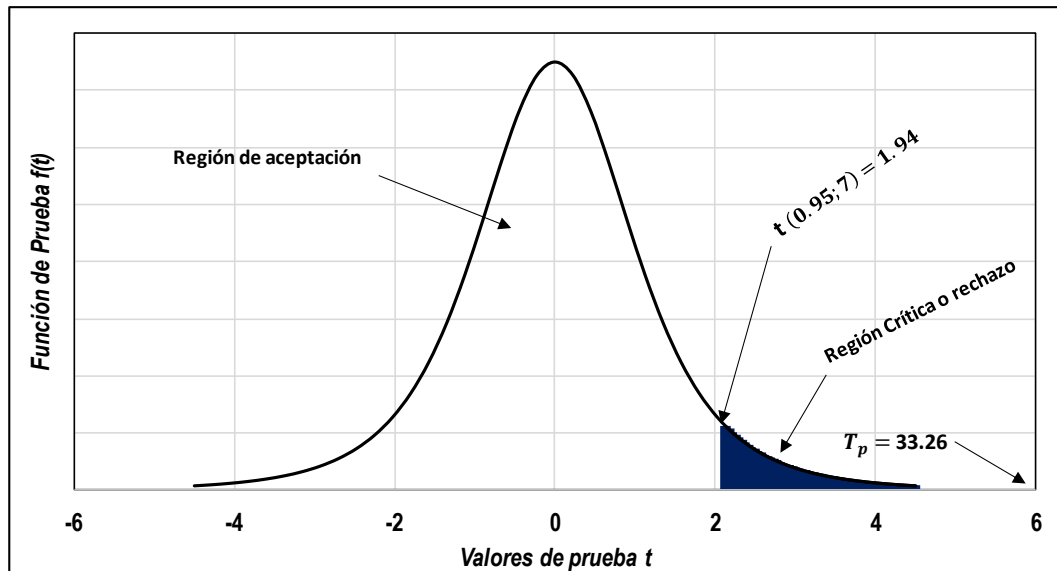
Paso 4: Identificación de las regiones según la campana de Gauss.

Teniendo las funciones de:

$$H_0 : D.1 - D.2 \leq 0 \text{ y } H_1 : D.1 - D.2 > 0$$

Se compone la siguiente región de rechazo y aceptación:

Figura 48 Región de prueba, a/c 0.47 y 0.57. Diseño Cemento Yunga Tipo I



Paso 5: Toma de decisión post verificación.

De la figura mostrada se verifica lo siguiente:

$$t_p > t$$

Se decide rechazar la hipótesis nula y tomar la alterna con una confiabilidad del 95%.

Paso 6: Conclusión se prueba.

La ecuación de variación de resistencias de los concretos diseñados con el cemento Yunga tipo I es una función exponencial descendente de base e para las relaciones a/c 0.47 y 0.57.

3.9.5. Prueba de normalidad para $a/c=0.40$ y $a/c=0.47$. Yunga tipo I.

Se tienen los valores de resistencias para la edad de 28 días:

Tabla 14 Resistencias (28 días) $a/c=0.40$ y $a/c=0.47$. Yunga Tipo I

<i>Muestra</i>	<i>D.1</i> kg/cm ²	<i>D.2</i> kg/cm ²	x_D kg/cm ²
1	394.95	327.24	67.72
2	396.19	325.51	70.68
3	402.85	330.07	72.77
4	394.46	328.59	65.87
		\bar{x}_D	69.26

Donde:

D.1 : Diseño con relación a/c menor

D.2 : Diseño con relación a/c mayor

x_D : Diferencias de las resistencias en kg/cm²

n : Número de muestras

\bar{x}_D : Promedio de diferencias

De los datos de entrada se tiene 4 muestras ensayadas por cada diseño, que son menores a 50. Por tanto, usaremos para las diferencias de resistencias los criterios de prueba de normalidad según Shapiro Wilk con grado de libertad 4, significancia de 0.05 y una confianza de 95%.

Tabla 15 Prueba de normalidad, $a/c=0.40$ y $a/c=0.47$. Yunga tipo I

Prueba de Normalidad según Shapiro Wilk			
<i>Diferencias</i>	Estadístico	gl	Sig.
<i>D.1 - D.2</i>	.972	4	.851

Puesto que el valor de normalidad estadístico 0.972 es mayor que la normalidad significativa 0.851 se afirma que las diferencias de resistencias se ajustan a la distribución normal. En consecuencia, se probará la hipótesis con el método paramétrico t de student.

3.9.6. Prueba de hipótesis para $a/c=0.40$ y $a/c=0.47$. Yunga tipo I.

Se siguen estos pasos de prueba para probar nuestras hipótesis:

Paso 1: Proposición de hipótesis.

H_0 : La ecuación de variación de resistencias de los concretos diseñados con el cemento tipo I es una función exponencial ascendente de base e de la relación a/c vs resistencia $f'c$.

Si se cumple la relación:

$$D.1 - D.2 \leq 0$$

H_1 : La ecuación de variación de resistencias de los concretos diseñados con el cemento tipo I es una función exponencial descendente de base e de la relación a/c vs resistencia $f'c$.

Si se cumple la relación:

$$D.1 - D.2 > 0$$

Paso 2: Nivel de significancia y confiabilidad.

Significancia: $\alpha = 0.05$

Confiabilidad: $1 - \alpha = 0.95$ ó 95%

Paso 3: Cálculos estadísticos y prueba de la función.

Los cálculos estadísticos se componen de:

Tabla 16 Cálculos estadísticos, $a/c=0.40$ y $a/c=0.47$. Yunga tipo I

Diseños	D.1	D.2
# de muestras	$n_1: 4$	$n_2: 4$
Promedios	$\bar{X}_1: 397.1$	$\bar{X}_2: 327.9$
Media poblacional	$u_1: 0$	$u_2: 0$
Desviación estándar	$S_1: 3.89$	$S_2: 1.95$
Varianza	$S_1^2: 15.15$	$S_2^2: 3.78$

Los grados de libertad para datos con varianzas distintas se obtiene a partir de:

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

$$\text{Obteniendo: } gl = 5$$

Los valores de prueba t de la tabla de student viene a ser:

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

La función t de prueba para dos varianzas distintas está dada por:

$$t_p = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (u_1 - u_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

$$t_p = 31.84$$

Donde:

t_p es t de prueba

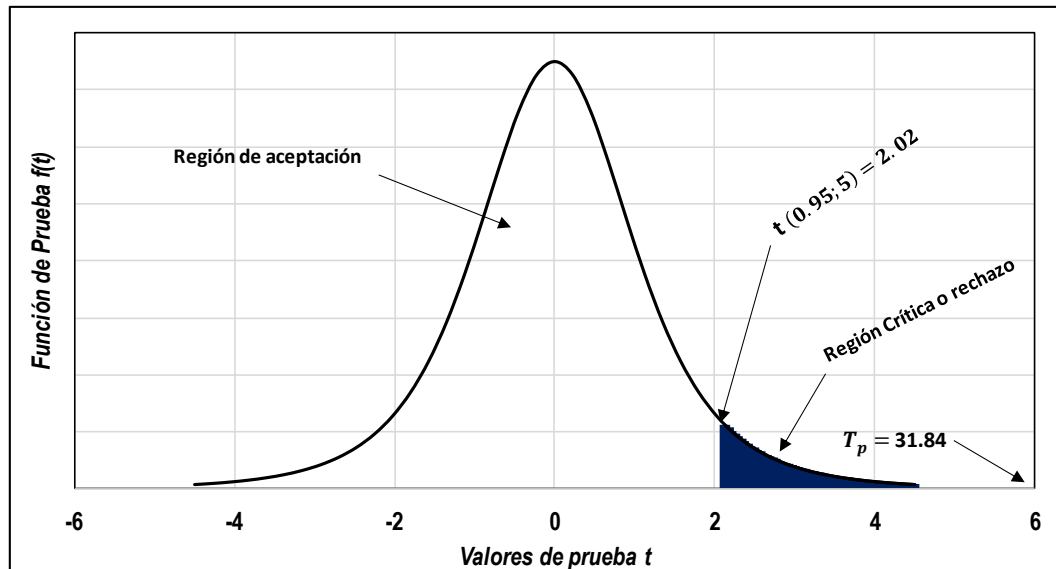
Paso 4: Identificación de las regiones según la campana de Gauss.

Teniendo las funciones de:

$$H_0 : D.1 - D.2 \leq 0 \text{ y } H_1 : D.1 - D.2 > 0$$

Se compone la siguiente región de rechazo y aceptación:

Figura 49 Región de prueba, a/c 0.40 y 0.47. Diseño Cemento Yunga Tipo I



Paso 5: Toma de decisión post verificación.

De la figura mostrada se verifica lo siguiente:

$$t_p > t$$

Se decide rechazar la hipótesis nula y tomar la alterna con una confiabilidad del 95%.

Paso 6: Conclusión se prueba.

La ecuación de variación de resistencias de los concretos diseñados con el cemento Yunga tipo I es una función exponencial descendente de base e para las relaciones a/c 0.40 y 0.47.

3.9.7. Prueba de normalidad para $a/c=0.57$ y $a/c=0.68$. Cemex tipo HE.

Se tienen los valores de resistencias para la edad de 28 días:

Tabla 17 Resistencias (28 días) $a/c=0.57$ y $a/c=0.68$. Cemex Tipo HE

<i>Muestra</i>	<i>D.1</i> kg/cm ²	<i>D.2</i> kg/cm ²	x_D kg/cm ²
1	269.88	206.97	62.91
2	270.62	212.52	58.10
3	272.84	210.92	61.92
4	278.02	216.96	61.06
		\bar{x}_D	60.99

Donde:

D.1 : Diseño con relación a/c menor

D.2 : Diseño con relación a/c mayor

x_D : Diferencias de las resistencias en kg/cm²

n : Número de muestras

\bar{x}_D : Promedio de diferencias

De los datos de entrada se tiene 4 muestras ensayadas por cada diseño, que son menores a 50. Por tanto, usaremos para las diferencias de resistencias los criterios de prueba de normalidad según Shapiro Wilk con grado de libertad 4, significancia de 0.05 y una confianza de 95%.

Tabla 18 Prueba de normalidad, $a/c=0.57$ y $a/c=0.68$. Cemex tipo HE

Prueba de Normalidad según Shapiro Wilk			
<i>Diferencias</i>	Estadístico	gl	Sig.
<i>D.1 - D.2</i>	.921	4	.545

Puesto que el valor de normalidad estadístico 0.921 es mayor que la normalidad significativa 0.545 se afirma que las diferencias de resistencias se ajustan a la distribución normal. En consecuencia, se probará la hipótesis con el método paramétrico t de student.

3.9.8. Prueba de hipótesis para $a/c=0.57$ y $a/c=0.68$. Cemex tipo HE.

Se siguen estos pasos de prueba para probar nuestras hipótesis:

Paso 1: Proposición de hipótesis.

H_0 : La ecuación de variación de resistencias de los concretos diseñados con el cemento tipo HE es una función exponencial ascendente de base e de la relación a/c vs resistencia $f'c$.

Si se cumple la relación:

$$D.1 - D.2 \leq 0$$

H_1 : La ecuación de variación de resistencias de los concretos diseñados con el cemento tipo HE es una función exponencial descendente de base e de la relación a/c vs resistencia $f'c$.

Si se cumple la relación:

$$D.1 - D.2 > 0$$

Paso 2: Nivel de significancia y confiabilidad.

Significancia: $\alpha = 0.05$

Confiabilidad: $1 - \alpha = 0.95$ ó 95%

Paso 3: Cálculos estadísticos y prueba de la función.

Los cálculos estadísticos se componen de:

Tabla 19 Cálculos estadísticos, $a/c=0.57$ y $a/c=0.68$. Cemex tipo HE

Diseños	D.1	D.2
# de muestras	$n_1: 4$	$n_2: 4$
Promedios	$\bar{X}_1: 272.8$	$\bar{X}_2: 211.8$
Media poblacional	$u_1: 0$	$u_2: 0$
Desviación estándar	$S_1: 3.68$	$S_2: 4.13$
Varianza	$S_1^2: 13.51$	$S_2^2: 17.09$

Los grados de libertad para datos con varianzas distintas se obtiene a partir de:

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

$$\text{Obteniendo: } gl = 8$$

Los valores de prueba t de la tabla de student viene a ser:

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

La función t de prueba para dos varianzas distintas está dada por:

$$t_p = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (u_1 - u_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

$$t_p = 22.05$$

Donde:

t_p es t de prueba

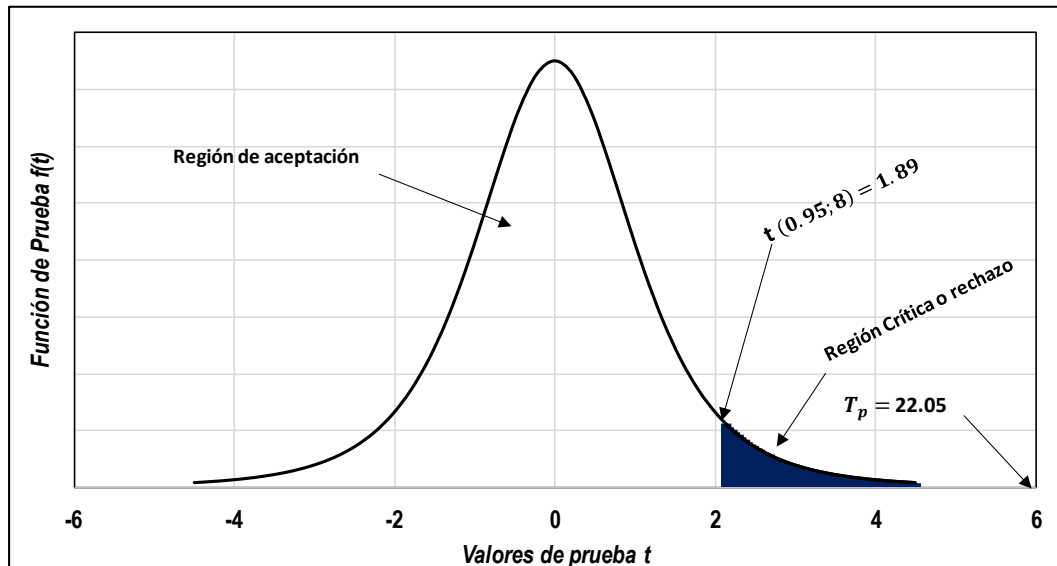
Paso 4: Identificación de las regiones según la campana de Gauss.

Teniendo las funciones de:

$$H_0 : D.1 - D.2 \leq 0 \text{ y } H_1 : D.1 - D.2 > 0$$

Se compone la siguiente región de rechazo y aceptación:

Figura 50 Región de prueba, a/c 0.57 y 0.68. Cemex Tipo HE



Paso 5: Toma de decisión post verificación.

De la figura mostrada se verifica lo siguiente:

$$t_p > t$$

Se decide rechazar la hipótesis nula y tomar la alterna con una confiabilidad del 95%.

Paso 6: Conclusión se prueba.

La ecuación de variación de resistencias de los concretos diseñados con el cemento Cemex tipo HE es una función exponencial descendente de base e para las relaciones a/c 0.57 y 0.68.

3.9.9. Prueba de normalidad para $a/c=0.47$ y $a/c=0.57$. Cemex tipo HE.

Se tienen los valores de resistencias para la edad de 28 días:

Tabla 20 Resistencias (28 días) $a/c=0.47$ y $a/c=0.57$. Cemex Tipo HE

<i>Muestra</i>	<i>D.1</i> kg/cm ²	<i>D.2</i> kg/cm ²	x_D kg/cm ²
1	342.41	269.88	72.53
2	346.48	270.62	75.86
3	351.41	272.84	78.57
4	344.50	278.02	66.48
		\bar{x}_D	73.36

Donde:

D.1 : Diseño con relación a/c menor

D.2 : Diseño con relación a/c mayor

x_D : Diferencias de las resistencias en kg/cm²

n : Número de muestras

\bar{x}_D : Promedio de diferencias

De los datos de entrada se tiene 4 muestras ensayadas por cada diseño, que son menores a 50. Por tanto, usaremos para las diferencias de resistencias los criterios de prueba de normalidad según Shapiro Wilk con grado de libertad 4, significancia de 0.05 y una confianza de 95%.

Tabla 21 Prueba de normalidad, $a/c=0.47$ y $a/c=0.57$. Cemex tipo HE

Prueba de Normalidad según Shapiro Wilk			
<i>Diferencias</i>	Estadístico	gl	Sig.
<i>D.1 - D.2</i>	.965	4	.809

Puesto que el valor de normalidad estadístico 0.965 es mayor que la normalidad significativa 0.809 se afirma que las diferencias de resistencias se ajustan a la distribución normal. En consecuencia, se probará la hipótesis con el método paramétrico t de student.

3.9.10. Prueba de hipótesis para a/c=0.47 y a/c=0.57. Cemex tipo HE.

Se siguen estos pasos de prueba para probar nuestras hipótesis:

Paso 1: Proposición de hipótesis.

H_0 : La ecuación de variación de resistencias de los concretos diseñados con el cemento tipo HE es una función exponencial ascendente de base e de la relación a/c vs resistencia f'c.

Si se cumple la relación:

$$D.1 - D.2 \leq 0$$

H_1 : La ecuación de variación de resistencias de los concretos diseñados con el cemento tipo HE es una función exponencial descendente de base e de la relación a/c vs resistencia f'c.

Si se cumple la relación:

$$D.1 - D.2 > 0$$

Paso 2: Nivel de significancia y confiabilidad.

Significancia: $\alpha = 0.05$

Confiabilidad: $1 - \alpha = 0.95$ ó 95%

Paso 3: Cálculos estadísticos y prueba de la función.

Los cálculos estadísticos se componen de:

Tabla 22 Cálculos estadísticos, $a/c=0.47$ y $a/c=0.57$. Cemex tipo HE

Diseños	D.1	D.2
# de muestras	$n_1: 4$	$n_2: 4$
Promedios	$\bar{X}_1: 346.2$	$\bar{X}_2: 272.8$
Media poblacional	$u_1: 0$	$u_2: 0$
Desviación estándar	$S_1: 3.85$	$S_2: 3.68$
Varianza	$S_1^2: 14.83$	$S_2^2: 13.51$

Los grados de libertad para datos con varianzas distintas se obtiene a partir de:

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

$$\text{Obteniendo: } gl = 8$$

Los valores de prueba t de la tabla de student viene a ser:

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

La función t de prueba para dos varianzas distintas está dada por:

$$t_p = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (u_1 - u_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

$$t_p = 27.56$$

Donde:

t_p es t de prueba

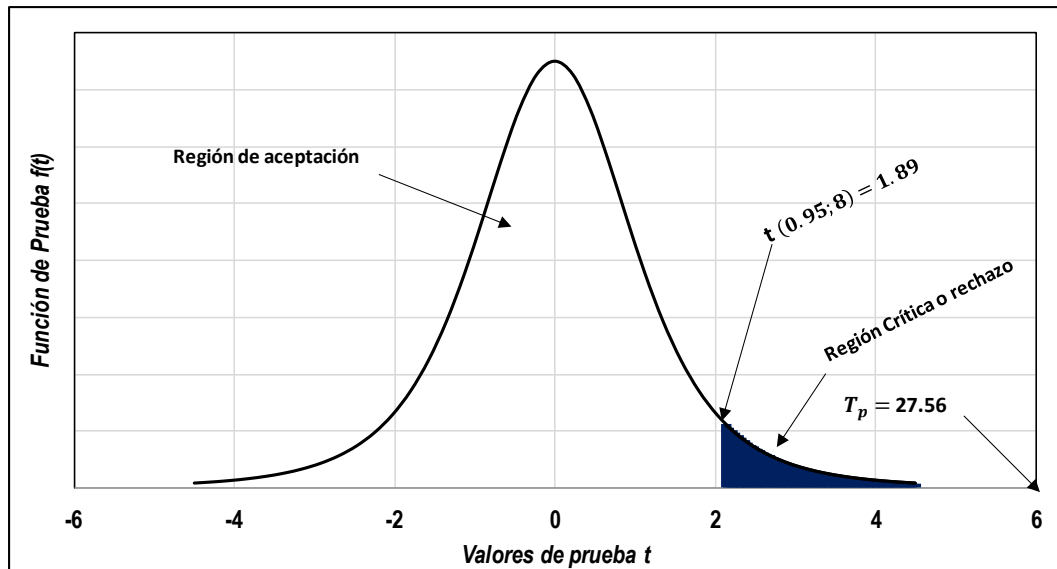
Paso 4: Identificación de las regiones según la campana de Gauss.

Teniendo las funciones de:

$$H_0 : D.1 - D.2 \leq 0 \text{ y } H_1 : D.1 - D.2 > 0$$

Se compone la siguiente región de rechazo y aceptación:

Figura 51 Región de prueba, a/c 0.47 y 0.57. Cemex Tipo HE



Paso 5: Toma de decisión post verificación.

De la figura mostrada se verifica lo siguiente:

$$t_p > t$$

Se decide rechazar la hipótesis nula y tomar la alterna con una confiabilidad del 95%.

Paso 6: Conclusión se prueba.

La ecuación de variación de resistencias de los concretos diseñados con el cemento Cemex tipo HE es una función exponencial descendente de base e para las relaciones a/c 0.47 y 0.57.

3.9.11. Prueba de normalidad para $a/c=0.40$ y $a/c=0.47$. Cemex tipo HE.

Se tienen los valores de resistencias para la edad de 28 días:

Tabla 23 Resistencias (28 días) $a/c=0.40$ y $a/c=0.47$. Cemex Tipo HE

<i>Muestra</i>	<i>D.1</i> kg/cm ²	<i>D.2</i> kg/cm ²	<i>x_D</i> kg/cm ²
1	407.41	342.41	65.00
2	405.19	346.48	58.71
3	414.07	351.41	62.66
4	411.60	344.50	67.10
		\bar{x}_D	63.37

Donde:

D.1 : Diseño con relación a/c menor

D.2 : Diseño con relación a/c mayor

x_D : Diferencias de las resistencias en kg/cm²

n : Número de muestras

\bar{x}_D : Promedio de diferencias

De los datos de entrada se tiene 4 muestras ensayadas por cada diseño, que son menores a 50. Por tanto, usaremos para las diferencias de resistencias los criterios de prueba de normalidad según Shapiro Wilk con grado de libertad 4, significancia de 0.05 y una confianza de 95%.

Tabla 24 Prueba de normalidad, $a/c=0.40$ y $a/c=0.47$. Cemex tipo HE

Prueba de Normalidad según Shapiro Wilk			
<i>Diferencias</i>	Estadístico	gl	Sig.
<i>D.1 - D.2</i>	.977	4	.883

Puesto que el valor de normalidad estadístico 0.977 es mayor que la normalidad significativa 0.883 se afirma que las diferencias de resistencias se ajustan a la distribución normal. En consecuencia, se probará la hipótesis con el método paramétrico t de student.

3.9.12. Prueba de hipótesis para a/c=0.40 y a/c=0.47. Cemex tipo HE.

Se siguen estos pasos de prueba para probar nuestras hipótesis:

Paso 1: Proposición de hipótesis.

H_0 : La ecuación de variación de resistencias de los concretos diseñados con el cemento tipo HE es una función exponencial ascendente de base e de la relación a/c vs resistencia f'c.

Si se cumple la relación:

$$D.1 - D.2 \leq 0$$

H_1 : La ecuación de variación de resistencias de los concretos diseñados con el cemento tipo HE es una función exponencial descendente de base e de la relación a/c vs resistencia f'c.

Si se cumple la relación:

$$D.1 - D.2 > 0$$

Paso 2: Nivel de significancia y confiabilidad.

Significancia: $\alpha = 0.05$

Confiabilidad: $1 - \alpha = 0.95$ ó 95%

Paso 3: Cálculos estadísticos y prueba de la función.

Los cálculos estadísticos se componen de:

Tabla 25 Cálculos estadísticos, $a/c=0.40$ y $a/c=0.47$. Cemex tipo HE

Diseños	D.1	D.2
# de muestras	$n_1: 4$	$n_2: 4$
Promedios	$\bar{X}_1: 409.6$	$\bar{X}_2: 346.2$
Media poblacional	$u_1: 0$	$u_2: 0$
Desviación estándar	$S_1: 4.01$	$S_2: 3.85$
Varianza	$S_1^2: 16.08$	$S_2^2: 14.83$

Los grados de libertad para datos con varianzas distintas se obtiene a partir de:

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

$$\text{Obteniendo: } gl = 8$$

Los valores de prueba t de la tabla de student viene a ser:

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

La función t de prueba para dos varianzas distintas está dada por:

$$t_p = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (u_1 - u_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

$$t_p = 22.79$$

Donde:

t_p es t de prueba

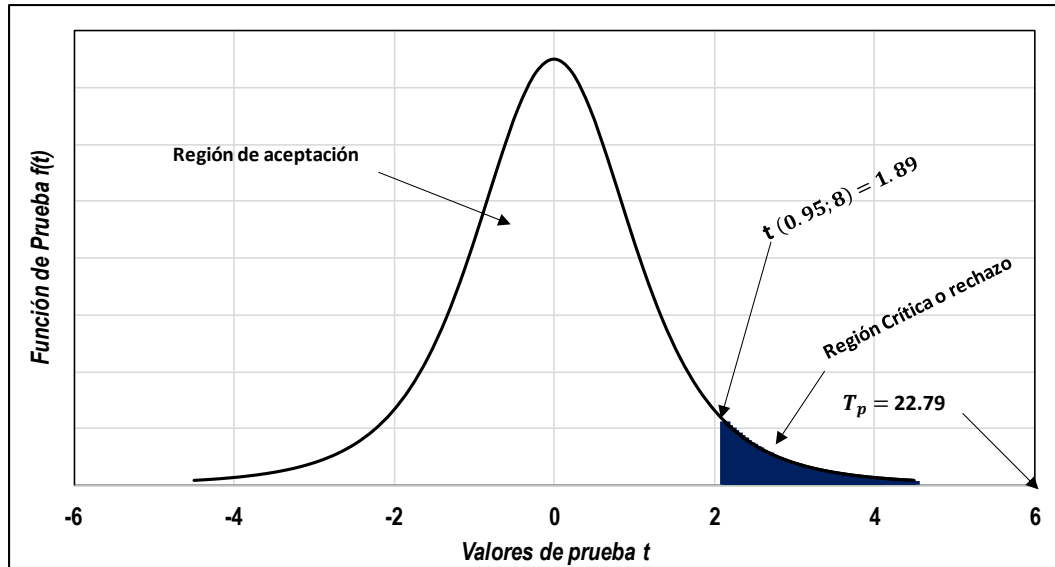
Paso 4: Identificación de las regiones según la campana de Gauss.

Teniendo las funciones de:

$$H_0 : D.1 - D.2 \leq 0 \text{ y } H_1 : D.1 - D.2 > 0$$

Se compone la siguiente región de rechazo y aceptación:

Figura 52 Región de prueba, a/c 0.40 y 0.47. Cemex Tipo HE



Paso 5: Toma de decisión post verificación.

De la figura mostrada se verifica lo siguiente:

$$t_p > t$$

Se decide rechazar la hipótesis nula y tomar la alterna con una confiabilidad del 95%.

Paso 6: Conclusión se prueba.

La ecuación de variación de resistencias de los concretos diseñados con el cemento Cemex tipo HE es una función exponencial descendente de base e para las relaciones a/c 0.40 y 0.47.

3.10. Consideraciones éticas

La tesis a ejecutada tiene las siguientes consideraciones éticas.

- Beneficios. Al sector construcción por determinar ecuaciones confiables de resistencia y costos.
- Riesgos. Esta tesis no afecta la integridad de personas, animales ni otros seres vivos.
- Autenticidad. Los parámetros metodológicos desarrollados en esta tesis no cometen el delito de plagio o copia de otras investigaciones en español ni cualquier idioma extranjero.
- Propiedad intelectual. Esta tesis respeta la propiedad intelectual de otros autores ya que hace mención de cada teoría desarrollada en cada cita y también en los antecedentes.
- Equipo de investigación. Esta tesis tiene el compromiso de dos bachilleres en ingeniería civil que se encuentran debidamente supervisadas y asesoradas por una profesional otorgada por la escuela académico de ingeniería civil. Asimismo, tienen el monitoreo de un profesional externo especialista en concreto.

CAPÍTULO IV. RESULTADO

4.1. Exploración de campo.

Los resultados encontrados en campo, no brindan datos para probar las hipótesis propuestas ni llegar a soluciones de nuestros problemas, pero si nos dan datos de referencia de ubicación para conocer la ubicación de los materiales extraídos para la presente tesis, estos datos son los que se mencionan a continuación:

Nombre: Cantera Matías.

Propietarios: Familia Matías

Ubicación: km 0.80 ruta a Huacachupa, Pillco Marca, Huánuco.

Coordenadas: 363087.04mE, 8896804.12mS, 1981msnm.

Tipo de Materiales: piedra Chancada, arena gruesa y hormigón.

Procedencia: diversas canteras.

Figura 53 *Vista Panorámica de la cantera Matías.*



4.2. Ensayo de los agregados.

En este ítem se detallan los valores encontrados de las propiedades físicas de los agregados que nos permitieron diseñar las proporciones de nuestros concretos. Las siguientes tablas detallan dichos datos necesarios para el diseño de nuestra mezcla.

Tabla 26 Resultados de los ensayos de agregados.

Datos del Laboratorio	Und.	Agregado Grueso	Agregado Fino
Tamaño Máximo Nominal TMN		1/2"	-
Módulo de Fineza		6.96	3.21
Peso Unitario Suelto	Kg/m ³	1381.29	1672.54
Peso Unitario Varillado	Kg/m ³	1617.90	1871.93
Peso específico	g/cc	2.66	2.37
Absorción	%	0.87	3.00
Contenido de humedad	%	0.10	1.89

Nota: Tomado del laboratorio de ensayos.

Estos datos obtenidos son variables, puesto que los materiales adquiridos de la cantera no son propios de ellos, sino que provienen de diversas canteras.

4.3. Diseño de mezcla

Los valores de las proporciones de los materiales para nuestro diseño de mezcla de concreto, son los siguientes:

Tabla 27 *Proporciones por m³. Cemento Yunga tipo I.*

Proporciones por metro cúbico del concreto f' _c =210kg/cm ²				
Diseño	Cemento Yunga Tipo I			
Relación a/c	0.68	0.57	0.47	0.40
Cemento	7.43 bolsas	8.89 bolsas	10.81 bolsas	12.83 bolsas
Agua	231.5 Lt	231.0 Lt	230.3 Lt	229.5 Lt
Agr. Grueso	0.60 m ³	0.60 m ³	0.60 m ³	0.60 m ³
Agr. Fino	0.50 m ³	0.47 m ³	0.43 m ³	0.39 m ³

Tabla 28 *Proporciones por bolsa. Cemento Yunga tipo I.*

Proporciones por bolsa de cemento del concreto f' _c =210kg/cm ²				
Diseño	Cemento Yunga Tipo I			
Relación a/c	0.68	0.57	0.47	0.40
Cemento	1.00 bolsa	1.00 bolsa	1.00 bolsa	1.00 bolsa
Agua	31.15 Lt	25.99 Lt	21.29 Lt	17.88 Lt
Agr. Grueso	2.84 p ³	2.38 p ³	1.95 p ³	1.65 p ³
Agr. Fino	2.38 p ³	1.88 p ³	1.42 p ³	1.08 p ³

Tabla 29 *Proporciones por m³. Cemento Cemex tipo HE.*

Proporciones por metro cúbico del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$				
Diseño	Cemento Cemex Quisqueya Tipo HE			
Relación a/c	0.68	0.57	0.47	0.40
Cemento	7.43 bolsas	8.89 bolsas	10.81 bolsas	12.58 bolsas
Agua	231.4 Lt	230.9 Lt	230.1 Lt	229.5 Lt
Agr. Grueso	0.60 m ³	0.60 m ³	0.60 m ³	0.60 m ³
Agr. Fino	0.50 m ³	0.47 m ³	0.43 m ³	0.39 m ³

Tabla 30 *Proporciones por bolsa. Cemento Cemex tipo HE.*

Proporciones por bolsa de cemento del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$				
Diseño	Cemento Cemex Quisqueya Tipo HE			
Relación a/c	0.68	0.57	0.47	0.40
Cemento	1.00 bolsa	1.00 bolsa	1.00 bolsa	1.00 bolsa
Agua	31.14 Lt	25.98 Lt	21.28 Lt	18.24 Lt
Agr. Grueso	2.84 p3	2.38 p3	1.95 p3	1.68 p3
Agr. Fino	2.36 p3	1.85 p3	1.39 p3	1.10 p3

Visto los resultados de los diseños de mezcla de concreto se puede apreciar que las proporciones son muy similares para ambos cementos, estas variaciones radican únicamente por la diferencia de las densidades de los tipos de cemento usados, el resto de los datos de entrada para nuestro diseño son las mismas.

Por otro lado, las proporciones por metro cúbico de concreto nos permiten usarlos para los cálculos de costos, mientras que las proporciones por bolsa nos permiten cuantificar los materiales para la elaboración de probetas.

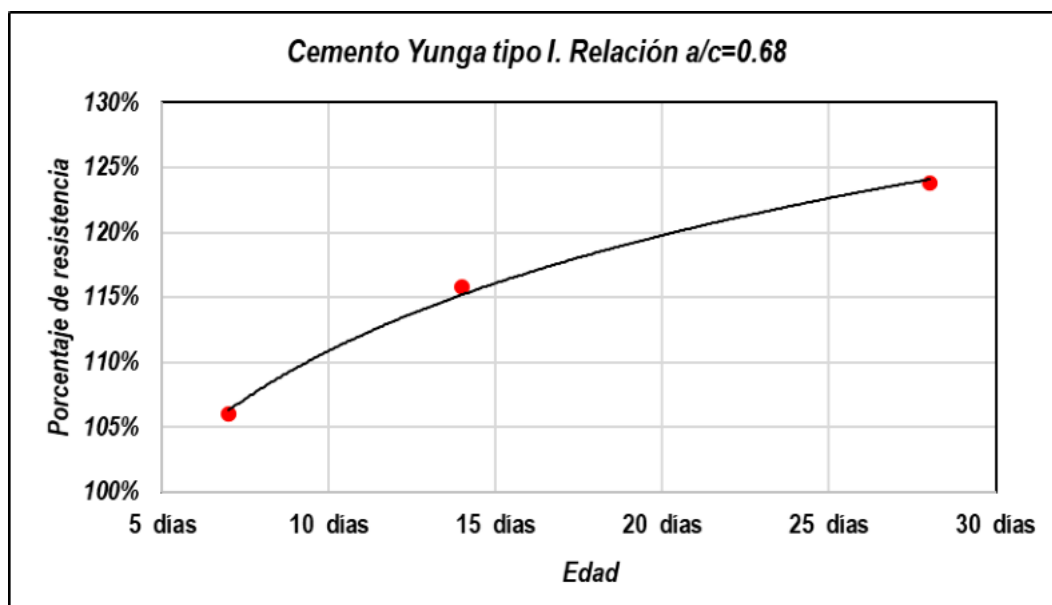
4.4. Pruebas de resistencia del concreto endurecido.

Dentro de las pruebas de resistencia de las probetas elaboradas se desarrollan en las siguientes tablas y figuras:

Tabla 31 Resistencias para la relación $a/c=0.68$. Cemento Yunga tipo I.

Diseño: Cemento Yunga tipo I. Relación $a/c=0.68$			
Edad	7 días	14 días	28 días
1	152 kg/cm ²	159 kg/cm ²	175 kg/cm ²
2	152 kg/cm ²	166 kg/cm ²	171 kg/cm ²
3	144 kg/cm ²	165 kg/cm ²	173 kg/cm ²
4	146 kg/cm ²	158 kg/cm ²	174 kg/cm ²
Promedio	148.45 kg/cm ²	162.08 kg/cm ²	173.33 kg/cm ²
Porcentaje	106.03%	115.77%	123.81%

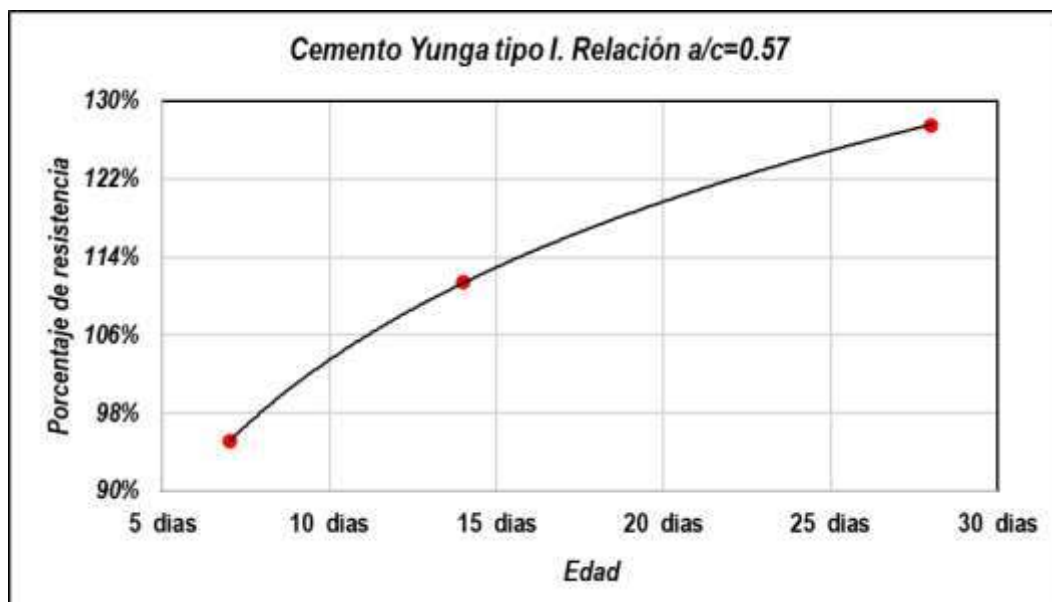
Figura 54 Evolución de resistencias. Cemento Yunga tipo I. $a/c=0.68$.



Se obtiene una resistencia promedio de 173kg/cm² para la edad de 28 días para una relación $a/c=0.68$ para el cemento Yunga tipo I.

Tabla 32 Resistencias para la relación $a/c=0.57$. Cemento Yunga tipo I.

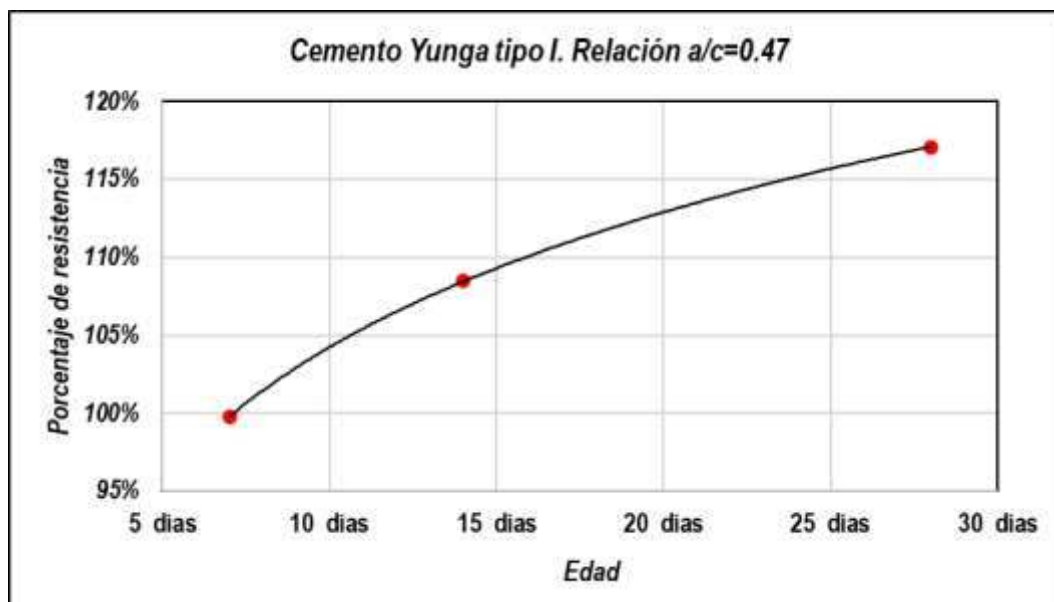
Diseño: Cemento Yunga tipo I. Relación $a/c=0.57$			
Edad	7 días	14 días	28 días
1	202 kg/cm ²	229 kg/cm ²	270 kg/cm ²
2	196 kg/cm ²	238 kg/cm ²	265 kg/cm ²
3	199 kg/cm ²	231 kg/cm ²	266 kg/cm ²
4	202 kg/cm ²	238 kg/cm ²	271 kg/cm ²
Promedio	200 kg/cm ²	234 kg/cm ²	268 kg/cm ²
Porcentaje	95.09%	111.44%	127.57%

Figura 55 Evolución de resistencias. Cemento Yunga tipo I. $a/c=0.57$.

Se obtiene una resistencia promedio de 268kg/cm² para la edad de 28 días para una relación $a/c=0.57$ para el cemento Yunga tipo I.

Tabla 33 Resistencias para la relación $a/c=0.47$. Cemento Yunga tipo I.

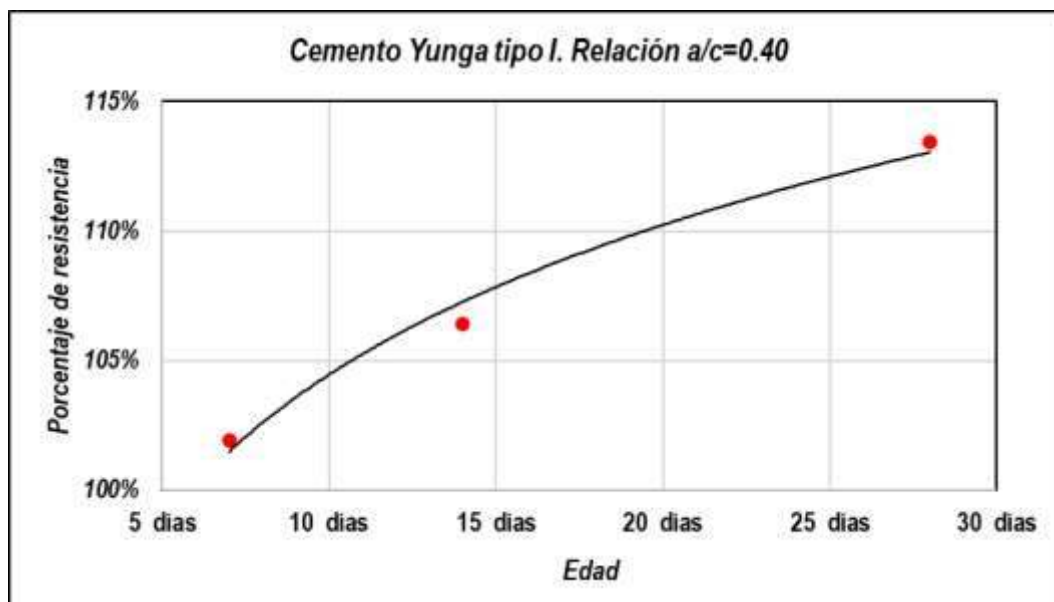
Diseño: Cemento Yunga tipo I. Relación $a/c=0.47$			
Edad	7 días	14 días	28 días
1	278 kg/cm ²	301 kg/cm ²	327 kg/cm ²
2	281 kg/cm ²	306 kg/cm ²	326 kg/cm ²
3	277 kg/cm ²	307 kg/cm ²	330 kg/cm ²
4	281 kg/cm ²	301 kg/cm ²	329 kg/cm ²
Promedio	279 kg/cm ²	304 kg/cm ²	328 kg/cm ²
Porcentaje	99.76%	108.50%	117.09%

Figura 56 Evolución de resistencias. Cemento Yunga tipo I. $a/c=0.47$.

Se obtiene una resistencia promedio de 328kg/cm² para la edad de 28 días para una relación $a/c=0.47$ para el cemento Yunga tipo I.

Tabla 34 Resistencias para la relación $a/c=0.40$. Cemento Yunga tipo I.

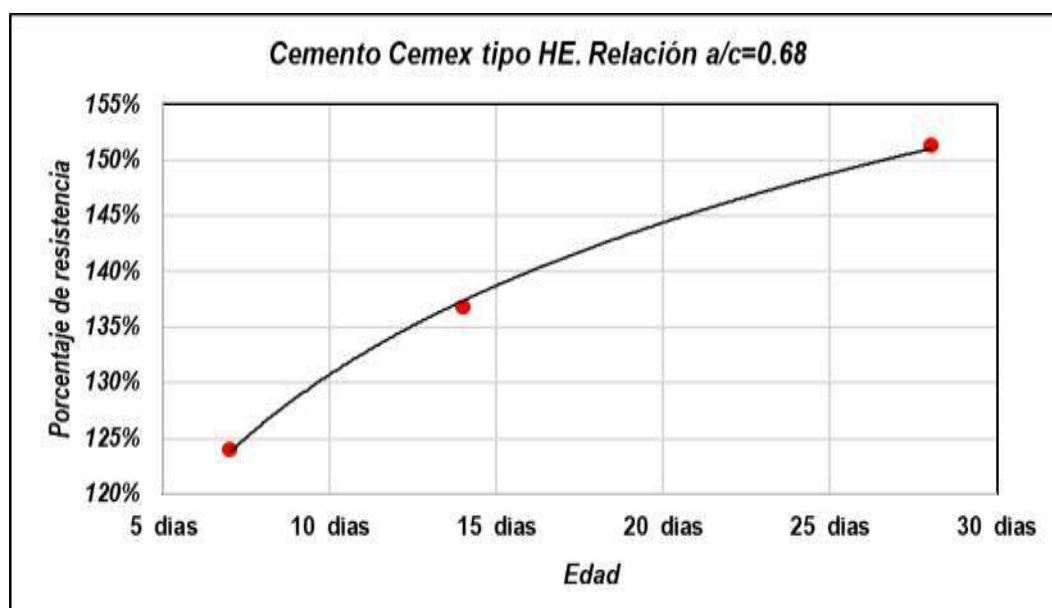
Diseño: Cemento Yunga tipo I. Relación $a/c=0.40$			
Edad	7 días	14 días	28 días
1	356 kg/cm ²	369 kg/cm ²	395 kg/cm ²
2	361 kg/cm ²	375 kg/cm ²	396 kg/cm ²
3	355 kg/cm ²	368 kg/cm ²	403 kg/cm ²
4	355 kg/cm ²	377 kg/cm ²	394 kg/cm ²
Promedio	357 kg/cm ²	373 kg/cm ²	397 kg/cm ²
Porcentaje	101.91%	106.43%	113.46%

Figura 57 Evolución de resistencias. Cemento Yunga tipo I. $a/c=0.40$.

Se obtiene una resistencia promedio de 397kg/cm² para la edad de 28 días para una relación $a/c=0.40$ para el cemento Yunga tipo I.

Tabla 35 Resistencias para la relación $a/c=0.68$. Cemento Cemex tipo HE.

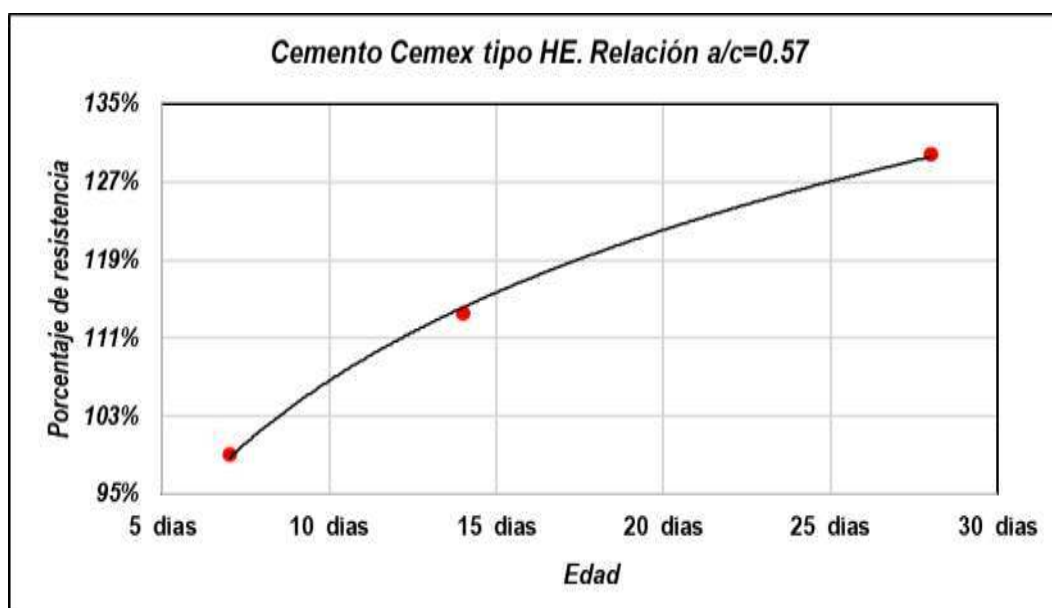
Diseño: Cemento Cemex tipo HE. Relación $a/c=0.68$			
Edad	7 días	14 días	28 días
1	180 kg/cm ²	192 kg/cm ²	207 kg/cm ²
2	170 kg/cm ²	186 kg/cm ²	213 kg/cm ²
3	173 kg/cm ²	194 kg/cm ²	211 kg/cm ²
4	171 kg/cm ²	194 kg/cm ²	217 kg/cm ²
Promedio	173.64 kg/cm ²	191.52 kg/cm ²	211.85 kg/cm ²
Porcentaje	124.03%	136.80%	151.32%

Figura 58 Evolución de resistencias. Cemento Cemex tipo HE. $a/c=0.68$.

Se obtiene una resistencia promedio de 212kg/cm² para la edad de 28 días para una relación $a/c=0.68$ para el cemento estructural Cemex Quisqueya tipo HE.

Tabla 36 Resistencias para la relación $a/c=0.57$. Cemento Cemex tipo HE.

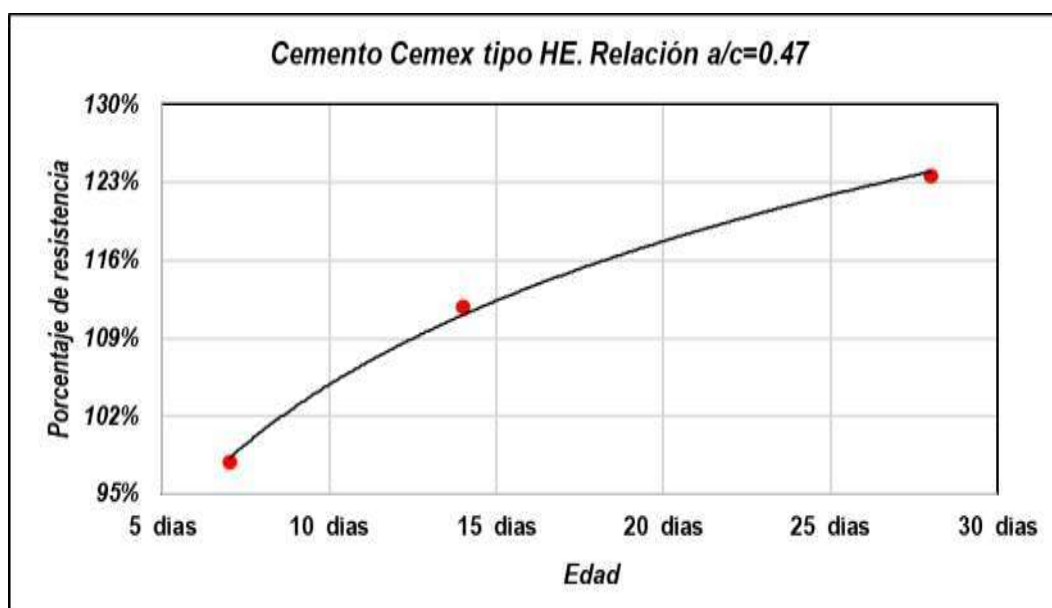
Diseño: Cemento Cemex tipo HE. Relación $a/c=0.57$			
Edad	7 días	14 días	28 días
1	208 kg/cm ²	241 kg/cm ²	270 kg/cm ²
2	208 kg/cm ²	237 kg/cm ²	271 kg/cm ²
3	209 kg/cm ²	241 kg/cm ²	273 kg/cm ²
4	206 kg/cm ²	234 kg/cm ²	278 kg/cm ²
Promedio	208 kg/cm ²	238 kg/cm ²	273 kg/cm ²
Porcentaje	99.03%	113.57%	129.92%

Figura 59 Evolución de resistencias. Cemento Cemex tipo HE. $a/c=0.57$.

Se obtiene una resistencia promedio de 273kg/cm² para la edad de 28 días para una relación $a/c=0.57$ para el cemento estructural Cemex Quisqueya tipo HE.

Tabla 37 Resistencias para la relación $a/c=0.47$. Cemento Cemex tipo HE.

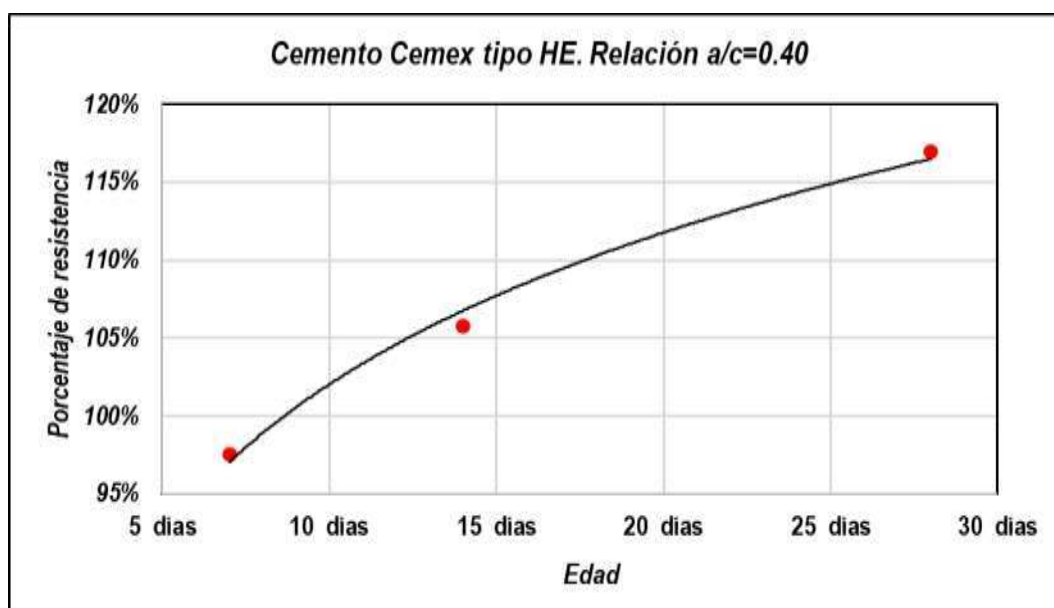
Diseño: Cemento Cemex tipo HE. Relación $a/c=0.47$			
Edad	7 días	14 días	28 días
1	278 kg/cm ²	311 kg/cm ²	342 kg/cm ²
2	277 kg/cm ²	313 kg/cm ²	346 kg/cm ²
3	275 kg/cm ²	312 kg/cm ²	351 kg/cm ²
4	267 kg/cm ²	317 kg/cm ²	345 kg/cm ²
Promedio	274 kg/cm ²	313 kg/cm ²	346 kg/cm ²
Porcentaje	97.89%	111.80%	123.64%

Figura 60 Evolución de resistencias. Cemento Cemex tipo HE. $a/c=0.47$.

Se obtiene una resistencia promedio de 346kg/cm² para la edad de 28 días para una relación $a/c=0.47$ para el cemento estructural Cemex Quisqueya tipo HE.

Tabla 38 Resistencias para la relación $a/c=0.40$. Cemento Cemex tipo HE.

Diseño: Cemento Cemex tipo HE. Relación $a/c=0.40$			
Edad	7 días	14 días	28 días
1	348 kg/cm ²	374 kg/cm ²	407 kg/cm ²
2	339 kg/cm ²	366 kg/cm ²	405 kg/cm ²
3	337 kg/cm ²	366 kg/cm ²	414 kg/cm ²
4	342 kg/cm ²	374 kg/cm ²	412 kg/cm ²
Promedio	341 kg/cm ²	370 kg/cm ²	410 kg/cm ²
Porcentaje	97.55%	105.76%	117.02%

Figura 61 Evolución de resistencias. Cemento Cemex tipo HE. $a/c=0.40$.

Se obtiene una resistencia promedio de 410kg/cm² para la edad de 28 días para una relación $a/c=0.40$ para el cemento estructural Cemex Quisqueya tipo HE.

De las pruebas de resistencia a la compresión se pueden afirmar que los concreto elaborados con el cemento tipo HE, son las de mejores resistencias por ser de uso estructural y componer de insumos de altas resistencias según la información de las fichas técnicas.

4.5. Costos del concreto

Dentro de la evaluación de costos realizados a los concretos diseñados por metro cúbico se tiene los siguientes resultados:

Tabla 39 Costos del concreto por m3. Cemento Yunga tipo I.

Ítem	Descripción	Unidad	Metrado	Costo
01	Concreto diseñado con cemento Yunga			
01.01.	Diseño relación a/c=0.68. Cemento tipo I	m3	1.00	S/372.25
01.02.	Diseño relación a/c=0.57. Cemento tipo I	m3	1.00	S/434.10
01.03.	Diseño relación a/c=0.47. Cemento tipo I	m3	1.00	S/483.89
01.04.	Diseño relación a/c=0.40. Cemento tipo I	m3	1.00	S/536.44

Tabla 40 Costos del concreto por m3. Cemento Cemex tipo HE.

Ítem	Descripción	Unidad	Metrado	Costo
02	Concreto diseñado con cemento Cemex			
02.01.	Diseño relación a/c=0.68. Cemento tipo HE	m3	1.00	S/363.33
02.02.	Diseño relación a/c=0.57. Cemento tipo HE	m3	1.00	S/423.44
02.03.	Diseño relación a/c=0.47. Cemento tipo HE	m3	1.00	S/423.44
02.04.	Diseño relación a/c=0.40. Cemento tipo HE	m3	1.00	S/514.44

Visto los resultados, se aprecian los análisis unitarios por metro cúbico de los costos de los concretos diseñados con los cementos Yunga tipo I y Cemex Quisqueya tipo HE, los cuales están compuestos por los costos de mano de obra, herramientas, equipos y materiales que los componen.

Tabla 41 *Desagregado de costos. Relación a/c=0.68. Yunga tipo I.*

Relación a/c=0.68	Costo
Mano de obra	S/89.48
Materiales	S/276.49
Equipos	S/6.28
Total	S/372.25

Tabla 42 *Desagregado de costos. Relación a/c=0.57. Yunga tipo I.*

Relación a/c=0.57	Costo
Mano de obra	S/111.86
Materiales	S/314.38
Equipos	S/7.86
Total	S/434.10

Tabla 43 *Desagregado de costos. Relación a/c=0.47. Yunga tipo I.*

Relación a/c=0.47	Costo
Mano de obra	S/111.86
Materiales	S/364.17
Equipos	S/7.86
Total	S/483.89

Tabla 44 *Desagregado de costos. Relación a/c=0.40. Yunga tipo I.*

Relación a/c=0.40	Costo
Mano de obra	S/111.86
Materiales	S/416.72
Equipos	S/7.86
Total	S/536.44

Tabla 45 Desagregado de costos. Relación a/c=0.68. Cemex tipo HE.

Relación a/c=0.68	Costo
Mano de obra	S/89.48
Materiales	S/267.57
Equipos	S/6.28
Total	S/363.33

Tabla 46 Desagregado de costos. Relación a/c=0.57. Cemex tipo HE.

Relación a/c=0.57	Costo
Mano de obra	S/111.86
Materiales	S/303.72
Equipos	S/7.86
Total	S/423.44

Tabla 47 Desagregado de costos. Relación a/c=0.47. Cemex tipo HE.

Relación a/c=0.47	Costo
Mano de obra	S/111.86
Materiales	S/351.19
Equipos	S/7.86
Total	S/470.91

Tabla 48 Desagregado de costos. Relación a/c=0.40. Cemex tipo HE.

Relación a/c=0.40	Costo
Mano de obra	S/111.86
Materiales	S/394.72
Equipos	S/7.86
Total	S/514.44

Para la construcción de ecuaciones de costos se tomarán presente únicamente los materiales, puesto que los equipos herramientas y mano de obra dependen de los rendimientos muy variables de cada partida a ejecutarse. En conclusión, la ecuación de costos irá en función los valores monetarios del cemento, agregados y agua.

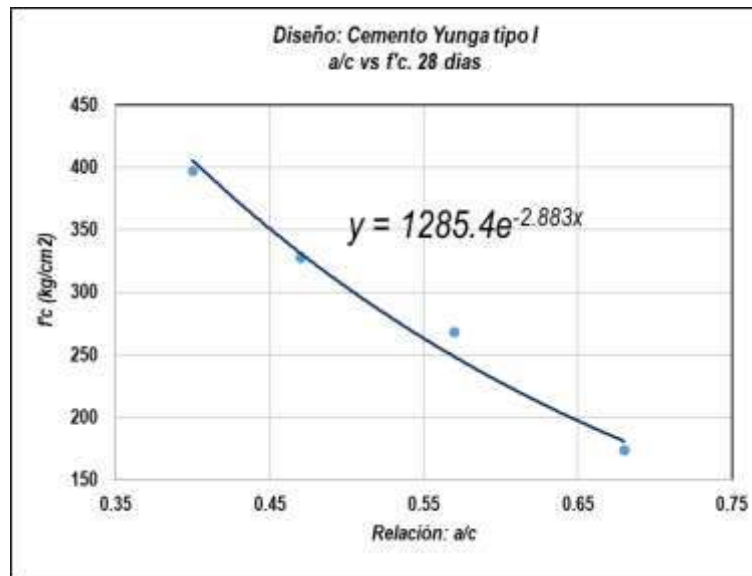
4.6. Construcción de ecuaciones de resistencia.

Las resistencias adquiridas en base a la relación a/c de cada uno de los diseños son los siguientes:

Tabla 49 Resistencias promedias para 28 días. Cemento Yunga tipo I.

a/c	f'c (kg/cm ²)
0.68	173.33
0.57	267.91
0.47	327.85
0.40	397.11

Figura 62 Comportamiento a/c vs f'c (28d). Cemento Yunga tipo I.



Se observa una ecuación exponencial con base e, donde X es la relación a/c, mientras que Y es la resistencia f'c.

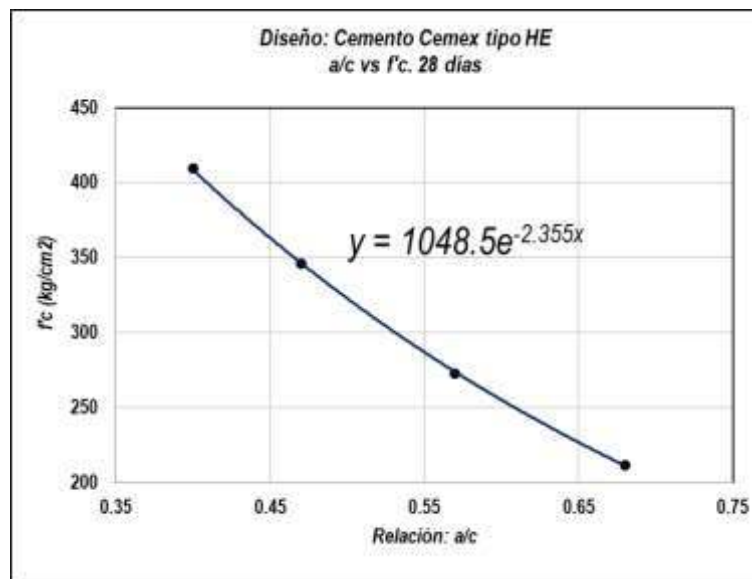
$$y = 1285.4e^{-2.883x}$$

Sin embargo, para el campo de aplicación de la ingeniería es mejor la relación f'c vs a/c, teniendo a f'c como variable X, y la relación a/c como Y, de esto se determina la ecuación:

$$y = 1.0512.4e^{-0.002x}$$

Tabla 50 Resistencias promedias para 28 días. Cemento Cemex tipo HE.

a/c	f'c (kg/cm ²)
0.68	211.85
0.57	272.84
0.47	346.20
0.40	409.57

Figura 63 Comportamiento a/c vs f'c (28d). Cemento Cemex tipo HE.

Se observa una ecuación exponencial con base e, donde X es la relación a/c, mientras que Y es la resistencia f'c.

$$y = 1048.5e^{-2.355x}$$

Sin embargo, para el campo de aplicación de la ingeniería es mejor la relación f'c vs a/c, teniendo a f'c como variable X, y la relación a/c como Y, de esto se determina la ecuación:

$$y = 1.1916e^{-0.003x}$$

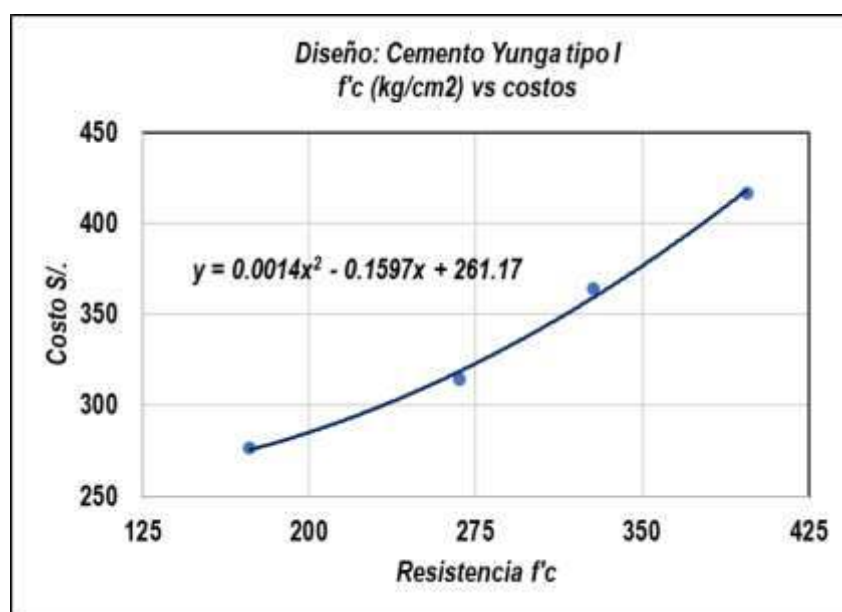
4.7. Construcción de ecuaciones de costos.

Dentro de las ecuaciones de costos se hicieron en base a resistencias $f'c$ vs costos, siendo X la resistencia e Y los costos.

Tabla 51 Costos de materiales por diseño. Cemento Yunga tipo I.

Relación a/c	$f'c$ (kg/cm ²)	costo S/.
0.68	173.33	276.49
0.57	267.91	314.38
0.47	327.85	364.17
0.4	397.11	416.72

Figura 64 Comportamiento $f'c$ (28d) vs costos. Cemento Yunga tipo I.

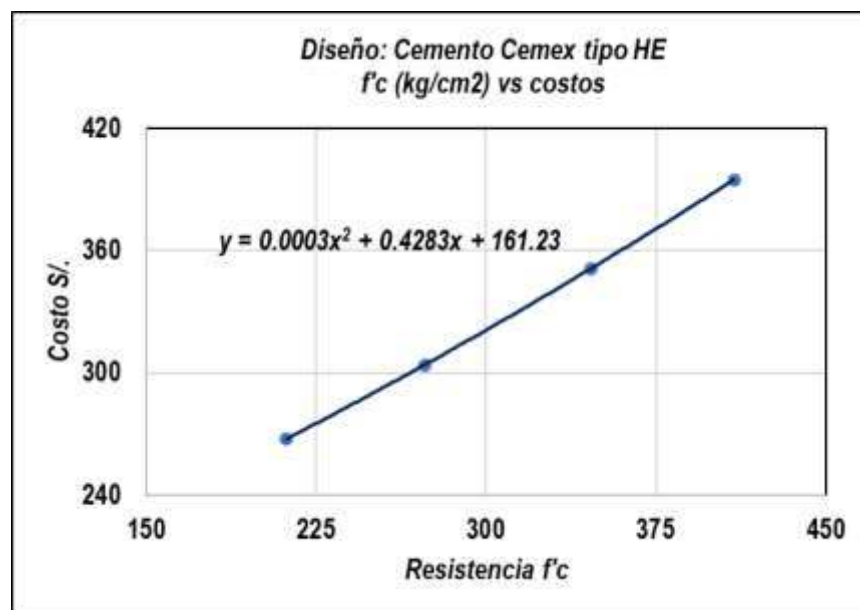


Se encontró una ecuación polinómica con grado 2 que tiende a ser una función lineal tomando en cuenta el coeficiente del segundo grado.

$$y = 0.0014x^2 - 0.1597x + 261.17$$

Tabla 52 Costos de materiales por diseño. Cemento Cemex tipo HE.

Relación a/c	f'c (kg/cm ²)	costo S/.
0.68	211.85	267.57
0.57	272.84	303.72
0.47	346.20	351.19
0.4	409.57	394.72

Figura 65 Comportamiento f'c (28d) vs costos. Cemento Cemex tipo HE.

Se encontró una ecuación polinómica con grado 2 que tiende a ser una función lineal tomando en cuenta el coeficiente del segundo grado.

$$y = 0.0003x^2 - 0.4283x + 161.23$$

4.8. Contrastación de hipótesis.

4.8.1. Contrastación de la hipótesis general.

La hipótesis general tiene la siguiente proposición:

H_G: Las ecuaciones de las variaciones de resistencia y de costos de los concretos diseñados con el cemento tipo I y tipo HE, son funciones con direcciones contrarias.

Se contrasta de forma positiva esta hipótesis puesto que la ecuación de resistencias con variables relación a/c vs resistencia $f'c$, tienen una función descendente, mientras que las ecuaciones de costos construidas mediante variables resistencia $f'c$ vs costo S/. de los materiales, presentan direcciones ascendentes.

4.8.2. Contrastación de las hipótesis específicas.

Las hipótesis específicas tienen las siguientes proposiciones:

H₁: La ecuación de variación de resistencias de los concretos diseñados con el cemento tipo I es una función exponencial descendente de base e de la relación a/c vs resistencia $f'c$.

Se contrasta de manera positiva la hipótesis debido a que las ecuaciones construidas de la variable en el eje X de la relación a/c y la variable en el eje Y resistencia $f'c$ forman una función exponencial con dirección descendente para el cemento Yunga tipo I.

H₂: La ecuación de variación de costos de los concretos diseñados con el cemento tipo I es una función exponencial ascendente de la resistencia $f'c$ vs costos.

Se contrastó la hipótesis de forma positiva puesto que la ecuación de costos para el concreto diseñado con el cemento Yunga tipo I hallándose una función polinómica de grado 2 con tendencia a ser una función lineal con una dirección ascendente. Siendo el eje X la resistencia $f'c$ y el eje Y el costo S/.

H₃: La ecuación de variación de resistencias de los concretos diseñados con el cemento tipo HE es una función exponencial descendente de base e de la relación a/c vs resistencia $f'c$.

Se contrasta de manera positiva la hipótesis debido a que las ecuaciones construidas de la variable en el eje X de la relación a/c y la variable en el eje Y resistencia $f'c$ forman una función exponencial con dirección descendente para el cemento Yunga tipo HE.

H₄: La ecuación de variación de costos de los concretos diseñados con el cemento tipo HE es una función exponencial ascendente de la resistencia $f'c$ vs costos.

Se contrastó la hipótesis de forma positiva puesto que la ecuación de costos para el concreto diseñado con el cemento Yunga tipo I hallándose una función polinómica de grado 2 con tendencia a ser una función lineal con una dirección ascendente. Siendo el eje X la resistencia $f'c$ y el eje Y el costo S/.

4.8.3. Pruebas de hipótesis.

Se determinaron la normalidad de datos según Shapiro Wilk de las diferencias de resistencias de nuestros diseños permitiendo probar la hipótesis con el método paramétrico t de student.

Dentro de las pruebas t de student se encontraron que el t_p de prueba fueron mayores que el t de student con un error o significancia de 0.05 y confianza de 95% esto nos permitió concluir que las ecuaciones de resistencias son funciones exponenciales de base e con dirección descendente. La siguiente tabla resume la prueba de hipótesis realizada en el capítulo 3.9.

Tabla 53 Resultados de la prueba de hipótesis.

Relación a/c	Cemento	t_p	$t(1 - \alpha)$	Decisión	Conclusión
0.68 vs 0.57	Yunga tipo I	53.52	1.94	se toma H1	Ecuación exponencial con base e descendente
0.57 vs 0.47	Yunga tipo I	33.26	1.94	se toma H2	Ecuación exponencial con base e descendente
0.47 vs 0.40	Yunga tipo I	31.84	2.02	se toma H3	Ecuación exponencial con base e descendente
0.68 vs 0.57	Cemex tipo HE	22.05	1.89	se toma H4	Ecuación exponencial con base e descendente
0.57 vs 0.47	Cemex tipo HE	27.56	1.89	se toma H5	Ecuación exponencial con base e descendente
0.47 vs 0.40	Cemex tipo HE	22.79	1.89	se toma H6	Ecuación exponencial con base e descendente

CAPÍTULO V. DISCUSIÓN

5.1. De los antecedentes internacionales.

Villarreal & Toro (2019), en su tesis, como resultados se encontraron para la relación $a/c=0.50$ una resistencia 245.23kg/cm^2 y para la relación $a/c=0.44$ una resistencia de 289.56kg/cm^2 .

En relación con nuestra tesis encontramos para el cemento tipo I de marca Yunga, resistencias de 173.33kg/cm^2 para $a/c=0.68$, 267.91kg/cm^2 para $a/c=0.57$, 327.85kg/cm^2 para la relación $a/c=0.47$ y 416.72kg/cm^2 para la relación $a/c=0.40$. Estos resultados de a/c vs $f'c$ se concluye que las proporciones a/c y $f'c$ son inversas.

Elizondo (2013), en su proyecto final de graduación, encontró resultados de nuestro interés se encontraros para la edad de 28 días, se encontró la ecuación $y = 100.21e^{-2.875x}$ (y =resistencia; $x = a/c$) con el cemento tipo UG y la ecuación $y = 159.51e^{-2.971x}$ para el cemento tipo MP-AR.

Para nuestra tesis se encontró $y = 1285.4e^{-2.883x}$ para el cemento Yunga tipo I y la ecuación $y = 1048.5e^{-2.355x}$ para el cemento Cemex tipo HE. El antecedente vs nuestra investigación tiene una diferencia significativa en cuanto a los coeficientes, esto es debido a la unidad usada, el antecedente usa la unidad de Mpa en cuanto a la resistencia, mientras que en esta tesis usamos la unidad kg/cm^2 para las resistencias evaluadas.

5.2. De los antecedentes nacionales.

Durand (2019), en su tesis de titulación, como resultados encontró para la relación $a/c=0.56$ una resistencia de 322.88kg/cm^2 , para la relación $a/c=0.47$ una resistencia de 393.10kg/cm^2 y para la relación $a/c=0.40$ una resistencia de 474.92kg/cm^2 .

Como resultados de nuestra tesis encontramos para el cemento tipo I de marca Yunga, resistencias de $a/c=0.57$, 327.85kg/cm^2 para la relación $a/c=0.47$. Estos resultados de a/c vs $f'c$ son muy similares por tratarse del mismo tipo de cemento, aunque de marcas distintas, llegando a la conclusión de que la relación a/c y $f'c$ son inversamente proporcionales.

Vega Bazán (2018), en su tesis tuvo en sus resultados diseñados con el cemento Sol tipo I encontró para $a/c=0.558$ una resistencia de 257kg/cm^2 , para la relación $a/c=0.466$ una resistencia de 299kg/cm^2 y para la relación $a/c=0.382$ una resistencia de 368kg/cm^2 .

En relación con nuestra tesis para el cemento tipo I de marca Yunga, se tuvo resistencias de 267.91kg/cm^2 para $a/c=0.57$ y 327.85kg/cm^2 para la relación $a/c=0.47$. Estos resultados de a/c vs $f'c$ se concluye que las proporciones a/c y $f'c$ son inversas.

5.3. De los antecedentes locales.

Falcón (2022), en su tesis llegó a resultados de nuestro interés para un MF de 3, una resistencia para 28 días, para la relación $a/c=0.70$, una resistencia de 227.89kg/cm^2 , para la relación $a/c=0.65$, una resistencia de 242.27kg/cm^2 y para la relación $a/c=0.60$, la resistencia de 260.66kg/cm^2 .

En nuestra tesis con MF de 3.21 se logró resistencias de 211.85kg/cm^2 para $a/c=0.68$ y 272.84kg/cm^2 para $a/c=0.57$, esto para el cemento Cemex tipo HE (concordante con el antecedente), estos valores tienen mucha relación de la proporción inversa en cuanto a/c y resistencia en el antecedente y las nuestras.

Amonacid y Pretel (2015), en su tesis para sus resultados encontraron que para para la relación $a/c=0.48$, encontró una resistencia de 467kg/cm^2 , para la relación $a/c=0.55$, una resistencia de 382kg/cm^2 y para la relación $a/c=0.62$, la resistencia de 352kg/cm^2 .

En nuestra tesis alcanzamos resistencias de 346.20kg/cm^2 para $a/c=0.47$ y 272.84kg/cm^2 para $a/c=0.57$, esto para el cemento Cemex tipo HE (cercano al antecedente), estos valores también tienen relación inversa en cuanto a comportamiento de a/c vs $f'c$.

CONCLUSIONES

- Del objetivo general se concluye que las variaciones de resistencias son funciones exponenciales de base e y las ecuaciones de costos son funciones polinómicas de grado 2, estas ecuaciones tienen direcciones inversas para los concretos diseñados con el cemento Yunga tipo I y el cemento Cemex tipo HE.
- Del objetivo específico 1, se concluye que la ecuación de resistencia a/c (eje x) vs f'c (eje y) para el cemento Yunga tipo I, es una función exponencial con base e y dirección descendente, lo cual está presentado por:

$$y = 1285.4e^{-2.883x}$$

- Del objetivo específico 2, se concluye que la ecuación de costos (f'c en eje X – costos eje Y) de los concretos diseñados con el cemento Yunga tipo I, es una función polinómica de grado 2 con dirección ascendente presentado por:

$$y = 0.0014x^2 - 0.1597x + 261.17$$

- Del objetivo específico 3, se concluye que la ecuación de resistencia a/c (eje x) vs f'c (eje y) para el cemento Cemex Quisqueya tipo HE, es una función exponencial con base e y dirección descendente, lo cual está presentado por:

$$y = 1048.5e^{-2.355x}$$

- Del objetivo específico 4, se concluye que la ecuación de costos (f'c en eje X – costos eje Y) de los concretos diseñados con el cemento Yunga tipo I, es una función polinómica de grado 2 con dirección ascendente presentado por:

$$y = 0.0003x^2 - 0.4283x + 161.23$$

RECOMENDACIONES O SUGERENCIAS

- Se recomienda los resultados de estas ecuaciones de resistencias y costos para agregados de TMN de ½” y MF de 3.20 o similares como datos de mayor confianza para su aplicación dentro de la construcción.
- Para su uso práctico en la especialidad de tecnología de concreto, para el cemento Yunga tipo I, se recomienda una ecuación reconstruida (f'c eje X y a/c en el eje Y), presentado por la siguiente expresión:

$$y = 1.0512.4e^{-0.002x}$$

- Se recomienda el uso de la ecuación polinómica de costos para el cemento Yunga tipo I, válido únicamente para el presente año 2023, la aplicación de esta ecuación el futuro requiere de un reajuste de costos.
- Para su uso práctico en la especialidad de tecnología de concreto, para el cemento Cemex Quisqueya tipo HE, se recomienda una ecuación reconstruida (f'c eje X y a/c en el eje Y), presentado por la siguiente expresión:

$$y = 1.1916e^{-0.003x}$$

- Se recomienda el uso de la ecuación polinómica de costos para el cemento Cemex Quisqueya tipo HE, válido únicamente para el presente año 2023, la aplicación de esta ecuación el futuro requiere de un reajuste de costos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amico Benvenuto, Américo & Amico León, Ahime Araceli (2018). *Determinación de los costos del concreto premezclado para las viviendas de interés social de la ciudad de Piura.*
- Arias Odón, Fidas G. (2006). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica.*
- Arteaga Espinoza, Ingrid Delia Dignarda (2018). *Análisis comparativo de costos en una vivienda familiar usando sistema constructivo EMMEDUE y el sistema de albañilería en la ciudad de Huánuco, 2018.*
- Cámara Peruana de Construcción – CAPECO (2003). *Costos y Presupuestos en edificación.*
- Cordón Mena, Enrique Luis & Cortez Cortez, Elvin Jose (2012). *Determinación de la gravedad específica y porcentaje de absorción del agregado fino. ASTM C 128. AASHTO T 84.*
- E. Harmsen, Teodoro (2002). *Diseño de estructuras de concreto armado.*
- Elizondo Valverde, Geidel Orlanda (2013). *Resistencia vs relación a/c del concreto a tres edades y con dos tipos de cemento (UG y MP – AR)*
- H. Nilson, A. (2001). *Diseño de Estructuras. (E. A. H, Ed.)*
- Huayta Alpaca, Jimmy Dustin. (2019). *Análisis comparativo entre la resistencia a la compresión del concreto tradicional y concreto modificado con cal de conchas de abanico.*

Instituto Mexicano del Transporte – IMT. (2019). *Manual de Ensayos para Laboratorio. Agregados (AG) para mezclas asfálticas. Publicación Técnica No. 551*

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento – MVCS (2020). *Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma E-060. Concreto Armado.*

Ñaupas Paitán, Humberto (2014). *Metodología de la investigación. Cuantitativa – Cualitativa y Redacción de la Tesis.*

Ruiz Limón, Ramón (2007). *El método científico y sus etapas.*

Torre Carrillo, Ana (2004). *Curso básico de Tecnología del Concreto.*

Unión Andina de Cementos – UNACEM (2022). *Ficha técnica Cemento APU*

Anexos

Anexo 01. Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variable Independiente
¿Cuáles son las ecuaciones de las variaciones de resistencia y de costos de los concretos diseñados con el cemento tipo I y tipo HE, Huánuco 2023?	Hallar la ecuación de las variaciones de las resistencias y de costos de los concretos diseñados con el cemento tipo I y tipo HE, Huánuco 2023	Las ecuaciones de las variaciones de resistencia y de costos de los concretos diseñados con el cemento tipo I y tipo HE, son funciones con direcciones contrarias.	- Diseño del concreto
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis específica	Variable Dependiente
¿Cuál es la ecuación de las variaciones de las resistencias de los concretos diseñados con el cemento tipo I, Huánuco 2023?	Determinar la ecuación de variación de las resistencias de los concretos diseñados con el cemento tipo I, Huánuco 2023.	La ecuación de variación de resistencias de los concretos diseñados con el cemento tipo I es una función exponencial descendente de base e de la relación a/c vs resistencia $f'c$.	- Resistencia del concreto
¿Cómo varían la ecuación de los costos por metro cúbico de los concretos diseñados con el cemento tipo I, Huánuco 2023?	Encontrar la ecuación de variación de costos de los concretos diseñados con el cemento tipo I, Huánuco 2023	La ecuación de variación de costos de los concretos diseñados con el cemento tipo I es una función polinómica ascendente de la resistencia $f'c$ vs costos.	
¿Cuál es la ecuación de las variaciones de las resistencias de los concretos diseñados con el cemento tipo HE, Huánuco 2023?	Determinar la ecuación de variación de las resistencias de los concretos diseñados con el cemento tipo HE, Huánuco 2023.	La ecuación de variación de resistencias de los concretos diseñados con el cemento tipo HE es una función exponencial descendente de base e de la relación a/c vs resistencia $f'c$.	- Costo del concreto
¿Cómo varían la ecuación de los costos por metro cúbico de los concretos diseñados con el cemento tipo HE, Huánuco 2023?	Encontrar la ecuación de variación de costos de los concretos diseñados con el cemento tipo HE, Huánuco 2023	La ecuación de variación de costos de los concretos diseñados con el cemento tipo HE es una función polinómica ascendente de la resistencia $f'c$ vs costos.	

Anexo 02. Consentimiento informado.

“año de la unidad, la paz y el desarrollo”

CONSENTIMIENTO INFORMADO.

El quien suscribe, Jhemy Gadiel Martel Peña, identificado con DNI N°71950111, en condición de Gerente General de la empresa INGEOGAMA INGENIEROS E.I.R.L. con R.U.C. N° 20610335200,

OTORGO EL CONSENTIMIENTO.

A los bachilleres en ingeniería civil ELAINE LUCY MEZA SABINO y KEVIN MIGUEL ASTETE BORJA, para realizar en nuestro laboratorio todos los ensayos requeridos para la ejecución de la tesis titulado: “ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023”.

Señalo que se me ha sido informado sobre el procedimiento y propósito de la tesis, el cual cumple con la ética de una investigación. Los costos requeridos para la ejecución de la tesis serán cubiertos por los bachilleres en su totalidad.

Pillco Marca, 01 de junio del 2023.



Jhemy Gadiel Martel Peña
GERENTE GENERAL
INGEOGAMA INGENIEROS E.I.R.L.
RUC: 20610335200

Anexo 03. Instrumentos.



INGEOGAMA INGENIEROS E.I.R.L. - R. U. C. 20610335200
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
CONTACTO: 962359983 – ingeogamaingenieros@gmail.com

TESIS : ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS CONCRETOS
DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023

UBICACIÓN : CHANCADORA MATIAS, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO

SOLICITA : ELAINE LUCY MEZA SABINO Y KEVIN MIGUEL ASTETE BORJA

CANtera : CANtera MATIAS

FECHA : JUNIO DEL 2023



ESTUDIO DE CANtera - CHANCADORA MATIAS


 Jhemy Gadiel Martel Peña
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 299464

TESIS : ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023
UBICACIÓN : CHANCADORA MATIAS, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO
SOLICITA : ELAINE LUCY MEZA SABINO Y KEVIN MIGUEL ASTETE BORJA
CANTERA : CANTERA MATIAS
FECHA : JUNIO DEL 2023



Proporciones por metro cúbico del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$				
Diseño	Cemento Yunga Tipo I			
Relación a/c	0.68	0.57	0.47	0.40
Cemento	7.43 bolsas	8.89 bolsas	10.81 bolsas	12.83 bolsas
Agua	231.5 Lt	231.0 Lt	230.3 Lt	229.5 Lt
Agr. Grueso	0.60 m ³	0.60 m ³	0.60 m ³	0.60 m ³
Agr. Fino	0.50 m ³	0.47 m ³	0.43 m ³	0.39 m ³

Proporciones por bolsa de cemento del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$				
Diseño	Cemento Yunga Tipo I			
Relación a/c	0.68	0.57	0.47	0.40
Cemento	1.00 bolsa	1.00 bolsa	1.00 bolsa	1.00 bolsa
Agua	31.15 Lt	25.99 Lt	21.29 Lt	17.88 Lt
Agr. Grueso	2.84 p3	2.38 p3	1.95 p3	1.65 p3
Agr. Fino	2.38 p3	1.88 p3	1.42 p3	1.08 p3

Observaciones: Dosificación sin porcentaje de desperdicio



Jhemy Gadiel Martel Peña
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP N° 299464

TESIS : ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS CONCRETOS DISEÑADOS
 CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023
UBICACIÓN : CHANCADORA MATIAS, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO
SOLICITA : ELAINE LUCY MEZA SABINO Y KEVIN MIGUEL ASTETE BORJA
CANTERA : CANTERA MATIAS
FECHA : JUNIO DEL 2023



Proporciones por metro cúbico del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$				
Diseño	Cemento Cemex Quisqueya Tipo HE			
Relación a/c	0.68	0.57	0.47	0.40
Cemento	7.43 bolsas	8.89 bolsas	10.81 bolsas	12.58 bolsas
Agua	231.4 Lt	230.9 Lt	230.1 Lt	229.5 Lt
Agr. Grueso	0.60 m ³	0.60 m ³	0.60 m ³	0.60 m ³
Agr. Fino	0.50 m ³	0.47 m ³	0.43 m ³	0.39 m ³

Proporciones por bolsa de cemento del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$				
Diseño	Cemento Cemex Quisqueya Tipo HE			
Relación a/c	0.68	0.57	0.47	0.40
Cemento	1.00 bolsa	1.00 bolsa	1.00 bolsa	1.00 bolsa
Agua	31.14 Lt	25.98 Lt	21.28 Lt	18.24 Lt
Agr. Grueso	2.84 p3	2.38 p3	1.95 p3	1.68 p3
Agr. Fino	2.36 p3	1.85 p3	1.39 p3	1.10 p3

Observaciones: Dosificación sin porcentaje de desperdicio




Jhemy Gadiel Martel Peña
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP N° 299464

TESIS : ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023
UBICACIÓN : CHANCADORA MATIAS, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO
SOLICITA : ELAINE LUCY MEZA SABINO Y KEVIN MIGUEL ASTETE BORJA
CANTERA : CANTERA MATIAS
FECHA : JUNIO 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.	1340.3	1281.5	1337.3	1283.9
Peso de Matraz + Agregado + Agua	gr.	1866.1	1830.3	1861.7	1831.8
Peso de Matraz	gr.	78.8	78.8	78.8	78.8
Volumen de Matraz	cm ³ ,	1000	1000	1000	1000
Peso Especifico del agua	cm ³ ,	1.00	1.00	1.00	1.00
Peso del Agregado	gr.	1261.50	1202.70	1258.50	1205.10
Peso del Agua	gr.	525.80	548.80	524.40	547.90
Volumen del agua	cm ³ ,	525.80	548.80	524.40	547.90
Volumen del Agregado	cm ³ ,	474.20	451.20	475.60	452.10
Peso Especifico	gr./cm ³ .	2.66	2.67	2.65	2.67

Peso Especifico del agregado grueso = 2.66 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.	788.8	797.6	792.3	794.5
Peso de Matraz + Agregado + Agua	gr.	989.4	993.6	989.0	996.0
Peso de Matraz	gr.	78.9	78.9	78.9	78.9
Volumen de Matraz	cm ³ ,	500	500	500	500
Peso Especifico del agua	cm ³ ,	1.00	1.00	1.00	1.00
Peso del Agregado	gr.	709.90	718.70	713.40	715.60
Peso del Agua	gr.	200.60	196.00	196.70	201.50
Volumen del agua	cm ³ ,	200.60	196.00	196.70	201.50
Volumen del Agregado	cm ³ ,	299.40	304.00	303.30	298.50
Peso Especifico	gr./cm ³ .	2.37	2.36	2.35	2.40

Peso Especifico del agregado grueso = 2.37 gr/cm³



Jhemy Gadiel Martel Peña
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP N° 299464

TESIS : ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023
UBICACIÓN : CHANCADORA MATIAS, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO
SOLICITA : ELAINE LUCY MEZA SABINO Y KEVIN MIGUEL ASTETE BORJA
CANTERA : CANTERA MATIAS
FECHA : JUNIO 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.	5055.0	5061.0	5037.0	5065.0
Peso del recipiente	gr.	1149.0	1149.0	1149.0	1149.0
Volumen de recipiente	cm3.	2827.4	2827.4	2827.4	2827.4
Peso del Agregado Fino	gr.	3906	3912	3888	3916
Peso unitario suelto seco	kg/m3.	1381.46	1383.59	1375.10	1385.00

Peso Unitario Seco Suelto del agregado grueso = 1381.29 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.	5870.0	5886.0	5887.0	5869.0
Peso del recipiente	gr.	1149.0	1149.0	1149.0	1149.0
Volumen de recipiente	cm3.	2827.4	2827.4	2827.4	2827.4
Peso del Agregado Fino	gr.	4721	4737	4738	4720
Peso unitario suelto seco	kg/m3.	1669.71	1675.37	1675.72	1669.36

Peso Unitario Seco Suelto del agregado fino = 1672.54 kg/m3




Jhemy Gadiel Martel Peña
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP N° 299464

TESIS : ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023
UBICACIÓN : CHANCADORA MATIAS, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO
SOLICITA : ELAINE LUCY MEZA SABINO Y KEVIN MIGUEL ASTETE BORJA
CANTERA : CANTERA MATIAS
FECHA : JUNIO 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.	5704.0	5718.0	5737.0	5735.0
Peso del recipiente	gr.	1149.0	1149.0	1149.0	1149.0
Volumen de recipiente	cm3.	2827.4	2827.4	2827.4	2827.4
Peso del Agregado Fino	gr.	4555	4569	4588	4586
Peso unitario suelto seco	kg/m3.	1611.00	1615.95	1622.67	1621.97

Peso Unitario Seco Compacto del agregado grueso = 1617.90 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.	6400.0	6481.0	6445.0	6441.0
Peso del recipiente	gr.	1149.0	1149.0	1149.0	1149.0
Volumen de recipiente	cm3.	2827.4	2827.4	2827.4	2827.4
Peso del Agregado Fino	gr.	5251	5332	5296	5292
Peso unitario suelto seco	kg/m3.	1857.16	1885.81	1873.08	1871.66

Peso Unitario Seco Compacto del agregado fino = 1871.93 kg/m3



Jhemy Gadiel Martel Peña
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP N° 299464

TESIS : ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023
UBICACIÓN : CHANCADORA MATIAS, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO
SOLICITA : ELAINE LUCY MEZA SABINO Y KEVIN MIGUEL ASTETE BORJA
CANTERA : CANTERA MATIAS
FECHA : JUNIO 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%



Jhemy Garfiel Martel Peña
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP N° 299464

TESIS : ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023

UBICACIÓN : CHANCADORA MATIAS, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO

SOLICITA : ELAINE LUCY MEZA SABINO Y KEVIN MIGUEL ASTETE BORJA

CANTERA : CANTERA MATIAS

FECHA : JUNIO DEL 2023



ENSAYO DE HUMEDAD DEL AGREGADO GRUESO - NTP 339.185

MUESTRA		M - 1	M - 2
Peso húmedo + recipiente	gr.	168.6	189.3
Peso seco + recipiente	gr.	168.5	189.1
Peso del recipiente	gr.	37.8	37.6
Peso del Agua	gr.	0.12	0.15
Peso de los sólidos	gr.	130.70	140.60
Humedad	%	0.09%	0.11%

Humedad del agregado grueso = 0.10%

ENSAYO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO - NTP 339.185

MUESTRA		M - 1	M - 2
Peso húmedo + recipiente	gr.	481.3	380.5
Peso seco + recipiente	gr.	475.0	375.9
Peso del recipiente	gr.	137.4	136.0
Peso del Agua	gr.	6.30	4.60
Peso de los sólidos	gr.	337.60	239.90
Humedad	%	1.87%	1.92%

Humedad del agregado fino = 1.89%



Jhemy Gadiel Martel Peña
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP N° 299464

TESIS : ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023

UBICACIÓN : CHANCADORA MATIAS, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO

SOLICITA : ELAINE LUCY MEZA SABINO Y KEVIN MIGUEL ASTETE BORJA

CANTERA : CANTERA MATIAS

FECHA : JUNIO DEL 2023



ANÁLISIS 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	30.00	1.33	1.33	98.67
1/2"	12.70	1224.80	54.15	55.48	44.52
3/8"	9.53	978.70	43.27	98.75	1.25
N° 4	4.76	12.50	0.55	99.30	0.70
N° 8	2.36	0.50	0.02	99.32	0.68
N° 16	1.18	0.30	0.01	99.34	0.66
N° 30	0.59	0.80	0.04	99.37	0.63
N° 50	0.30	1.70	0.08	99.45	0.55
N° 100	0.15	1.10	0.05	99.50	0.50
N° 200	0.07	2.80	0.12	99.62	0.38
CAZOLETA	0.00	8.60	0.38	100.00	0.00
TOTAL		2261.80			

Peso de la Muestra Húmeda	2399.10 gr
Peso de la Muestra Seca	2399.00 gr
Peso de la Muestra Seca Lavada	2390.40 gr
Peso de la Tara	137.20 gr

GRANULOMETRÍA	
Cantidad de Grava	55.48 %
Cantidad de Arena	44.14 %
Cantidad de Limo-Arcilla	0.38 %

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

Pasa tamiz N° 4 :	0.70
Pasa tamiz N° 200:	0.38
Módulo de Finesa	6.96
Huso	# 57
Tamaño Máximo Nomina	3/4"



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


Jhemy Gadiel Martel Peña
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP N° 299464

TESIS : ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023
UBICACIÓN : CHANCADORA MATIAS, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO
SOLICITA : ELAINE LUCY MEZA SABINO Y KEVIN MIGUEL ASTETE BORJA
CANTERA : CANTERA MATIAS
FECHA : JUNIO DEL 2023

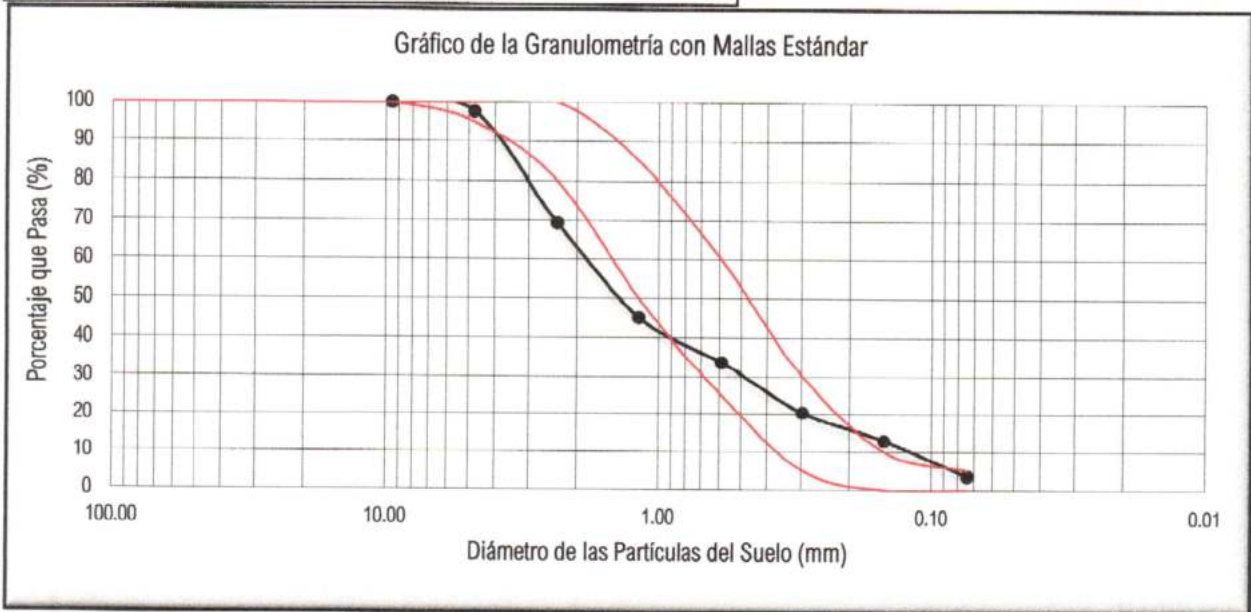

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO - NTP 400.012

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	33.10	2.36	2.36	97.64
N° 8	2.36	397.10	28.28	30.64	69.36
N° 16	1.18	340.30	24.23	54.87	45.13
N° 30	0.59	160.10	11.40	66.27	33.73
N° 50	0.30	188.20	13.40	79.68	20.32
N° 100	0.15	104.00	7.41	87.08	12.92
N° 200	0.07	131.90	9.39	96.47	3.53
CAZOLETA	0.00	49.50	3.53	100.00	0.00
TOTAL		1404.20			

GRANULOMETRÍA	
Cantidad de Grava	0.00 %
Cantidad de Arena	96.47 %
Cantidad de Limo-Arcilla	3.53 %

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

Pasa tamiz N° 4 :	97.64
Pasa tamiz N° 200:	3.53
Módulo de Finesa	3.21
Huso	Arena Gruesa
Tamaño Máximo Nominal	-



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


Jhemy Gadiel Martel Peña
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP N° 299464

TESIS : ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023
UBICACIÓN : CHANCADORA MATIAS, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO
SOLICITA : ELAINE LUCY MEZA SABINO Y KEVIN MIGUEL ASTETE BORJA
CANTERA : CANTERA MATIAS
FECHA : JUNIO DEL 2023


DISEÑO DE MEZCLA - MÉTODO DEL ACI.211

Resistencia Requerida $f'c$: 140 kg/cm² **Slump:** 3" a 4"

Cemento Portland: Yunga Tipo I **Peso Esp. Cemento:** 3.10 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		6.96	3.21
Peso Unitario Suelto	Kg/m ³	1381.29	1672.54
Peso Unitario Compactado	Kg/m ³	1617.90	1871.93
Peso especifico de masa	g/cc	2.66	2.37
Absorsion	%	0.87	3.00
Contenido de humedad	%	0.10	1.89

Resistencia promedio: 210 kg/cm² **Relación A/C:** 0.68
Cantidad de Aire: 2.5% **Vol. Ag. Grueso:** 0.51

Cálculo de Volúmenes Absolutos

Materiales	Und.	Seco	Húmedo
Cemento	0.102 m ³	315.79 kg	315.79 kg
Agua	0.216 m ³	216.00 kg	216.00 kg
Aire	0.025 m ³	-	-
Agregado Grueso	0.310 m ³	825.13 kg	825.95 kg
Agregado Fino	0.347 m ³	822.47 kg	838.03 kg
Total	1.000 m ³	2179.38 kg	2195.76 kg

Corrección del agua	Und	Absorción	Humedad
Agregado Grueso	Lt	7.17	0.82
Agregado Fino	Lt	24.69	15.56

Proporciones finales de diseño

Cantidad de Materiales	Por m ³		Por bolsa
Cemento	315.79 kg	7.43 bolsas	1.00 bolsa
Agua	231.49 kg	231.49 Lt	31.15 Lt
Agregado Grueso	825.95 kg	0.60 m ³	2.84 p ³
Agregado Fino	838.03 kg	0.50 m ³	2.38 p ³


Jhemy Gadiel Martel Peña
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP N° 299464



TESIS : ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023
UBICACIÓN : CHANCADORA MATIAS, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO
SOLICITA : ELAINE LUCY MEZA SABINO Y KEVIN MIGUEL ASTETE BORJA
CANTERA : CANTERA MATIAS
FECHA : JUNIO DEL 2023

DISEÑO DE MEZCLA - MÉTODO DEL ACI.211

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

Cemento Portland: Yunga Tipo I **Peso Esp. Cemento:** 3.10 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		6.96	3.21
Peso Unitario Suelto	Kg/m ³	1381.29	1672.54
Peso Unitario Compactado	Kg/m ³	1617.90	1871.93
Peso especifico de masa	g/cc	2.66	2.37
Absorsion	%	0.87	3.00
Contenido de humedad	%	0.10	1.89

Resistencia promedio: 280 kg/cm² **Relación A/C:** 0.57
Cantidad de Aire: 2.5% **Vol. Ag. Grueso:** 0.51

Cálculo de Volúmenes Absolutos			
Materiales	Und.	Seco	Húmedo
Cemento	0.122 m ³	377.6224 kg	377.62 kg
Agua	0.216 m ³	216.00 kg	216.00 kg
Aire	0.025 m ³	-	-
Agregado Grueso	0.310 m ³	825.13 kg	825.95 kg
Agregado Fino	0.327 m ³	775.17 kg	789.84 kg
Total	1.000 m ³	2193.92 kg	2209.41 kg

Corrección del agua	Und	Absorción	Humedad
Agregado Grueso	Lt	7.17	0.82
Agregado Fino	Lt	23.27	14.66

Proporciones finales de diseño			
Cantidad de Materiales	Por m ³		Por bolsa
Cemento	377.62 kg	8.89 bolsas	1.00 bolsa
Agua	230.96 kg	230.96 Lt	25.99 Lt
Agregado Grueso	825.95 kg	0.60 m ³	2.38 p ³
Agregado Fino	789.84 kg	0.47 m ³	1.88 p ³




Jhemy Gadiel Martel Peña
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP N° 299464

TESIS : ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023
UBICACIÓN : CHANCADORA MATIAS, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO
SOLICITA : ELAINE LUCY MEZA SABINO Y KEVIN MIGUEL ASTETE BORJA
CANTERA : CANTERA MATIAS
FECHA : JUNIO DEL 2023

DISEÑO DE MEZCLA - MÉTODO DEL ACI.211

Resistencia Requerida f' c : 280 kg/cm² **Slump:** 3" a 4"

Cemento Portland: Yunga Tipo I **Peso Esp. Cemento:** 3.10 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		6.96	3.21
Peso Unitario Suelto	Kg/m ³	1381.29	1672.54
Peso Unitario Compactado	Kg/m ³	1617.90	1871.93
Peso especifico de masa	g/cc	2.66	2.37
Absorsion	%	0.87	3.00
Contenido de humedad	%	0.10	1.89

Resistencia promedio: 350 kg/cm² **Relación A/C:** 0.47
Cantidad de Aire: 2.5% **Vol. Ag. Grueso:** 0.51

Cálculo de Volúmenes Absolutos			
Materiales	Und.	Seco	Húmedo
Cemento	0.148 m ³	459.57 kg	459.57 kg
Agua	0.216 m ³	216.00 kg	216.00 kg
Aire	0.025 m ³	-	-
Agregado Grueso	0.310 m ³	825.13 kg	825.95 kg
Agregado Fino	0.300 m ³	712.49 kg	725.97 kg
Total	1.000 m ³	2213.19 kg	2227.49 kg

Corrección del agua	Und	Absorción	Humedad
Agregado Grueso	Lt	7.17	0.82
Agregado Fino	Lt	21.39	13.48

Proporciones finales de diseño			
Cantidad de Materiales	Por m ³		Por bolsa
Cemento	459.57 kg	10.81 bolsas	1.00 bolsa
Agua	230.27 kg	230.27 Lt	21.29 Lt
Agregado Grueso	825.95 kg	0.60 m ³	1.95 p3
Agregado Fino	725.97 kg	0.43 m ³	1.42 p3



Jhemy Gadiel Martel Peña
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP N° 299464

TESIS : ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023
UBICACIÓN : CHANCADORA MATIAS, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO
SOLICITA : ELAINE LUCY MEZA SABINO Y KEVIN MIGUEL ASTETE BORJA
CANTERA : CANTERA MATIAS
FECHA : JUNIO DEL 2023


DISEÑO DE MEZCLA - MÉTODO DEL ACI.211

Resistencia Requerida $f'c$: 350 kg/cm² **Slump:** 3" a 4"

Cemento Portland: Yunga Tipo I **Peso Esp. Cemento:** 3.10 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		6.96	3.21
Peso Unitario Suelto	Kg/m ³	1381.29	1672.54
Peso Unitario Compactado	Kg/m ³	1617.90	1871.93
Peso especifico de masa	g/cc	2.66	2.37
Absorsion	%	0.87	3.00
Contenido de humedad	%	0.10	1.89

Resistencia promedio: 420 kg/cm² **Relación A/C:** 0.40
Cantidad de Aire: 2.5% **Vol. Ag. Grueso:** 0.51

Cálculo de Volúmenes Absolutos

Materiales	Und.	Seco	Húmedo
Cemento	0.176 m ³	545.45 kg	545.45 kg
Agua	0.216 m ³	216.00 kg	216.00 kg
Aire	0.025 m ³	-	-
Agregado Grueso	0.310 m ³	825.13 kg	825.95 kg
Agregado Fino	0.273 m ³	646.80 kg	659.03 kg
Total	1.000 m ³	2233.38 kg	2246.44 kg

Corrección del agua	Und	Absorción	Humedad
Agregado Grueso	Lt	7.17	0.82
Agregado Fino	Lt	19.42	12.24

Proporciones finales de diseño

Cantidad de Materiales	Por m ³		Por bolsa
Cemento	545.45 kg	12.83 bolsas	1.00 bolsa
Agua	229.54 kg	229.54 Lt	17.88 Lt
Agregado Grueso	825.95 kg	0.60 m ³	1.65 p ³
Agregado Fino	659.03 kg	0.39 m ³	1.08 p ³


Jhemy Gadiel Martel Peña
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP N° 299464



TESIS : ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023
UBICACIÓN : CHANCADORA MATIAS, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO
SOLICITA : ELAINE LUCY MEZA SABINO Y KEVIN MIGUEL ASTETE BORJA
CANTERA : CANTERA MATIAS
FECHA : JUNIO DEL 2023

DISEÑO DE MEZCLA - MÉTODO DEL ACI.211

Resistencia Requerida f' c : 140 kg/cm² **Slump:** 3" a 4"

Cemento Portland: Cemex 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		6.96	3.21
Peso Unitario Suelto	Kg/m ³	1381.29	1672.54
Peso Unitario Compactado	Kg/m ³	1617.90	1871.93
Peso especifico de masa	g/cc	2.66	2.37
Absorsion	%	0.87	3.00
Contenido de humedad	%	0.10	1.89

Resistencia promedio: 210 kg/cm² **Relación A/C:** 0.68
Cantidad de Aire: 2.5% **Vol. Ag. Grueso:** 0.51

Cálculo de Volúmenes Absolutos			
Materiales	Und.	Seco	Húmedo
Cemento	0.105 m ³	315.79 kg	315.79 kg
Agua	0.216 m ³	216.00 kg	216.00 kg
Aire	0.025 m ³	-	-
Agregado Grueso	0.310 m ³	825.13 kg	825.95 kg
Agregado Fino	0.343 m ³	814.42 kg	829.82 kg
Total	1.000 m ³	2171.33 kg	2187.56 kg

Corrección del agua	Und	Absorción	Humedad
Agregado Grueso	Lt	7.17	0.82
Agregado Fino	Lt	24.45	15.41

Proporciones finales de diseño			
Cantidad de Materiales	Por m ³		Por bolsa
Cemento	315.79 kg	7.43 bolsas	1.00 bolsa
Agua	231.40 kg	231.40 Lt	31.14 Lt
Agregado Grueso	825.95 kg	0.60 m ³	2.84 p ³
Agregado Fino	829.82 kg	0.50 m ³	2.36 p ³


Jhemy Gadiel Martel Peña
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP N° 299464



TESIS : ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023
UBICACIÓN : CHANCADORA MATIAS, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO
SOLICITA : ELAINE LUCY MEZA SABINO Y KEVIN MIGUEL ASTETE BORJA
CANtera : CANtera MATIAS
FECHA : JUNIO DEL 2023


DISEÑO DE MEZCLA - MÉTODO DEL ACI.211

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

Cemento Portland: Cemex 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		6.96	3.21
Peso Unitario Suelto	Kg/m ³	1381.29	1672.54
Peso Unitario Compactado	Kg/m ³	1617.90	1871.93
Peso especifico de masa	g/cc	2.66	2.37
Absorsion	%	0.87	3.00
Contenido de humedad	%	0.10	1.89

Resistencia promedio: 294 kg/cm² **Relación A/C:** 0.57
Cantidad de Aire: 2.5% **Vol. Ag. Grueso:** 0.51

Cálculo de Volúmenes Absolutos

Materiales	Und.	Seco	Húmedo
Cemento	0.126 m ³	377.6224 kg	377.62 kg
Agua	0.216 m ³	216.00 kg	216.00 kg
Aire	0.025 m ³	-	-
Agregado Grueso	0.310 m ³	825.13 kg	825.95 kg
Agregado Fino	0.323 m ³	765.54 kg	780.03 kg
Total	1.000 m ³	2184.29 kg	2199.59 kg

Corrección del agua	Und	Absorción	Humedad
Agregado Grueso	Lt	7.17	0.82
Agregado Fino	Lt	22.99	14.48

Proporciones finales de diseño

Cantidad de Materiales	Por m ³		Por bolsa
Cemento	377.62 kg	8.89 bolsas	1.00 bolsa
Agua	230.86 kg	230.86 Lt	25.98 Lt
Agregado Grueso	825.95 kg	0.60 m ³	2.38 p ³
Agregado Fino	780.03 kg	0.47 m ³	1.85 p ³


Jhemy Gadiel Martel Peña
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP N° 299464



TESIS : ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023
UBICACIÓN : CHANCADORA MATIAS, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO
SOLICITA : ELAINE LUCY MEZA SABINO Y KEVIN MIGUEL ASTETE BORJA
CANTERA : CANTERA MATIAS
FECHA : JUNIO DEL 2023

DISEÑO DE MEZCLA - MÉTODO DEL ACI.211

Resistencia Requerida $f'c$: 280 kg/cm² **Slump:** 3" a 4"

Cemento Portland: Cemex 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		6.96	3.21
Peso Unitario Suelto	Kg/m ³	1381.29	1672.54
Peso Unitario Compactado	Kg/m ³	1617.90	1871.93
Peso especifico de masa	g/cc	2.66	2.37
Absorsion	%	0.87	3.00
Contenido de humedad	%	0.10	1.89

Resistencia promedio: 364 kg/cm² **Relación A/C:** 0.47
Cantidad de Aire: 2.5% **Vol. Ag. Grueso:** 0.51

Cálculo de Volúmenes Absolutos			
Materiales	Und.	Seco	Húmedo
Cemento	0.153 m ³	459.57 kg	459.57 kg
Agua	0.216 m ³	216.00 kg	216.00 kg
Aire	0.025 m ³	-	-
Agregado Grueso	0.310 m ³	825.13 kg	825.95 kg
Agregado Fino	0.296 m ³	700.77 kg	714.03 kg
Total	1.000 m ³	2201.47 kg	2215.55 kg

Corrección del agua	Und	Absorción	Humedad
Agregado Grueso	Lt	7.17	0.82
Agregado Fino	Lt	21.04	13.26

Proporciones finales de diseño			
Cantidad de Materiales	Por m ³		Por bolsa
Cemento	459.57 kg	10.81 bolsas	1.00 bolsa
Agua	230.14 kg	230.14 Lt	21.28 Lt
Agregado Grueso	825.95 kg	0.60 m ³	1.95 p ³
Agregado Fino	714.03 kg	0.43 m ³	1.39 p ³


Jhemy Gadiel Martel Peña
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP N° 299464

TESIS : ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023
UBICACIÓN : CHANCADORA MATIAS, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO
SOLICITA : ELAINE LUCY MEZA SABINO Y KEVIN MIGUEL ASTETE BORJA
CANtera : CANtera MATIAS
FECHA : JUNIO DEL 2023

DISEÑO DE MEZCLA - MÉTODO DEL ACI.211

Resistencia Requerida $f'c$: 350 kg/cm² **Slump:** 3" a 4"

Cemento Portland: Cemex 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		6.96	3.21
Peso Unitario Suelto	Kg/m ³	1381.29	1672.54
Peso Unitario Compactado	Kg/m ³	1617.90	1871.93
Peso especifico de masa	g/cc	2.66	2.37
Absorsion	%	0.87	3.00
Contenido de humedad	%	0.10	1.89

Resistencia promedio: 434 kg/cm² **Relación A/C:** 0.40
Cantidad de Aire: 2.5% **Vol. Ag. Grueso:** 0.51

Cálculo de Volúmenes Absolutos

Materiales	Und.	Seco	Húmedo
Cemento	0.178 m ³	534.65 kg	534.65 kg
Agua	0.216 m ³	216.00 kg	216.00 kg
Aire	0.025 m ³	-	-
Agregado Grueso	0.310 m ³	825.13 kg	825.95 kg
Agregado Fino	0.271 m ³	641.43 kg	653.56 kg
Total	1.000 m ³	2217.21 kg	2230.16 kg

Corrección del agua	Und	Absorción	Humedad
Agregado Grueso	Lt	7.17	0.82
Agregado Fino	Lt	19.26	12.13

Proporciones finales de diseño

Cantidad de Materiales	Por m ³		Por bolsa
Cemento	534.65 kg	12.58 bolsas	1.00 bolsa
Agua	229.48 kg	229.48 Lt	18.24 Lt
Agregado Grueso	825.95 kg	0.60 m ³	1.68 p ³
Agregado Fino	653.56 kg	0.39 m ³	1.10 p ³


Jhemy Gadiel Martel Peña
 Ingeniero Civil
 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 CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023

UBICACIÓN : CIUDAD DE HUÁNUCO, HUÁNUCO, HUÁNUCO

TESISTAS : ELAINE LUCY MEZA SABINO Y KEVIN MIGUEL ASTETE BORJA



PRUEBA A LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN


Jhemy Gadiel Martel Peña
Ingeniero Civil
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 CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023



UBICACIÓN : CIUDAD DE HUÁNUCO, HUÁNUCO, HUÁNUCO

TESISTAS : ELAINE LUCY MEZA SABINO Y KEVIN MIGUEL ASTETE BORJA



$a/c=0.68.$

Diseño: Cemento Yunga Tipo I


 **Jhemy Gadiel Martel Peña**
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 299464

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023

UBICACIÓN : CIUDAD DE HUÁNUCO, HUÁNUCO, HUÁNUCO

TESISTA : ELAINE LUCY MEZA SABINO Y KEVIN MIGUEL ASTETE BORJA

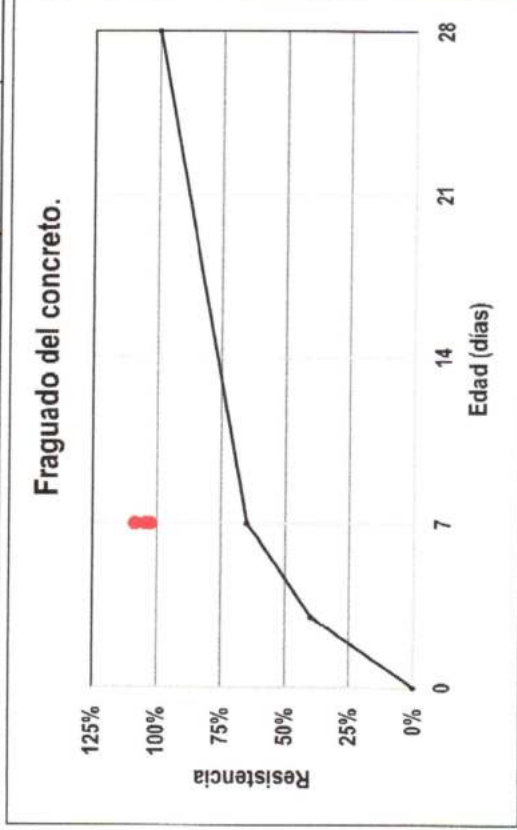
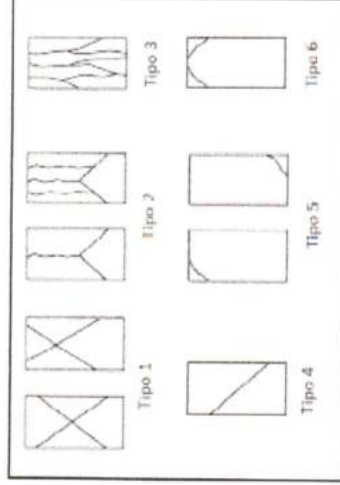
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



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 Yunga Tipo I. a/c=0.68	1	140kg/cm2	03/06/2023	10/06/2023	7días	10.16cm	81.07cm2	12330kg	152kg/cm2	3	108.63%
	2	140kg/cm2	03/06/2023	10/06/2023	7días	10.16cm	81.07cm2	12300kg	152kg/cm2	2	108.37%
	3	140kg/cm2	03/06/2023	10/06/2023	7días	10.16cm	81.07cm2	11640kg	144kg/cm2	2	102.55%
	4	140kg/cm2	03/06/2023	10/06/2023	7días	10.16cm	81.07cm2	11870kg	146kg/cm2	4	104.58%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023

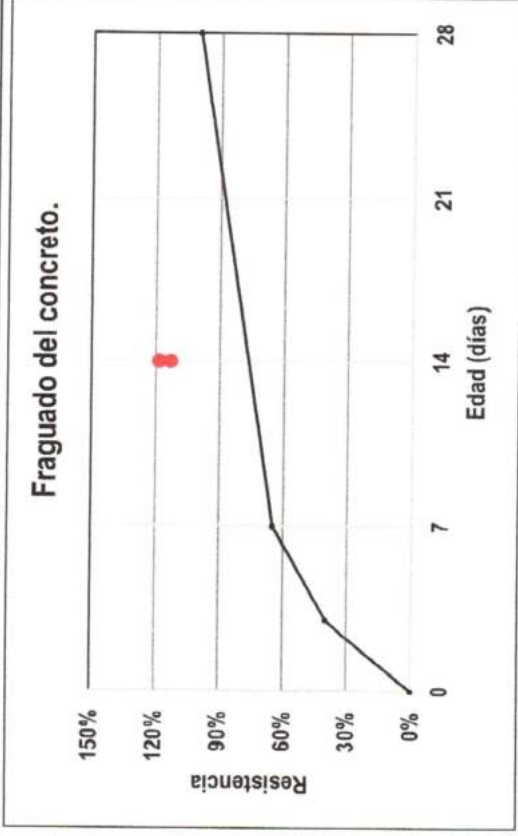
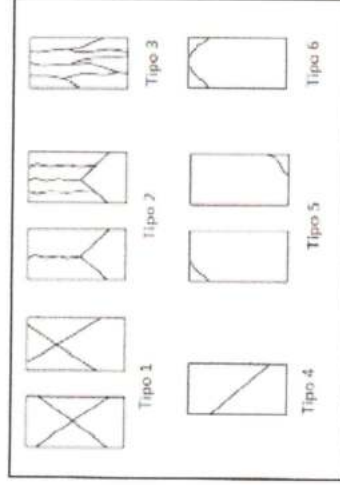
UBICACIÓN : CIUDAD DE HUÁNUCO, HUÁNUCO, HUÁNUCO

TESISTA : ELAINE LUCY MEZA SABINO Y KEVIN MIGUEL ASTETE BORJA

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 Yunga Tipo I. a/c=0.68	1	140kg/cm2	03/06/2023	17/06/2023	14días	10.16cm	81.07cm2	12870kg	159kg/cm2	2	113.39%
	2	140kg/cm2	03/06/2023	17/06/2023	14días	10.16cm	81.07cm2	13480kg	166kg/cm2	2	118.76%
	3	140kg/cm2	03/06/2023	17/06/2023	14días	10.16cm	81.07cm2	13400kg	165kg/cm2	1	118.06%
	4	140kg/cm2	03/06/2023	17/06/2023	14días	10.16cm	81.07cm2	12810kg	158kg/cm2	4	112.86%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023

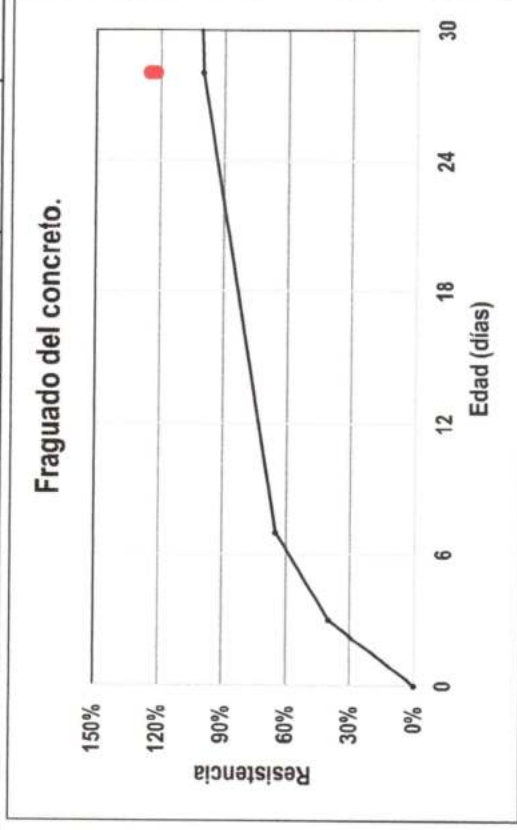
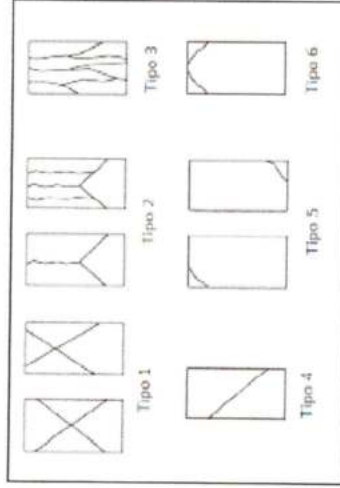
UBICACIÓN : CIUDAD DE HUÁNUCO, HUÁNUCO, HUÁNUCO

TESISTA : ELAINE LUCY MEZA SABINO Y KEVIN MIGUEL ASTETE BORJA

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

DATOS DE DISEÑO		f'c	FECHA NOLDE	FECHA ROTURA	EDAD	DIÁMETRO	AREA	CARGA	ESFUERZO DE ROTURA	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA
Cemento Yunga Tipo I. a/c=0.68	1	140kg/cm2	03/06/2023	01/07/2023	28días	10.16cm	81.07cm2	14220kg	175kg/cm2	4	125.28%
	2	140kg/cm2	03/06/2023	01/07/2023	28días	10.16cm	81.07cm2	13870kg	171kg/cm2	4	122.20%
	3	140kg/cm2	03/06/2023	01/07/2023	28días	10.16cm	81.07cm2	14020kg	173kg/cm2	2	123.52%
	4	140kg/cm2	03/06/2023	01/07/2023	28días	10.16cm	81.07cm2	14100kg	174kg/cm2	3	124.23%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido





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 CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS
CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023

UBICACIÓN : CIUDAD DE HUÁNUCO, HUÁNUCO, HUÁNUCO

TESISTAS : ELAINE LUCY MEZA SABINO Y KEVIN MIGUEL ASTETE BORJA



$a/c=0.57.$

Diseño: Cemento Yunga Tipo I


Jhemy Gadiel Martel Peña
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 299464





ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023

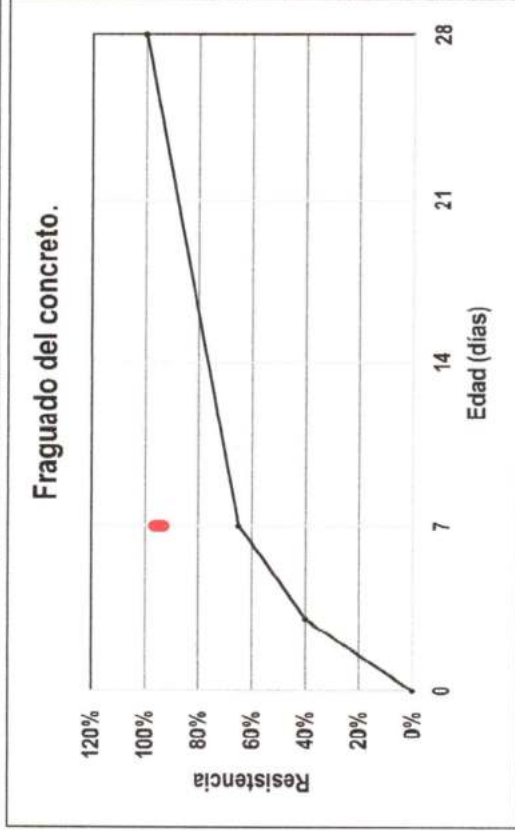
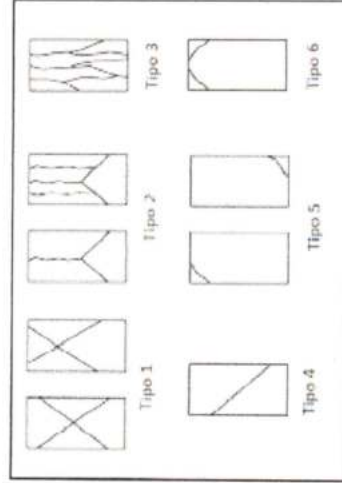
UBICACIÓN : CIUDAD DE HUÁNUCO, HUÁNUCO, HUÁNUCO

TESISTA : ELAINE LUCY MEZA SABINO Y KEVIN MIGUEL ASTETE BORJA

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 Yunga Tipo I. a/c=0.57	1	210kg/cm2	03/06/2023	10/06/2023	7 días	10.16cm	81.07cm2	16400kg	202kg/cm2	2	96.33%
	2	210kg/cm2	03/06/2023	10/06/2023	7 días	10.16cm	81.07cm2	15910kg	196kg/cm2	3	93.45%
	3	210kg/cm2	03/06/2023	10/06/2023	7 días	10.16cm	81.07cm2	16110kg	199kg/cm2	1	94.62%
	4	210kg/cm2	03/06/2023	10/06/2023	7 días	10.16cm	81.07cm2	16340kg	202kg/cm2	1	95.97%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023

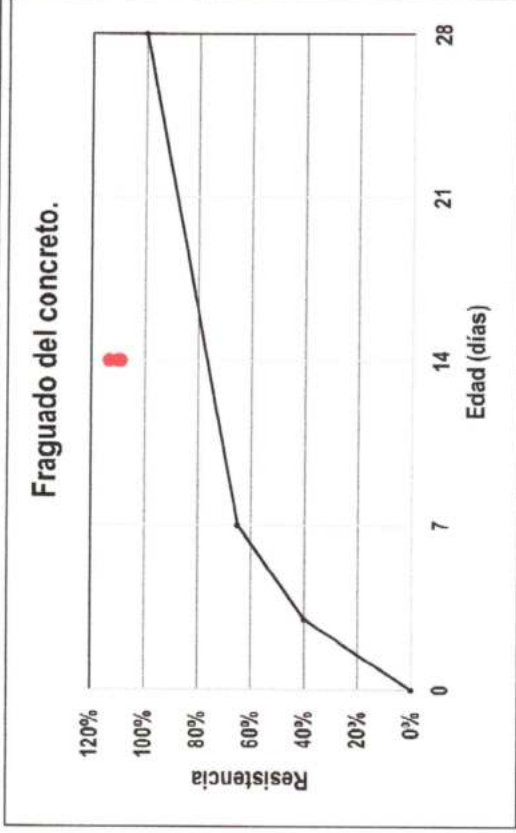
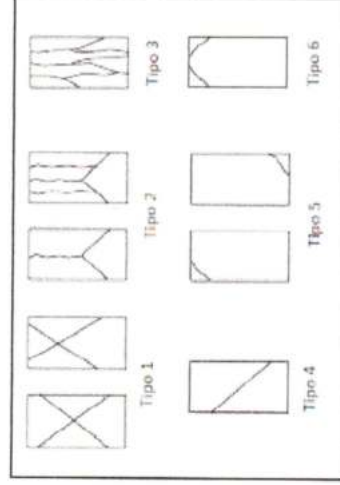
UBICACIÓN : CIUDAD DE HUÁNUCO, HUÁNUCO, HUÁNUCO

TESISTA : ELAINE LUCY MEZA SABINO Y KEVIN MIGUEL ASTETE BORJA

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

DATOS DE DISEÑO		f'c	FECHA MOLDE	FECHA ROTURA	EDAD	DÍAMETRO	AREA	CARGA	ESFUERZO DE ROTURA	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA
Cemento Yunga Tipo I. a/c=0.57	1	210kg/cm2	03/06/2023	17/06/2023	14días	10.16cm	81.07cm2	18570kg	229kg/cm2	3	109.07%
	2	210kg/cm2	03/06/2023	17/06/2023	14días	10.16cm	81.07cm2	19300kg	238kg/cm2	3	113.36%
	3	210kg/cm2	03/06/2023	17/06/2023	14días	10.16cm	81.07cm2	18730kg	231kg/cm2	2	110.01%
	4	210kg/cm2	03/06/2023	17/06/2023	14días	10.16cm	81.07cm2	19290kg	238kg/cm2	2	113.30%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido





ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023

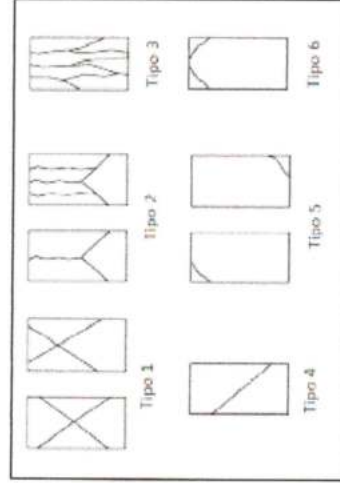
UBICACIÓN : CIUDAD DE HUÁNUCO, HUÁNUCO, HUÁNUCO

TESISTA : ELAINE LUCY MEZA SABINO Y KEVIN MIGUEL ASTETE BORJA

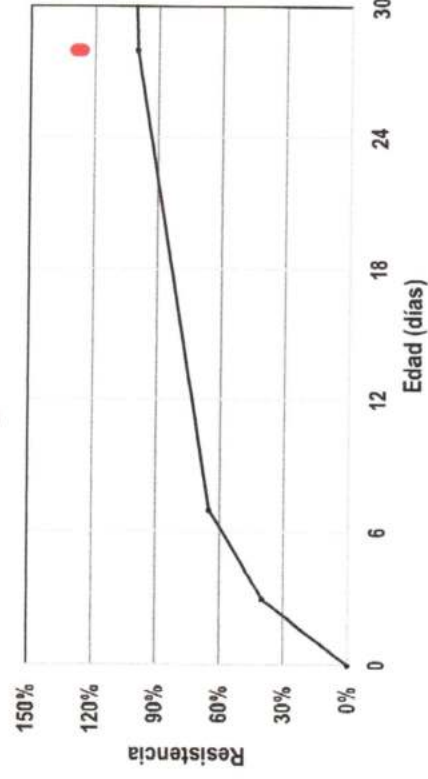
OBSERVACIONES: Muestra elaborada por el cliente con la supervisión del jefe la laboratorio

DATOS DE DISEÑO		f'c	FECHA MOLDE	FECHA ROTURA	EDAD	DIÁMETRO	AREA	CARGA	ESFUERZO DE ROTURA	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA
Cemento Yunga Tipo I. a/c=0.57	1	210kg/cm2	03/06/2023	01/07/2023	28días	10.16cm	81.07cm2	21920kg	270kg/cm2	1	128.75%
	2	210kg/cm2	03/06/2023	01/07/2023	28días	10.16cm	81.07cm2	21460kg	265kg/cm2	2	126.05%
	3	210kg/cm2	03/06/2023	01/07/2023	28días	10.16cm	81.07cm2	21560kg	266kg/cm2	1	126.63%
	4	210kg/cm2	03/06/2023	01/07/2023	28días	10.16cm	81.07cm2	21940kg	271kg/cm2	3	128.87%

TIPO DE FALLA



Fraguado del concreto.



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido





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 CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS
CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023

UBICACIÓN : CIUDAD DE HUÁNUCO, HUÁNUCO, HUÁNUCO

TESISTAS : ELAINE LUCY MEZA SABINO Y KEVIN MIGUEL ASTETE BORJA



$a/c=0.47.$

Diseño: Cemento Yunga Tipo I



Jhemy Gadiel Martel Peña
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 299464

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023

UBICACIÓN : CIUDAD DE HUÁNUCO, HUÁNUCO, HUÁNUCO

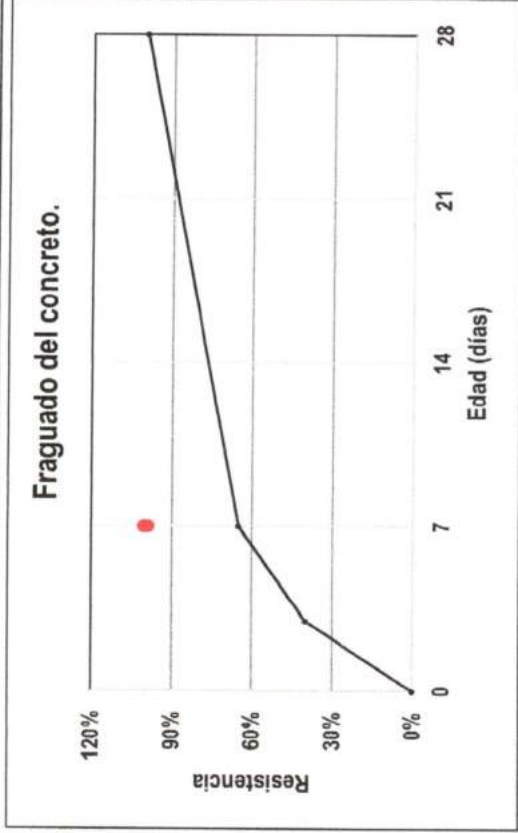
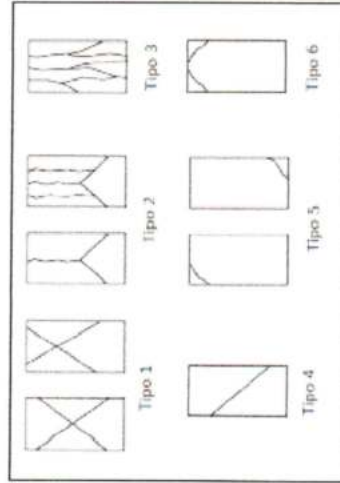
TESISTA : ELAINE LUCY MEZA SABINO Y KEVIN MIGUEL ASTETE BORJA



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 Yunga Tipo I. a/c=0.47	1	280kg/cm ²	03/06/2023	10/06/2023	7 días	10.16cm	81.07cm ²	22570kg	278kg/cm ²	3	99.43%
	2	280kg/cm ²	03/06/2023	10/06/2023	7 días	10.16cm	81.07cm ²	22780kg	281kg/cm ²	3	100.35%
	3	280kg/cm ²	03/06/2023	10/06/2023	7 días	10.16cm	81.07cm ²	22460kg	277kg/cm ²	2	98.94%
	4	280kg/cm ²	03/06/2023	10/06/2023	7 días	10.16cm	81.07cm ²	22770kg	281kg/cm ²	1	100.31%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023

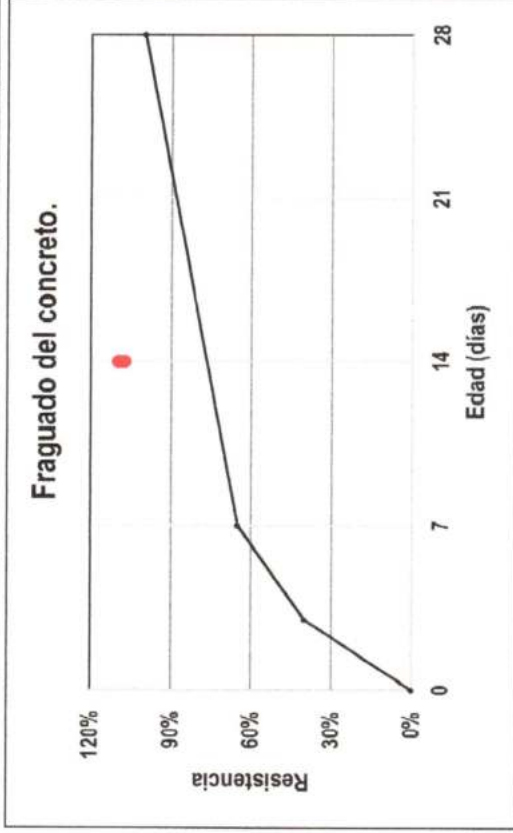
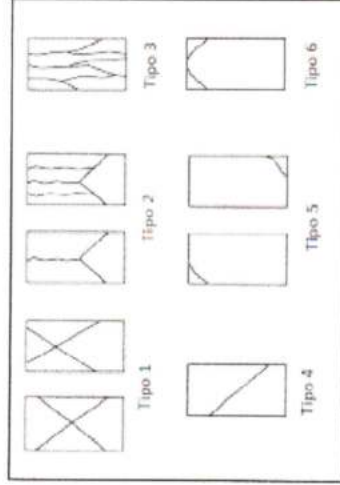
UBICACIÓN : CIUDAD DE HUÁNUCO, HUÁNUCO, HUÁNUCO

TESISTA : ELAINE LUCY MEZA SABINO Y KEVIN MIGUEL ASTETE BORJA

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 Yunga Tipo I. a/c=0.47	1	280kg/cm2	03/06/2023	17/06/2023	14días	10.16cm	81.07cm2	24390kg	301kg/cm2	2	107.44%
	2	280kg/cm2	03/06/2023	17/06/2023	14días	10.16cm	81.07cm2	24820kg	306kg/cm2	2	109.34%
	3	280kg/cm2	03/06/2023	17/06/2023	14días	10.16cm	81.07cm2	24920kg	307kg/cm2	4	109.78%
	4	280kg/cm2	03/06/2023	17/06/2023	14días	10.16cm	81.07cm2	24390kg	301kg/cm2	1	107.44%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido


 Jhemy Gadiel Mariel Peña
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP N° 299464



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023

UBICACIÓN : CIUDAD DE HUÁNUCO, HUÁNUCO, HUÁNUCO

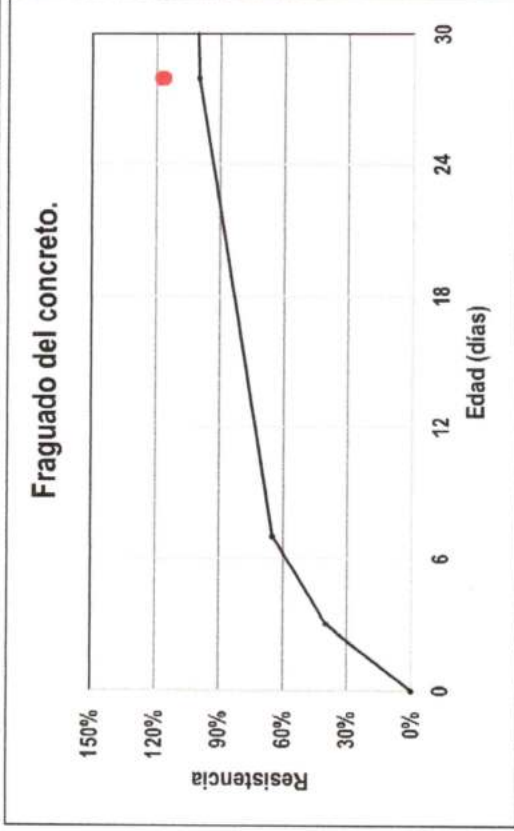
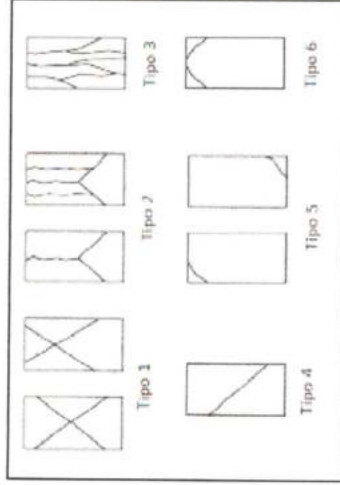
TESISTA : ELAINE LUCY MEZA SABINO Y KEVIN MIGUEL ASTETE BORJA



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 Yunga Tipo I. a/c=0.47	1	280kg/cm ²	03/06/2023	01/07/2023	28días	10.16cm	81.07cm ²	26530kg	327kg/cm ²	2	116.87%
	2	280kg/cm ²	03/06/2023	01/07/2023	28días	10.16cm	81.07cm ²	26390kg	326kg/cm ²	1	116.25%
	3	280kg/cm ²	03/06/2023	01/07/2023	28días	10.16cm	81.07cm ²	26760kg	330kg/cm ²	1	117.88%
	4	280kg/cm ²	03/06/2023	01/07/2023	28días	10.16cm	81.07cm ²	26640kg	329kg/cm ²	3	117.35%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS
CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023

UBICACIÓN : CIUDAD DE HUÁNUCO, HUÁNUCO, HUÁNUCO

TESISTAS : ELAINE LUCY MEZA SABINO Y KEVIN MIGUEL ASTETE BORJA



a/c=0.40.

Diseño: Cemento Yunga Tipo I



Jhemy Gadiel Martel Peña
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 299464

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023

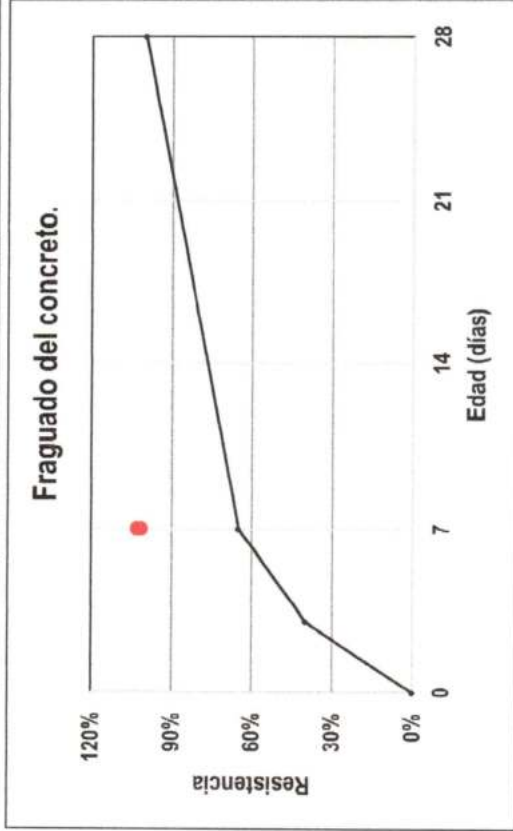
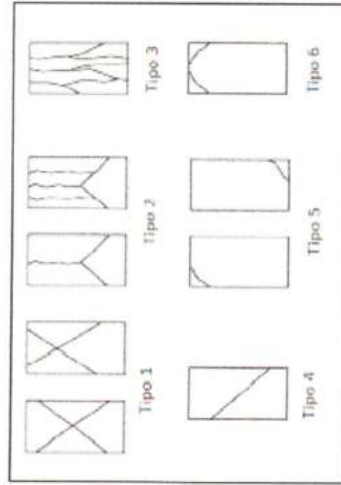
UBICACIÓN : CIUDAD DE HUÁNUCO, HUÁNUCO, HUÁNUCO

TESISTA : ELAINE LUCY MEZA SABINO Y KEVIN MIGUEL ASTETE BORJA

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 Yunga Tipo I. a/c=0.40	1	350kg/cm ²	03/06/2023	10/06/2023	7 días	10.16cm	81.07cm ²	28860kg	356kg/cm ²	1	101.71%
	2	350kg/cm ²	03/06/2023	10/06/2023	7 días	10.16cm	81.07cm ²	29230kg	361kg/cm ²	2	103.01%
	3	350kg/cm ²	03/06/2023	10/06/2023	7 días	10.16cm	81.07cm ²	28780kg	355kg/cm ²	2	101.43%
	4	350kg/cm ²	03/06/2023	10/06/2023	7 días	10.16cm	81.07cm ²	28800kg	355kg/cm ²	3	101.50%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido





ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023

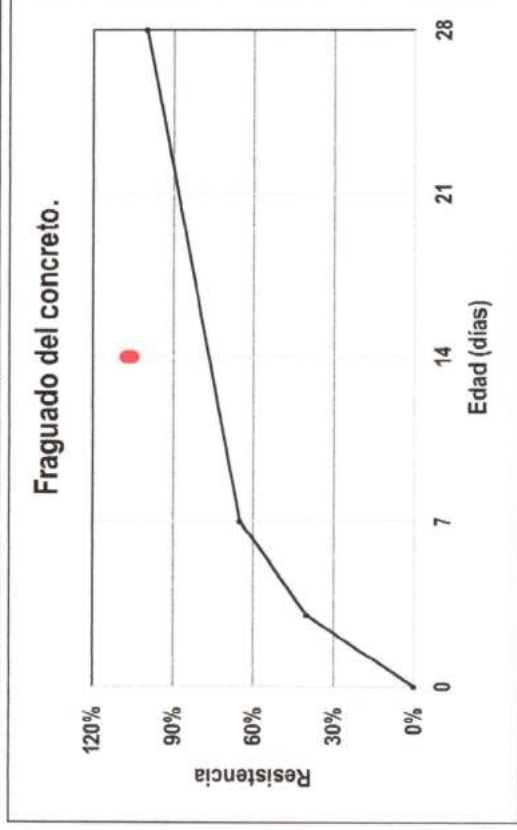
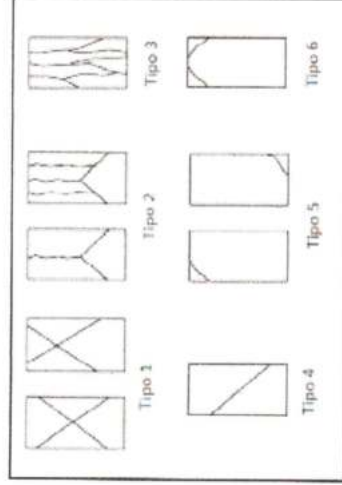
UBICACIÓN : CIUDAD DE HUÁNUCO, HUÁNUCO, HUÁNUCO

TESISTA : ELAINE LUCY MEZA SABINO Y KEVIN MIGUEL ASTETE BORJA

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 Yunga Tipo I. a/c=0.40	1	350kg/cm ²	03/06/2023	17/06/2023	14días	10.16cm	81.07cm ²	29950kg	369kg/cm ²	3	105.55%
	2	350kg/cm ²	03/06/2023	17/06/2023	14días	10.16cm	81.07cm ²	30430kg	375kg/cm ²	3	107.24%
	3	350kg/cm ²	03/06/2023	17/06/2023	14días	10.16cm	81.07cm ²	29870kg	368kg/cm ²	2	105.27%
	4	350kg/cm ²	03/06/2023	17/06/2023	14días	10.16cm	81.07cm ²	30550kg	377kg/cm ²	1	107.66%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido



Jherry Gadiel Martel Peña
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 299464



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023

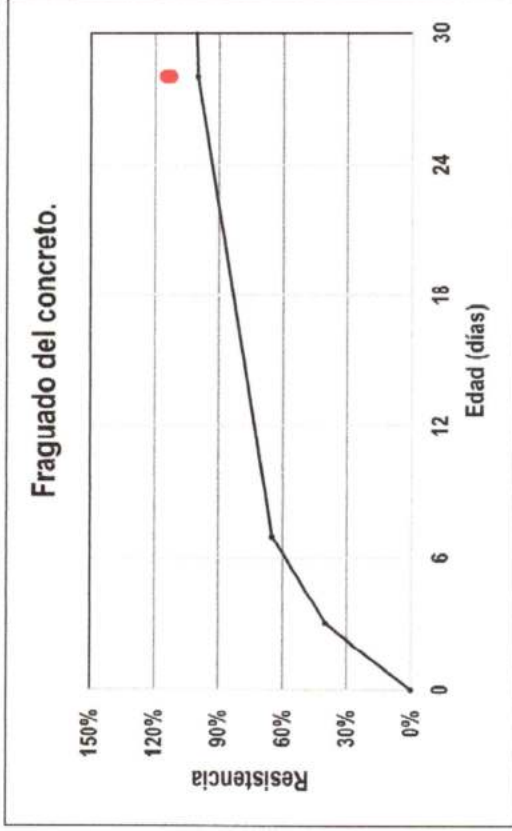
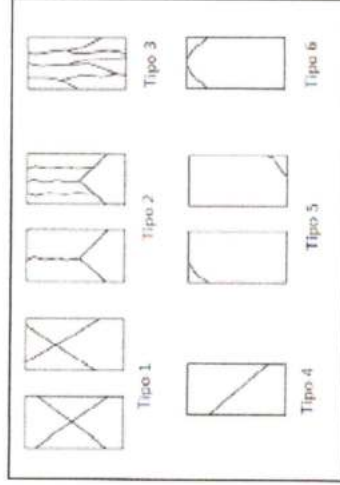
UBICACIÓN : CIUDAD DE HUÁNUCO, HUÁNUCO, HUÁNUCO

TESISTA : ELAINE LUCY MEZA SABINO Y KEVIN MIGUEL ASTETE BORJA

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 Yunga Tipo I. a/c=0.40	1	350kg/cm2	03/06/2023	01/07/2023	28días	10.16cm	81.07cm2	32020kg	395kg/cm2	1	112.84%
	2	350kg/cm2	03/06/2023	01/07/2023	28días	10.16cm	81.07cm2	32120kg	396kg/cm2	2	113.20%
	3	350kg/cm2	03/06/2023	01/07/2023	28días	10.16cm	81.07cm2	32660kg	403kg/cm2	1	115.10%
	4	350kg/cm2	03/06/2023	01/07/2023	28días	10.16cm	81.07cm2	31980kg	394kg/cm2	1	112.70%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido





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 CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS
CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023

UBICACIÓN : CIUDAD DE HUÁNUCO, HUÁNUCO, HUÁNUCO

TESISTAS : ELAINE LUCY MEZA SABINO Y KEVIN MIGUEL ASTETE BORJA



$a/c=0.68.$

Diseño: Cemento Cemex Tipo HE


 Jhemy Gadiel Martel Peña
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 299464

TESIS

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

: ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023

UBICACIÓN : CIUDAD DE HUÁNUCO, HUÁNUCO, HUÁNUCO

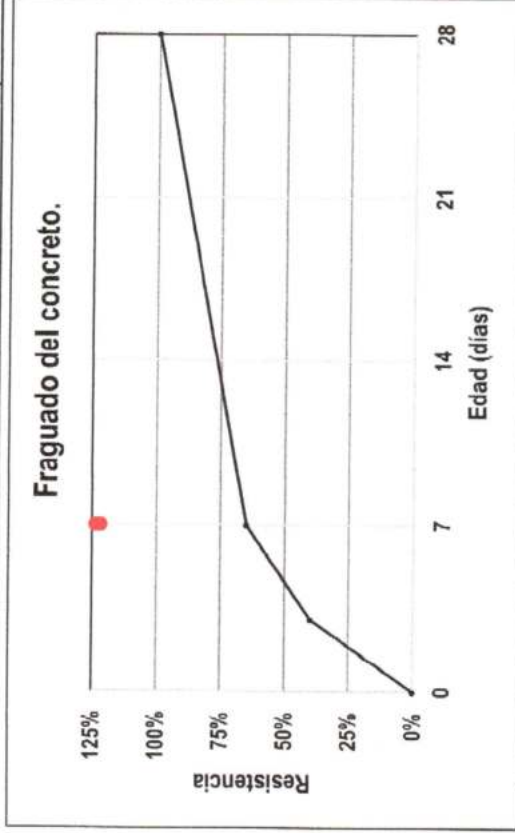
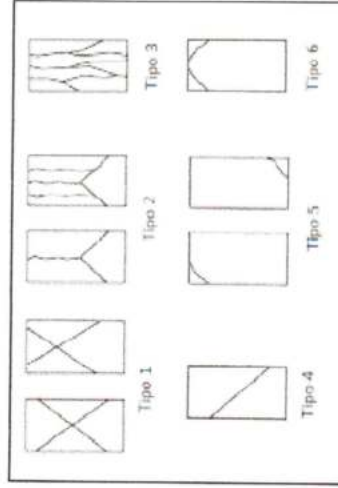
TESISTA : ELAINE LUCY MEZA SABINO Y KEVIN MIGUEL ASTETE BORJA



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 Cemex Tipo HE. a/c=0.68	1	140kg/cm2	17/06/2023	24/06/2023	7 días	10.16cm	81.07cm2	14590kg	180kg/cm2	3	128.54%
	2	140kg/cm2	17/06/2023	24/06/2023	7 días	10.16cm	81.07cm2	13810kg	170kg/cm2	3	121.67%
	3	140kg/cm2	17/06/2023	24/06/2023	7 días	10.16cm	81.07cm2	14040kg	173kg/cm2	2	123.70%
	4	140kg/cm2	17/06/2023	24/06/2023	7 días	10.16cm	81.07cm2	13870kg	171kg/cm2	1	122.20%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023

UBICACIÓN : CIUDAD DE HUÁNUCO, HUÁNUCO, HUÁNUCO

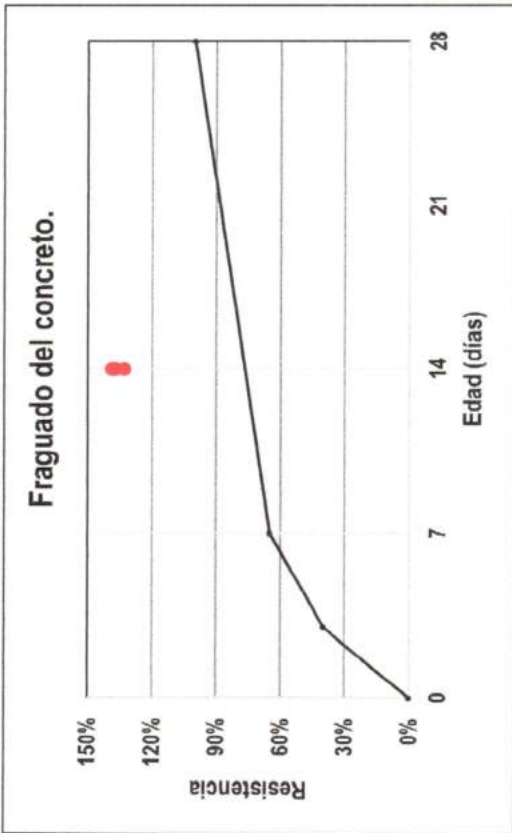
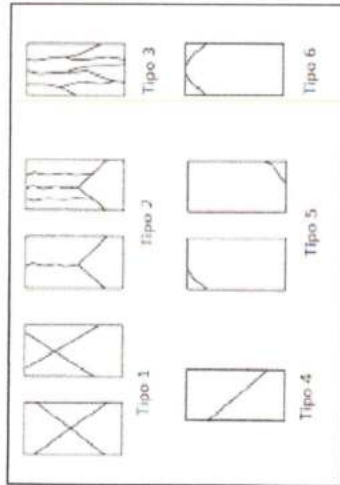
TESISTA : ELAINE LUCY MEZA SABINO Y KEVIN MIGUEL ASTETE BORJA

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 Cemex Tipo HE. a/c=0.68	1	140kg/cm ²	17/06/2023	01/07/2023	14días	10.16cm	81.07cm ²	15550kg	192kg/cm ²	1	137.00%
	2	140kg/cm ²	17/06/2023	01/07/2023	14días	10.16cm	81.07cm ²	15100kg	186kg/cm ²	2	133.04%
	3	140kg/cm ²	17/06/2023	01/07/2023	14días	10.16cm	81.07cm ²	15760kg	194kg/cm ²	4	138.85%
	4	140kg/cm ²	17/06/2023	01/07/2023	14días	10.16cm	81.07cm ²	15700kg	194kg/cm ²	1	138.32%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023

UBICACIÓN : CIUDAD DE HUÁNUCO, HUÁNUCO, HUÁNUCO

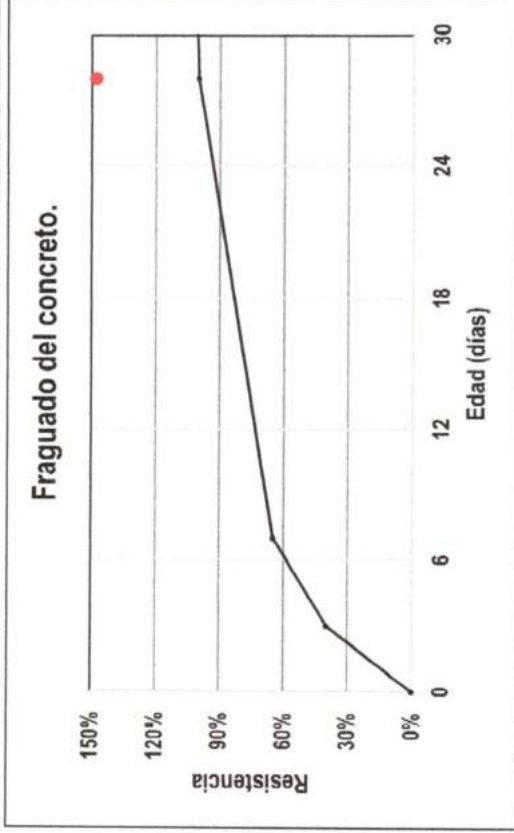
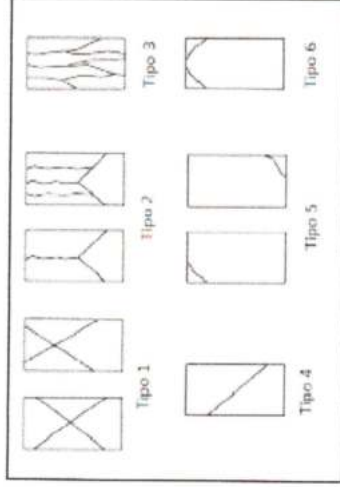
TESISTA : ELAINE LUCY MEZA SABINO Y KEVIN MIGUEL ASTETE BORJA

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 Cemex Tipo HE. a/c=0.68	1	140kg/cm2	17/06/2023	15/07/2023	28días	10.16cm	81.07cm2	16780kg	207kg/cm2	3	147.84%
	2	140kg/cm2	17/06/2023	15/07/2023	28días	10.16cm	81.07cm2	17230kg	213kg/cm2	2	151.80%
	3	140kg/cm2	17/06/2023	15/07/2023	28días	10.16cm	81.07cm2	17100kg	211kg/cm2	1	150.66%
	4	140kg/cm2	17/06/2023	15/07/2023	28días	10.16cm	81.07cm2	17590kg	217kg/cm2	2	154.97%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido



Jhemy Gadriel Martel Peña
 Ingeniero Civil
 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 CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS
CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023**

UBICACIÓN : CIUDAD DE HUÁNUCO, HUÁNUCO, HUÁNUCO

TESISTAS : ELAINE LUCY MEZA SABINO Y KEVIN MIGUEL ASTETE BORJA



$a/c=0.57.$

Diseño: Cemento Cemex Tipo HE



Jhemy Gadiel Martel Peña
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 299464



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023

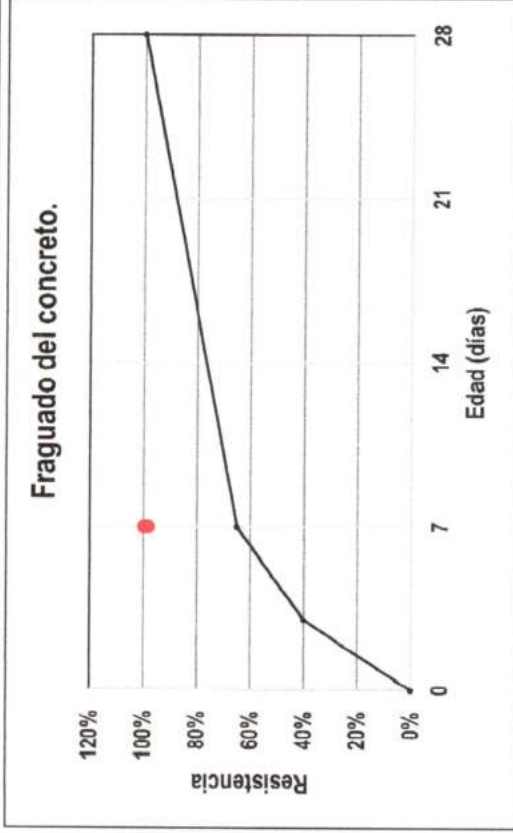
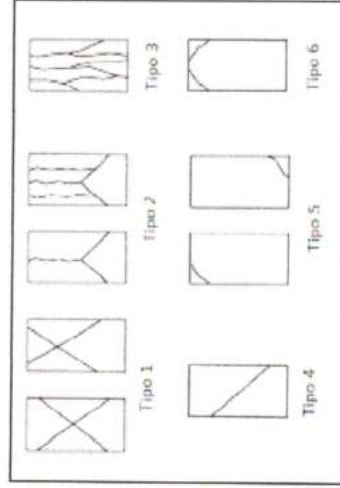
UBICACIÓN : CIUDAD DE HUÁNUCO, HUÁNUCO, HUÁNUCO

TESISTA : ELAINE LUCY MEZA SABINO Y KEVIN MIGUEL ASTETE BORJA

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 Cemex Tipo HE. a/c=0.57	1	210kg/cm ²	17/06/2023	24/06/2023	7 días	10.16cm	81.07cm ²	16880kg	208kg/cm ²	3	99.15%
	2	210kg/cm ²	17/06/2023	24/06/2023	7 días	10.16cm	81.07cm ²	16850kg	208kg/cm ²	2	98.97%
	3	210kg/cm ²	17/06/2023	24/06/2023	7 días	10.16cm	81.07cm ²	16980kg	209kg/cm ²	2	99.73%
	4	210kg/cm ²	17/06/2023	24/06/2023	7 días	10.16cm	81.07cm ²	16730kg	206kg/cm ²	3	98.27%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023

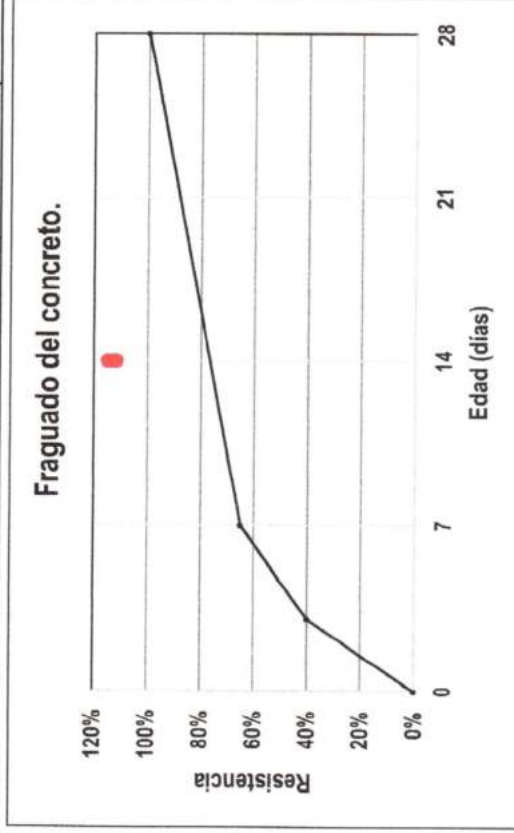
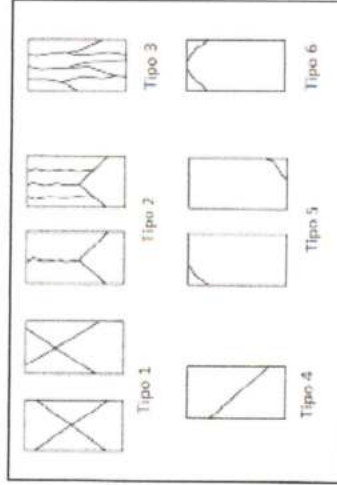
UBICACIÓN : CIUDAD DE HUÁNUCO, HUÁNUCO, HUÁNUCO

TESISTA : ELAINE LUCY MEZA SABINO Y KEVIN MIGUEL ASTETE BORJA

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 Cemex Tipo HE. a/c=0.57	1	210kg/cm ²	17/06/2023	01/07/2023	14días	10.16cm	81.07cm ²	19550kg	241kg/cm ²	1	114.83%
	2	210kg/cm ²	17/06/2023	01/07/2023	14días	10.16cm	81.07cm ²	19240kg	237kg/cm ²	1	113.01%
	3	210kg/cm ²	17/06/2023	01/07/2023	14días	10.16cm	81.07cm ²	19570kg	241kg/cm ²	2	114.95%
	4	210kg/cm ²	17/06/2023	01/07/2023	14días	10.16cm	81.07cm ²	18980kg	234kg/cm ²	2	111.48%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023

UBICACIÓN : CIUDAD DE HUÁNUCO, HUÁNUCO, HUÁNUCO

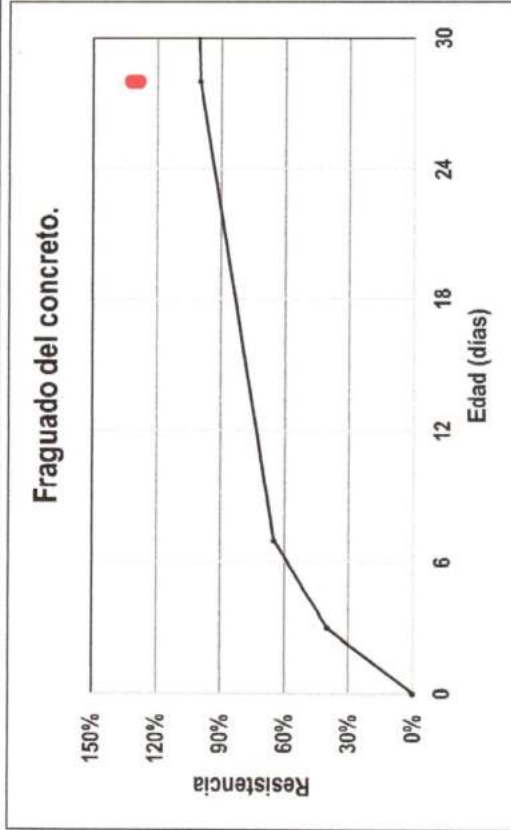
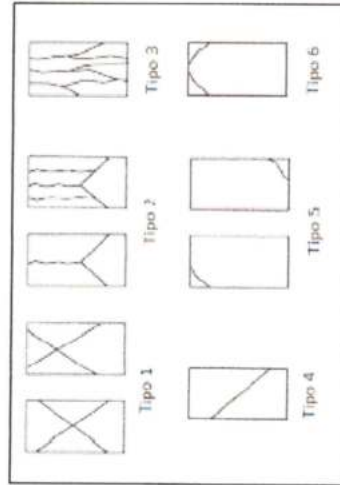
TESISTA : ELAINE LUCY MEZA SABINO Y KEVIN MIGUEL ASTETE BORJA



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 Cemex Tipo HE. a/c=0.57	1	210kg/cm ²	17/06/2023	15/07/2023	28días	10.16cm	81.07cm ²	21880kg	270kg/cm ²	1	128.51%
	2	210kg/cm ²	17/06/2023	15/07/2023	28días	10.16cm	81.07cm ²	21940kg	271kg/cm ²	1	128.87%
	3	210kg/cm ²	17/06/2023	15/07/2023	28días	10.16cm	81.07cm ²	22120kg	273kg/cm ²	2	129.92%
	4	210kg/cm ²	17/06/2023	15/07/2023	28días	10.16cm	81.07cm ²	22540kg	278kg/cm ²	2	132.39%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido





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 CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023

UBICACIÓN : CIUDAD DE HUÁNUCO, HUÁNUCO, HUÁNUCO

TESISTAS : ELAINE LUCY MEZA SABINO Y KEVIN MIGUEL ASTETE BORJA



$a/c=0.47.$

Diseño: Cemento Cemex Tipo HE


Jhemy Gadriel Martel Peña
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 299464



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023

UBICACIÓN : CIUDAD DE HUÁNUCO, HUÁNUCO, HUÁNUCO

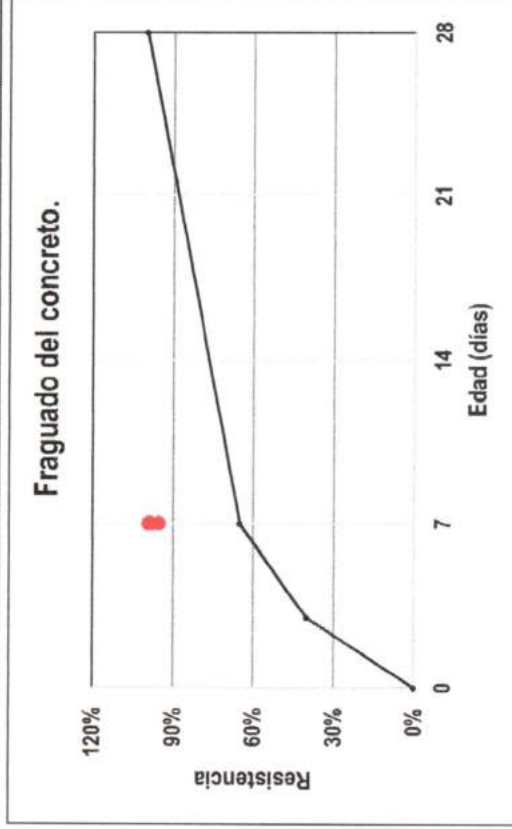
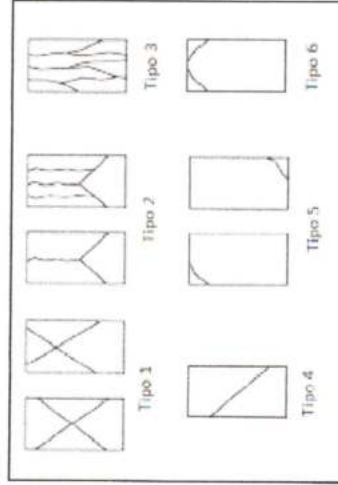
TESISTA : ELAINE LUCY MEZA SABINO Y KEVIN MIGUEL ASTETE BORJA



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 Cemex Tipo HE. a/c=0.47	1	280kg/cm2	17/06/2023	24/06/2023	7días	10.16cm	81.07cm2	22530kg	278kg/cm2	1	99.25%
	2	280kg/cm2	17/06/2023	24/06/2023	7días	10.16cm	81.07cm2	22430kg	277kg/cm2	1	98.81%
	3	280kg/cm2	17/06/2023	24/06/2023	7días	10.16cm	81.07cm2	22308kg	275kg/cm2	2	98.27%
	4	280kg/cm2	17/06/2023	24/06/2023	7días	10.16cm	81.07cm2	21620kg	267kg/cm2	2	95.24%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023

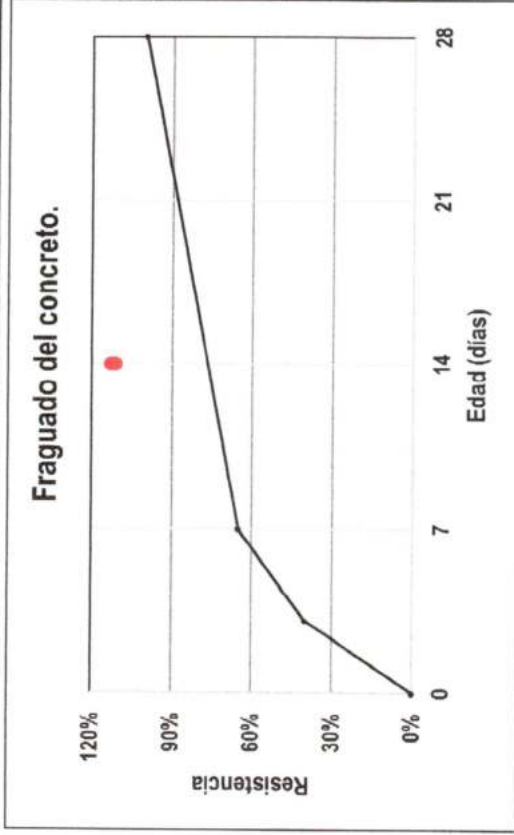
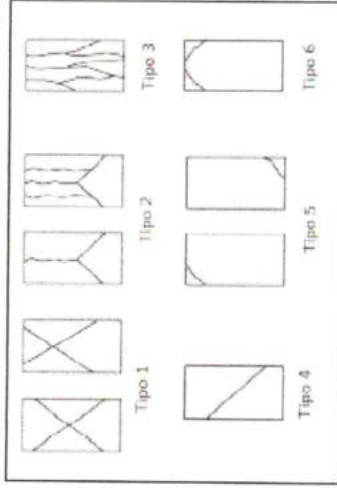
UBICACIÓN : CIUDAD DE HUÁNUCO, HUÁNUCO, HUÁNUCO

TESISTA : ELAINE LUCY MEZA SABINO Y KEVIN MIGUEL ASTETE BORJA

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 Cemex Tipo HE. a/c=0.47	1	280kg/cm2	17/06/2023	01/07/2023	14días	10.16cm	81.07cm2	25200kg	311kg/cm2	3	111.01%
	2	280kg/cm2	17/06/2023	01/07/2023	14días	10.16cm	81.07cm2	25350kg	313kg/cm2	2	111.67%
	3	280kg/cm2	17/06/2023	01/07/2023	14días	10.16cm	81.07cm2	25310kg	312kg/cm2	1	111.50%
	4	280kg/cm2	17/06/2023	01/07/2023	14días	10.16cm	81.07cm2	25660kg	317kg/cm2	1	113.04%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido


Jeremy Gadiel Martel Peña
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP N° 299464



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023

UBICACIÓN : CIUDAD DE HUÁNUCO, HUÁNUCO, HUÁNUCO

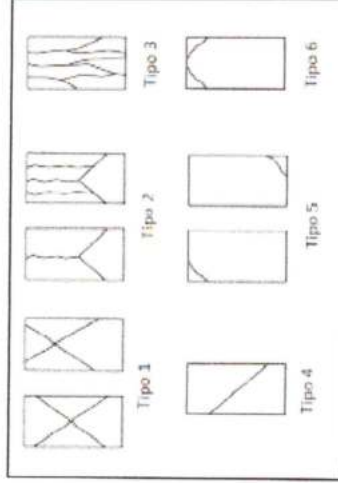
TESISTA : ELAINE LUCY MEZA SABINO Y KEVIN MIGUEL ASTETE BORJA

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

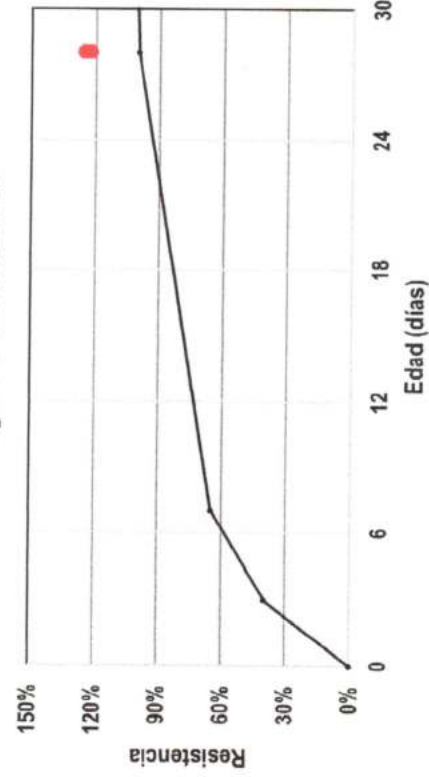


DATOS DE DISEÑO		f'c	FECHA MOLDE	FECHA ROTURA	EDAD	DIÁMETRO	AREA	CARGA	ESFUERZO DE ROTURA	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA
Cemento Cemex Tipo HE. a/c=0.47	1	280kg/cm2	17/06/2023	15/07/2023	28días	10.16cm	81.07cm2	27760kg	342kg/cm2	2	122.29%
	2	280kg/cm2	17/06/2023	15/07/2023	28días	10.16cm	81.07cm2	28090kg	346kg/cm2	2	123.74%
	3	280kg/cm2	17/06/2023	15/07/2023	28días	10.16cm	81.07cm2	28490kg	351kg/cm2	1	125.50%
	4	280kg/cm2	17/06/2023	15/07/2023	28días	10.16cm	81.07cm2	27930kg	345kg/cm2	4	123.04%

TIPO DE FALLA



Fraguado del concreto.



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido



Jherry Gabriel Mariel Peña
Ingeniero Civil
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 CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023

UBICACIÓN : CIUDAD DE HUÁNUCO, HUÁNUCO, HUÁNUCO

TESISTAS : ELAINE LUCY MEZA SABINO Y KEVIN MIGUEL ASTETE BORJA



$a/c=0.40.$

Diseño: Cemento Cemex Tipo HE


 **Jhemy Gadiel Martel Peña**
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 299464

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023

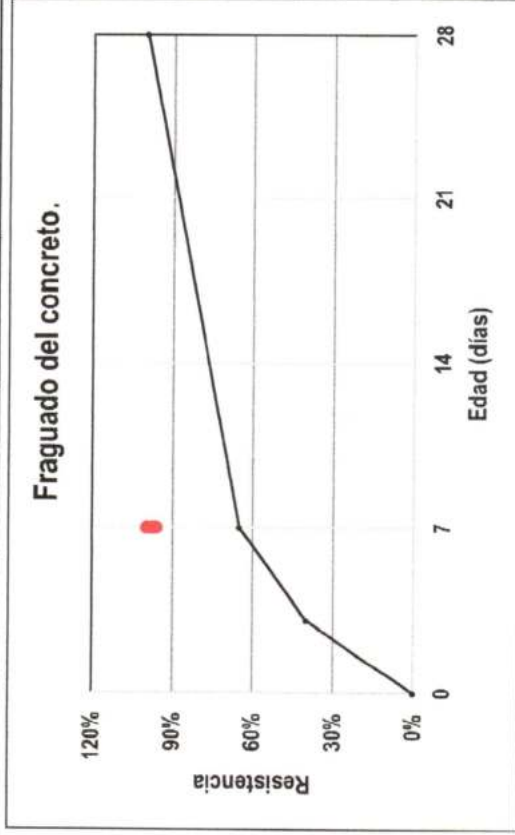
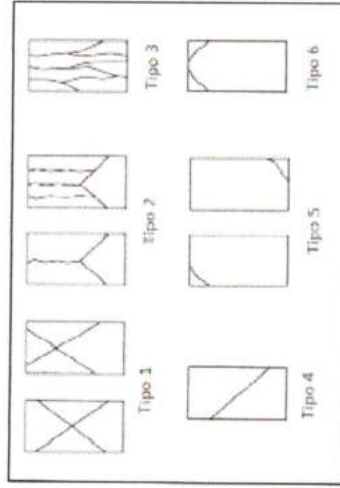
UBICACIÓN : CIUDAD DE HUÁNUCO, HUÁNUCO, HUÁNUCO

TESISTA : ELAINE LUCY MEZA SABINO Y KEVIN MIGUEL ASTETE BORJA

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 Cemex Tipo HE. a/c=0.40	1	350kg/cm ²	17/06/2023	24/06/2023	7 días	10.16cm	81.07cm ²	28240kg	348kg/cm ²	4	99.52%
	2	350kg/cm ²	17/06/2023	24/06/2023	7 días	10.16cm	81.07cm ²	27490kg	339kg/cm ²	4	96.88%
	3	350kg/cm ²	17/06/2023	24/06/2023	7 días	10.16cm	81.07cm ²	27290kg	337kg/cm ²	2	96.17%
	4	350kg/cm ²	17/06/2023	24/06/2023	7 días	10.16cm	81.07cm ²	27700kg	342kg/cm ²	3	97.62%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023

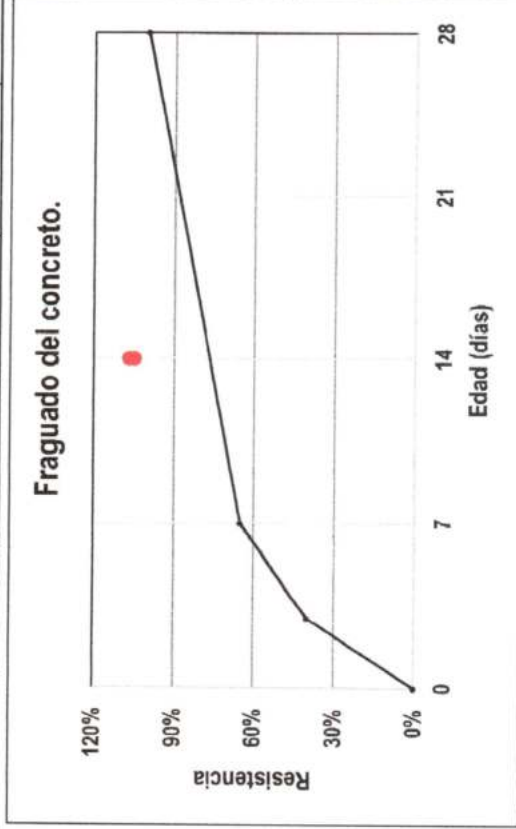
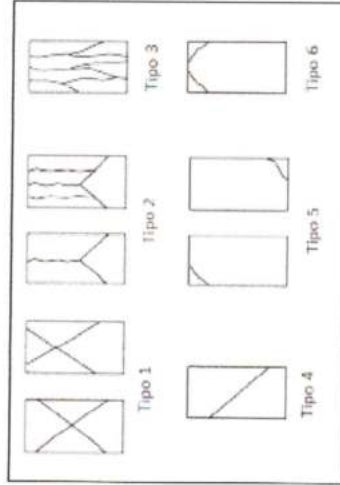
UBICACIÓN : CIUDAD DE HUÁNUCO, HUÁNUCO, HUÁNUCO

TESISTA : ELAINE LUCY MEZA SABINO Y KEVIN MIGUEL ASTETE BORJA

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 Cemex Tipo HE: a/c=0.40	1	350kg/cm2	17/06/2023	01/07/2023	14días	10.16cm	81.07cm2	30360kg	374kg/cm2	2	106.99%
	2	350kg/cm2	17/06/2023	01/07/2023	14días	10.16cm	81.07cm2	29690kg	366kg/cm2	3	104.63%
	3	350kg/cm2	17/06/2023	01/07/2023	14días	10.16cm	81.07cm2	29700kg	366kg/cm2	4	104.67%
	4	350kg/cm2	17/06/2023	01/07/2023	14días	10.16cm	81.07cm2	30290kg	374kg/cm2	2	106.75%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023

UBICACIÓN : CIUDAD DE HUÁNUCO, HUÁNUCO, HUÁNUCO

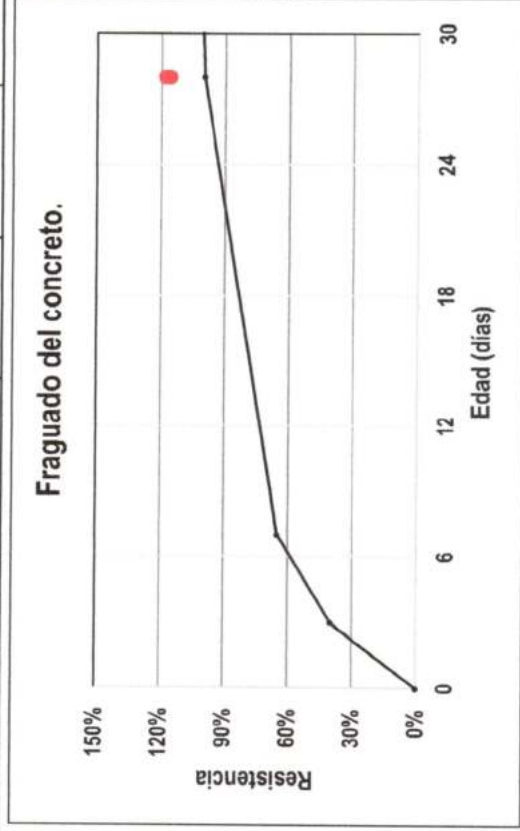
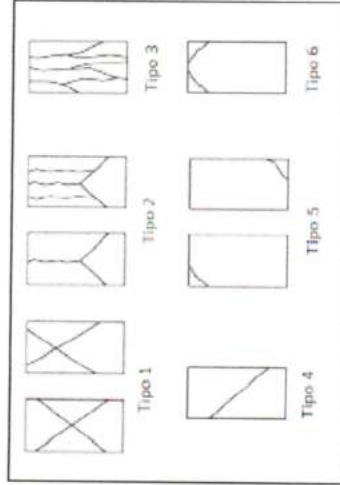
TESISTA : ELAINE LUCY MEZA SABINO Y KEVIN MIGUEL ASTETE BORJA

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 Cemex Tipo HE. a/c=0.40	1	350kg/cm ²	17/06/2023	15/07/2023	28días	10.16cm	81.07cm ²	33030kg	407kg/cm ²	3	116.40%
	2	350kg/cm ²	17/06/2023	15/07/2023	28días	10.16cm	81.07cm ²	32850kg	405kg/cm ²	2	115.77%
	3	350kg/cm ²	17/06/2023	15/07/2023	28días	10.16cm	81.07cm ²	33570kg	414kg/cm ²	2	118.31%
	4	350kg/cm ²	17/06/2023	15/07/2023	28días	10.16cm	81.07cm ²	33370kg	412kg/cm ²	1	117.60%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido




Jeremy Gadiel Martel Peña
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP N° 299464

EVALUACIÓN DE COSTOS

TESIS : ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS
CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023

LUGAR : CIUDAD DE HUÁNUCO, HUÁNUCO, HUÁNUCO

TESISTAS : BACH. ELAINE LUCY MEZA SABINO Y BACH. KEVIN MIGUEL ASTETE BORJA

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2023

RESUMEN DE COSTOS

ítem	Descripción	Unidad	Metrado	Costo
01	CONCRETO DISEÑADO CON CEMENTO YUNGA			
01.01.	DISEÑO RELACIÓN A/C=0.68. CEMENTO TIPO I	m3	1.00	S/372.25
01.02.	DISEÑO RELACIÓN A/C=0.57. CEMENTO TIPO I	m3	1.00	S/434.10
01.03.	DISEÑO RELACIÓN A/C=0.47. CEMENTO TIPO I	m3	1.00	S/483.89
01.04.	DISEÑO RELACIÓN A/C=0.40. CEMENTO TIPO I	m3	1.00	S/536.44
02	CONCRETO DISEÑADO CON CEMENTO CEMEX QUISQUEYA			
02.01.	DISEÑO RELACIÓN A/C=0.68. CEMENTO TIPO HE	m3	1.00	S/363.33
02.02.	DISEÑO RELACIÓN A/C=0.57. CEMENTO TIPO HE	m3	1.00	S/423.44
02.03.	DISEÑO RELACIÓN A/C=0.47. CEMENTO TIPO HE	m3	1.00	S/423.44
02.04.	DISEÑO RELACIÓN A/C=0.40. CEMENTO TIPO HE	m3	1.00	S/514.44

TESIS : ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023

LUGAR : CIUDAD DE HUÁNUCO, HUÁNUCO, HUÁNUCO

TESISTAS : BACH. ELAINE LUCY MEZA SABINO Y BACH. KEVIN MIGUEL ASTETE BORJA

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2023

DESAGREGADO DE COSTOS

ítem	Descripción	Unidad	Metrado	Costo
01	CONCRETO DISEÑADO CON CEMENTO YUNGA			
01.01.	DISEÑO RELACIÓN A/C=0.68. CEMENTO TIPO I	m3	1.00	S/372.25
	Mano de obra			S/89.48
	Materiales			S/276.49
	Equipos			S/6.28
01.02.	DISEÑO RELACIÓN A/C=0.57. CEMENTO TIPO I	m3	1.00	S/434.10
	Mano de obra			S/111.86
	Materiales			S/314.38
	Equipos			S/7.86
01.03.	DISEÑO RELACIÓN A/C=0.47. CEMENTO TIPO I	m3	1.00	S/483.89
	Mano de obra			S/111.86
	Materiales			S/364.17
	Equipos			S/7.86
01.04.	DISEÑO RELACIÓN A/C=0.40. CEMENTO TIPO I	m3	1.00	S/536.44
	Mano de obra			S/111.86
	Materiales			S/416.72
	Equipos			S/7.86
02	CONCRETO DISEÑADO CON CEMENTO CEMEX QUISQUEYA			
02.01.	DISEÑO RELACIÓN A/C=0.68. CEMENTO TIPO HE	m3	1.00	S/363.33
	Mano de obra			S/89.48
	Materiales			S/267.57
	Equipos			S/6.28
02.02.	DISEÑO RELACIÓN A/C=0.57. CEMENTO TIPO HE	m3	1.00	S/423.44
	Mano de obra			S/111.86
	Materiales			S/303.72
	Equipos			S/7.86
02.03.	DISEÑO RELACIÓN A/C=0.47. CEMENTO TIPO HE	m3	1.00	S/470.91
	Mano de obra			S/111.86
	Materiales			S/351.19
	Equipos			S/7.86
02.04.	DISEÑO RELACIÓN A/C=0.40. CEMENTO TIPO HE	m3	1.00	S/514.44
	Mano de obra			S/111.86
	Materiales			S/394.72
	Equipos			S/7.86

ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0102009	TESIS: ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023					
Subpresupuesto	001	TESIS: MEZA SABINO - ASTETE BORJA				Fecha presupuesto	01/11/2023
Partida	01.01	DISEÑO RELACIÓN A/C=0.68. CEMENTO TIPO I					

Rendimiento	m3/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000		Costo unitario directo por : m3	372.25
-------------	--------	-------------	-------------	--	---------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0640	32.23	2.06
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	29.40	9.41
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.6400	23.11	14.79
0101010005	PEON	hh	8.0000	2.5600	20.90	53.50
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.3200	30.38	9.72
						89.48
Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.6000	50.00	30.00
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5000	80.00	40.00
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.2320	6.13	1.42
0213010010	CEMENTO YUNGA TIPO I	bol		7.4300	27.60	205.07
						276.49
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	89.48	2.68
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.3200	7.50	2.40
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.3200	3.75	1.20
						6.28

Partida	01.02	DISEÑO RELACIÓN A/C=0.57. CEMENTO TIPO I				
---------	-------	--	--	--	--	--

Rendimiento	m3/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000		Costo unitario directo por : m3	434.10
-------------	--------	-------------	-------------	--	---------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0800	32.23	2.58
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	29.40	11.76
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.8000	23.11	18.49
0101010005	PEON	hh	8.0000	3.2000	20.90	66.88
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.4000	30.38	12.15
						111.86
Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.6000	50.00	30.00
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4700	80.00	37.60
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.2310	6.13	1.42
0213010010	CEMENTO YUNGA TIPO I	bol		8.8900	27.60	245.36
						314.38
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	111.86	3.36
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.4000	7.50	3.00
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.4000	3.75	1.50
						7.86

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0102009	TESIS: ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023					
Subpresupuesto	001	TESIS: MEZA SABINO - ASTETE BORJA				Fecha presupuesto	01/11/2023
Partida	01.03	DISEÑO RELACIÓN A/C=0.47. CEMENTO TIPO I					

Rendimiento	m3/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000		Costo unitario directo por : m3	483.89
-------------	--------	-------------	-------------	--	---------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0800	32.23	2.58
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	29.40	11.76
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.8000	23.11	18.49
0101010005	PEON	hh	8.0000	3.2000	20.90	66.88
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.4000	30.38	12.15
						111.86
Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.6000	50.00	30.00
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4300	80.00	34.40
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.2300	6.13	1.41
0213010010	CEMENTO YUNGA TIPO I	bol		10.8100	27.60	298.36
						364.17
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	111.86	3.36
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.4000	7.50	3.00
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.4000	3.75	1.50
						7.86

Partida	01.04	DISEÑO RELACIÓN A/C=0.40. CEMENTO TIPO I				
---------	-------	--	--	--	--	--

Rendimiento	m3/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000		Costo unitario directo por : m3	536.44
-------------	--------	-------------	-------------	--	---------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0800	32.23	2.58
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	29.40	11.76
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.8000	23.11	18.49
0101010005	PEON	hh	8.0000	3.2000	20.90	66.88
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.4000	30.38	12.15
						111.86
Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.6000	50.00	30.00
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.3900	80.00	31.20
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.2300	6.13	1.41
0213010010	CEMENTO YUNGA TIPO I	bol		12.8300	27.60	354.11
						416.72
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	111.86	3.36
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.4000	7.50	3.00
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.4000	3.75	1.50
						7.86

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0102009	TESIS: ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023	
Subpresupuesto	001	TESIS: MEZA SABINO - ASTETE BORJA	Fecha presupuesto 01/11/2023
Partida	02.01	DISEÑO RELACIÓN A/C=0.68. CEMENTO TIPO HE	

Rendimiento	m3/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m3	363.33
-------------	--------	-------------	-------------	---------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0640	32.23	2.06
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	29.40	9.41
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.6400	23.11	14.79
0101010005	PEON	hh	8.0000	2.5600	20.90	53.50
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.3200	30.38	9.72
						89.48
Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.6000	50.00	30.00
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5000	80.00	40.00
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.2310	6.13	1.42
0213010013	CEMENTO CEMEX TIPO HE	bol		7.4300	26.40	196.15
						267.57
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	89.48	2.68
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.3200	7.50	2.40
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.3200	3.75	1.20
						6.28

Partida	02.02	DISEÑO RELACIÓN A/C=0.57. CEMENTO TIPO HE			
---------	-------	---	--	--	--

Rendimiento	m3/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m3	423.44
-------------	--------	-------------	-------------	---------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0800	32.23	2.58
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	29.40	11.76
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.8000	23.11	18.49
0101010005	PEON	hh	8.0000	3.2000	20.90	66.88
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.4000	30.38	12.15
						111.86
Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.6000	50.00	30.00
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4700	80.00	37.60
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.2310	6.13	1.42
0213010013	CEMENTO CEMEX TIPO HE	bol		8.8900	26.40	234.70
						303.72
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	111.86	3.36
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.4000	7.50	3.00
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.4000	3.75	1.50
						7.86

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0102009	TESIS: ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023					
Subpresupuesto	001	TESIS: MEZA SABINO - ASTETE BORJA				Fecha presupuesto	01/11/2023
Partida	02.03	DISEÑO RELACIÓN A/C=0.47. CEMENTO TIPO HE					

Rendimiento	m3/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000		Costo unitario directo por : m3		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.2000	0.0800	32.23	2.58
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.4000	29.40	11.76
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	0.8000	23.11	18.49
0101010005	PEON		hh	8.0000	3.2000	20.90	66.88
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO		hh	1.0000	0.4000	30.38	12.15
							111.86
Materiales							
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"		m3		0.6000	50.00	30.00
02070200010002	ARENA GRUESA		m3		0.4300	80.00	34.40
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3		0.2300	6.13	1.41
0213010013	CEMENTO CEMEX TIPO HE		bol		10.8100	26.40	285.38
							351.19
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	111.86	3.36
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"		hm	1.0000	0.4000	7.50	3.00
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)		hm	1.0000	0.4000	3.75	1.50
							7.86

Rendimiento	m3/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000		Costo unitario directo por : m3		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.2000	0.0800	32.23	2.58
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.4000	29.40	11.76
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	0.8000	23.11	18.49
0101010005	PEON		hh	8.0000	3.2000	20.90	66.88
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO		hh	1.0000	0.4000	30.38	12.15
							111.86
Materiales							
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"		m3		0.6000	50.00	30.00
02070200010002	ARENA GRUESA		m3		0.3900	80.00	31.20
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3		0.2300	6.13	1.41
0213010013	CEMENTO CEMEX TIPO HE		bol		12.5800	26.40	332.11
							394.72
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	111.86	3.36
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"		hm	1.0000	0.4000	7.50	3.00
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)		hm	1.0000	0.4000	3.75	1.50
							7.86

COTIZACIONES



DISTRIBUIDORA ATACHAGUA

RUC. 20528985107

Jr. 28 de Julio N° 1090 Huánuco

Señor(es): _____

RUC: _____

En atención a solicitud de su colocación le pedimos a bien en chequear los siguientes productos

CANT.	DESCRIPCION	P. UNIT.	TOTAL
	Cemento yunga tipo I	27.60	
	Cemento yunga uso albaniza	23.90	

Huánuco, _____ de _____ del 202_____

TOTAL S/

	CUENTA CORRIENTE	INTERBANCARIA	RECAUDOS
BEVA	0011-0210-0100030410	011-210-000100030410-24	18789
SCOTIABANK	000-6673233	009-358-000006673233-36	
BCP	265-1844853-0-45	002-265-001844853045-53	
INTERBANK	561-3003237969	003-561-000003003237969-62	
B. NACION	00-481-114187	018-481-000481114187-20	

Asesor de Ventas: _____
Celular: _____

COMERCIAL
GOMEZ
 DE JUSTINA GOMEZ SALCEDO DE VALVERDE

Fuente, Calamina, Trípode Alambres
 Cemento, Ladrillo y Agregados
MATERIALES PUESTO EN OBRA
 Transporte y Alquiler de Maquinas.
 Mazadoras, Excavaciones,
 Eliminación de Desmonte y Acabados

NOTA 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	2023

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

ACEPTADO de de 201

Saldo

Precios NO incluyen I.G.V.

FIRMA _____

Anexo 04. Constancia de similitud de la tesis.



"Año de la Unidad, la Paz y el Desarrollo"

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN DE HUANUCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN



CONSTANCIA DE SIMILITUD N° 103-2023
SOFTWARE ANTIPLAGIO TURNITIN-FICA-UNHEVAL.

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan de Huánuco, emite la presente constancia de Antiplagio, aplicando el Software TURNITIN, la cual reporta un 10% de similitud en general, correspondiente a los bachilleres interesados **MEZA SABINO Elaine Lucy y ASTETE BORJA Kevin Miguel**, del borrador de Tesis "ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023", considerando como asesor al Ing. Jorge ZEVALLOS HUARANGA.

DECLARANDO (APTO)

Se expide la presente, para los trámites pertinentes

Pillco Marca, 10 de noviembre 2023



.....
Dr. José Luis VILLAVICENCIO GUARDIA
Director de la Unidad de Investigación
Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura

DJLVG 2023

NOMBRE DEL TRABAJO

ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023

AUTOR

Elaine Lucy MEZA SABINO - Kevin Migue I ASTETE BORJA

RECUENTO DE PALABRAS

16196 Words

RECUENTO DE CARACTERES

85569 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

135 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

11.2MB

FECHA DE ENTREGA

Nov 10, 2023 10:36 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Nov 10, 2023 10:37 AM GMT-5

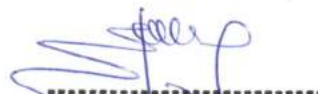
● 10% de similitud general

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

- 8% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 9% Base de datos de trabajos entregados
- 0% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossr

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)
- Material citado



Dr. Ing. Jose Luis Villavicencio Guardia
DIRECTOR DE LA UNIDAD DE INVESTIGACION
DOCENTE DE LA FICA

Anexo 05. Acta de defensa de tesis.



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

En la ciudad universitaria de Cayhuayna, a los 30 días del mes de noviembre de 2023, siendo las 18.30 pm, se dará cumplimiento a la Resolución de Decano N°979-2023-UNHEVAL-FICA-D (Designando a la Comisión de Revisión y sustentación de tesis) y la Resolución de Decano N°1036-2023-UNHEVAL-FICA-D, de fecha 24.NOV.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 CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil de los Bachilleres de Ingeniería Civil **ELAINE LUCY MEZA SABINO y KEVIN MIGUEL ASTETE BORJA**, 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. Luis Fernando Narro Jara, SECRETARIO – Mg. Ing. Rissel Machuca Guardia, 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:

APELLIDOS Y NOMBRES	DICTAMEN	NOTA	CALIFICATIVO
MEZA SABINO ELAINE LUCY	APROBADO	14	BUENO
ASTETE BORJA KEVIN MIGUEL	APROBADO	14	BUENO

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

Dándose por finalizado dicho acto a las...20:30PM...del mismo día 30/11/2023 con lo que se dio por concluido y en fe de lo cual firmamos.


VÍCTOR MANUEL GOICOCHEA VARGAS
 PRESIDENTE


LUIS FERNANDO NARRO JARA
 SECRETARIO


RISSEL MACHUCA GUARDIA
 VOCAL



RESOLUCIÓN DE DECANO N°1036-2023-UNHEVAL-FICA-D

Cayhuayna, 24 noviembre 2023

VISTO: La solicitud virtual enviada por correo, de fecha 23.NOV.2023, de los Bachilleres en Ingeniería Civil **ELAINE LUCY MEZA SABINO y KEVIN MIGUEL ASTETE BORJA**, pidiendo fecha y hora para sustentación de tesis titulada: ANALISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023;

CONSIDERANDO:

Que, con solicitud virtual enviada por correo, de fecha 23.NOV.2023 de los Bachilleres en Ingeniería Civil **ELAINE LUCY MEZA SABINO y KEVIN MIGUEL ASTETE BORJA**, pidiendo fecha y hora para sustentación de tesis titulada: ANALISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023;

Que, con Resolución Virtual N°979-2022-UNHEVAL-FICA-D, de fecha 14.NOV.2023, se designa la comisión de revisión y evaluación del proyecto de tesis Titulado ANALISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023, a los docentes: Presidente Dr. Arq. Víctor Manuel Goicochea Vargas, Secretario Mg. Ing. Luis Fernando Narro Jara, Vocal Mg. Ing. Rissel Machuca Guardia, Accesitario Mg. Ing. Elisa Raquel Quintanilla Herrera como jurados revisores de los Bachilleres en Ingeniería Civil **ELAINE LUCY MEZA SABINO y KEVIN MIGUEL ASTETE BORJA**;

Que, con Constancia de revisión y aprobación de tesis, del Dr. Arq. Víctor Manuel Goicochea Vargas, , CARTA N° 108-2023/Mg.LFNJ del Mg. Ing. Luis Fernando Narro Jara, INFORME N° 029-2023-EAPIC-UNHEVAL-RMG del Mg. Ing. Rissel Machuca Guardia, conformidad del asesor de tesis, dan la conformidad a la tesis titulado: ANALISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023, de los Bachilleres en Ingeniería Civil **ELAINE LUCY MEZA SABINO y KEVIN MIGUEL ASTETE BORJA**;

Que, mediante Resolución Consejo Universitario N° 3412 – 2022 – UNHEVAL, de fecha 24 de octubre del 2022 en el Capítulo IV – Título III – Tesis – Art. 44° Una vez que los miembros de Jurado de Tesis informen al Decano acerca de la suficiencia del trabajo de tesis para su sustentación, el interesado presentará una solicitud dirigida al Decano pidiendo se fije lugar, fecha y hora para el acto de sustentación...;

Estando a las atribuciones conferidas al Decano por Ley Universitaria N° 30220 y por el Estatuto de la UNHEVAL;

SE RESUELVE:

- 1° **SEÑALAR** Fecha y hora para la sustentación Presencial de la tesis titulada ANALISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO - 2023, de los Bachilleres en Ingeniería Civil **ELAINE LUCY MEZA SABINO y KEVIN MIGUEL ASTETE BORJA**, para el día **jueves 30 noviembre 2023 a horas 18.30 pm**, en modalidad Presencial, en el Auditorio de la Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura por los considerandos anotados.

Regístrese, comuníquese y archívese.


Dr. Víctor Manuel Goicochea Vargas
DECANO

Anexo 06. Nota biográfica.

ELAINE LUCY MEZA SABINO



Soy natural de la ciudad de Tingo María, distrito de Rupa Rupa, provincia de Leoncio Prado y región Huánuco; mis padres son: quien en vida fue don Robe Meza Bravo y doña Lucila Rosa Sabino Espinoza. Nací el 05 de septiembre de 1993 y fui registrada en la ciudad de Tingo María, lugar donde viví durante 7 años y cursé primer grado de primaria en E.P.M. “Ricardo Palma” (Tingo María) y luego me trasladé al distrito de Pillco Marca, provincia de Huánuco, departamento de Huánuco debido a que mis padres buscaban un futuro mejor para todos sus hijos; en la cual culminé mis estudios primarios en la I.E Juana Moreno en el año 2004. En el año 2005 continué mis estudios secundarios en la I.E Juana Moreno culminándolos en el año 2009, procediendo luego a dedicarme a prepararme para postular a la carrera de Ingeniería Civil logrando ingresar a la Universidad Nacional Hermilio Valdizan en la Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura, en la escuela profesional de Ingeniería Civil, donde culminé mis estudios universitarios en el año 2020 y opté mi grado de bachiller en el año 2022. En el ámbito profesional me desempeño por el momento como asistente técnico en la ejecución de obras públicas.

KEVIN MIGUEL ASTETE BORJA



Soy natural de la ciudad de Huánuco, Distrito de Amarilis, Provincia Huánuco y Región Huánuco; mis padres son: Don Miguel Astete Zanca y Doña Marizol Borja Marchand, y mis hermanos Yosselyn Astete Borja y Bruno Astete Borja. Nací el 10 de octubre de 1990 y fui registrado en la ciudad de Huánuco, estudié mi primaria “Colegio Seminario San Luis Gonzaga”, secundaria en el “CNA UNHEVAL” (Huánuco) en el término de mi secundaria procedí a dedicarme a prepararme para postular a la carrera de Ingeniería Civil logrando ingresar a la Universidad Nacional Hermilio Valdizan en la Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura, en la escuela profesional de Ingeniería Civil, donde culminé mis estudios universitarios en el año 2021 y opté mi grado de bachiller en el año 2022. En el ámbito profesional me desempeño por el momento Asistente de Obra en una empresa privada FISA SAC.

**Anexo 07. Autorización de publicación digital
y D.J. del Trabajo de Investigación.**

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	X	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:	MEZA SABINO, ELAINE LUCY						
Tipo de Documento:	DNI	X	Pasaporte	C.E.	Nro. de Celular:	922051185	
Nro. de Documento:	48002000				Correo Electrónico:		

Apellidos y Nombres:	ASTETE BORJA, KEVIN MIGUEL						
Tipo de Documento:	DNI	X	Pasaporte	C.E.	Nro. de Celular:	985733269	
Nro. de Documento:	48666719				Correo Electrónico:	kevindln084@gmail.com	

Apellidos y Nombres:							
Tipo de Documento:	DNI		Pasaporte	C.E.	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	x	NO
Apellidos y Nombres:	ZEVALLOS HUARANGA, JORGE				ORCID ID:	https://orcid.org/0000-0003-1944-7198			
Tipo de Documento:	DNI	X	Pasaporte	C.E.	Nro. de documento:	19836982			

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:	NARRO JARA, LUIS FERNANDO
Vocal:	MACHUCA GUARDIA, RISSEL
Vocal:	
Vocal:	
Accesitario	QUINTANILLA HERRERA, ELISA RAQUEL

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

a) Soy Autor (a) (es) del Trabajo de Investigación Titulado: (Ingrese el título tal y como está registrado en el Acta de Sustentación)
“ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIACIONES DE RESISTENCIA Y DE COSTOS DE LOS CONCRETOS DISEÑADOS CON LOS CEMENTOS TIPO I Y TIPO HE, HUÁNUCO – 2023”
b) El Trabajo de Investigación fue sustentado para optar el Grado Académico ó Título Profesional de: (tal y como está registrado en SUNEDU)
TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL
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.
d) El trabajo de investigación presentado no atenta contra derechos de terceros.
e) El trabajo de investigación no ha sido publicado, ni presentado anteriormente para obtener algún Grado Académico o Título profesional.
f) Los datos presentados en los resultados (tablas, gráficos, textos) no han sido falsificados, ni presentados sin citar la fuente.
g) Los archivos digitales que entrego contienen la versión final del documento sustentado y aprobado por el jurado.
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.





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
	Trabajo de Investigación		Trabajo de Suficiencia Profesional
	Trabajo Académico		Otros (especifique modalidad)
Palabras Clave: (solo se requieren 3 palabras)	Resistencias	Costos	Cemento
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	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:	MEZA SABINO, ELAINE LUCY	Huella Digital
DNI:	48002000	
Firma: 		
Apellidos y Nombres:	ASTETE BORJA, KEVIN MIGUEL	Huella Digital
DNI:	48666719	
Firma:		
Apellidos y Nombres:		Huella Digital
DNI:		
Fecha: 06/12/2023		

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.

Anexo 08. Otros.

Fichas técnicas de los cementos usados.

YUNGA CEMENTO

PORTLAND TIPO I

FICHA TÉCNICA

Cemento Portland Tipo I Yunga, es un cemento obtenido por la molienda conjunta de Clinker, Yeso de excelente calidad.

USOS Y APLICACIONES

- Para uso en todo tipo de construcciones en general donde no se especifique un tipo de cemento especial.
- Para preparación de hormigones y concretos aligerados.
- En morteros para asentado de ladrillos, tarrajes de paredes interiores y exteriores con excelentes acabados.
- Para elaboración de materiales prefabricados y estructuras que requieran menores tiempos de desencofrado.

VENTAJAS

- Altas resistencias mecanizas a edades iniciales y finales.
- Mayor rendimiento.
- Menores tiempos de fraguado.
- Excelente acabado.
- Rápido desencofrado.

NORMAS TÉCNICAS

El Cemento Portland Tipo I Yunga - ALTA RESISTENCIA ESTRUCTURAL cumple las siguientes especificaciones técnicas:

NTP. 334.009 / ASTM C 150

PRESENTACIÓN

Bolsas de 42.5 kg

RECOMENDACIONES

Dosificación:

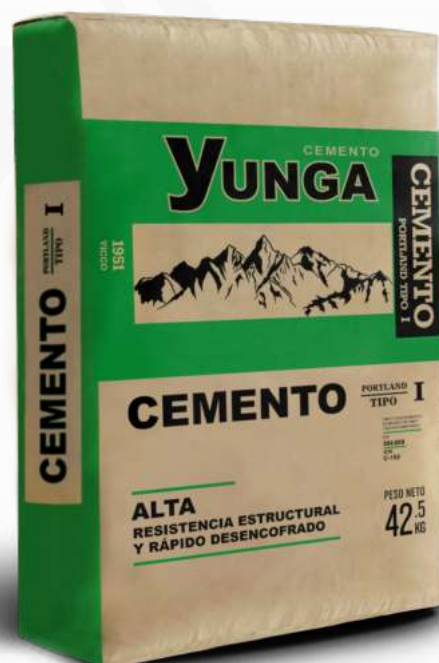
- Se debe dosificar según la resistencia deseada.
- Respetar la relación agua/cemento a fin de obtener un buen desarrollo de resistencias, trabajabilidad y performance del cemento.
- Realizar el curado con agua a fin de lograr un buen desarrollo de resistencia y acabado final.

Manipulación:

- Se debe manipular el cemento en ambientes ventilados
- Se recomienda utilizar equipos de protección personal
- Se debe evitar el contacto del cemento con la piel, los ojos y su inhalación

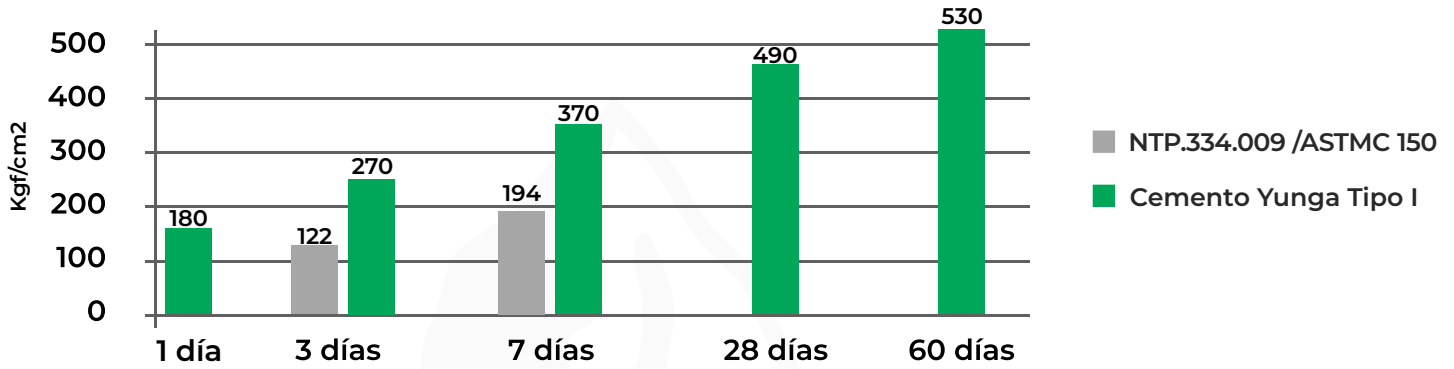
Almacenamiento:

- Almacenar las bolsas bajo techo, separadas de paredes y pisos, Protegerlas de las corrientes de aire húmedo.
- No apilar más de 10 bolsas para evitar su compactación.
- En caso de un almacenamiento prolongado, se recomienda cubrir Los sacos con un cobertor de polietileno y en dos pallets de altura.



EL CEMENTO DEL PERÚ

COMPARATIVO DE RESISTENCIAS



PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Parámetros	Unidad	Cemento Yunga Tipo I	Requisitos NTP.334.009 /ASTMC 150
Parámetros Químicos			
MgO	%	2.30	Máximo 6.00
SO ₃	%	2.15	Máximo 3.00
Pérdida por Ignición (LOI)	%	2.20	Máximo 3.50
Parámetros Físicos			
Superficie Específica -Blaine	cm ² /gr	3400	NE
Expansión en Autoclave	%	0.12	0.80
Contenido de Aire	%	3.50	Máximo 12
Densidad	gr/ml	3.10	NE
Fraguado Vicat			
Inicial	minutos	145	Mínimo 45
Final	minutos	230	Máximo 375
Resistencia a la Compresión			
1 día	kgf/cm ²	180	NE
3 días	kgf/cm ²	270	Mínimo 122
7 días	kgf/cm ²	370	Mínimo 194
28 días	kgf/cm ²	490	NE
60 días	kgf/cm ²	530	NE

RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

- Durante su manipulación utilizar equipo de protección personal (mascarilla, botas, casco, anteojos, etc)
- El contacto directo con el producto seco o hidratado, puede causar irritación en la piel y los ojos. Evitar su contacto, en caso de haberse dado, lavarse con abundante agua y acudir a un médico.
- Manténgase fuera del alcance de los niños.



Protección Respiratoria



Guantes Impermeables



Protección Ocular



Protección de la Cabeza



Botas Impermeables



USO ESTRUCTURAL

TIPO HE

Cemento Tipo HE de altas resistencias iniciales, permite construir estructuras de gran calidad y fortaleza.

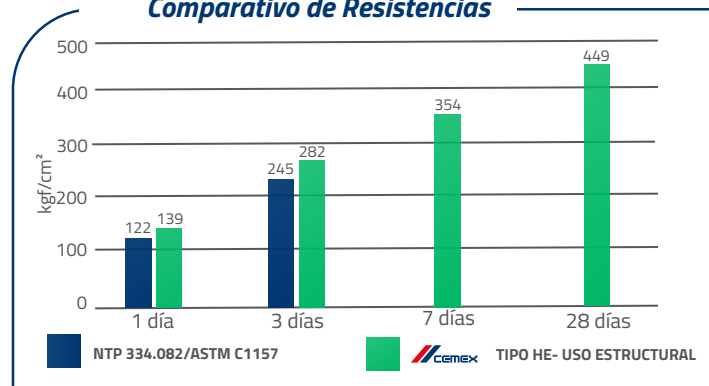
Características Técnicas

Cemento Hidráulico TIPO HE –
USO ESTRUCTURAL, cumple con:

Norma Técnica Peruana: NTP 334.082

Norma Técnica Americana: ASTM C1157

Comparativo de Resistencias



Para las edades de 7 y 28 días, la NTP 334.082, no especifica

PROPIEDADES FÍSICAS	Unidad	Uso Estructural TIPO HE	Requisitos NTP 334.082 / ASTM C1157
Densidad	g/cm ³	3.00	No especifica

Tiempo de fraguado vicat	Unidad	Uso Estructural TIPO HE	Requisitos NTP 334.082 / ASTM C1157
Fraguado inicial	min	150	45
Fraguado final	min	299	420

PROPIEDADES

- Excelente comportamiento en el desempeño de resistencias iniciales altas.
- Rápido desencofrado.
- Tiempo de fraguado óptimo.
- Excelentes resistencias mecánicas a la compresión, flexión y tracción.
- Excelente manejabilidad y trabajabilidad.
- Estabilidad y uniformidad en sus características.

USO Y APLICACIONES

- Es un cemento ideal para la construcción de elementos estructurales tales como columnas, vigas, losas, muros y cimentaciones en diversos tipos de edificaciones y obras de infraestructura.
- Por el comportamiento de su curva de resistencia permite producir concretos que requieran una mayor resistencia inicial.
- Tiene un excelente comportamiento en la elaboración de prefabricados (postes de concreto, vigas pretensadas y postesadas, pisos, adoquines, blocks, etc.)

