

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



UPLA
UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

TESIS

**EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO
FISICO-MECANICO DE UN CONCRETO
F´C=280KG/CM2, ADICIONANDO ARIDOS
RECICLADOS EN LA PROVINCIA DE
HUANCAYO 2022**

Para optar el título profesional de:

Ingeniero Civil

Autor:

Bach. PALLARCO CURILLA, JOHNSON HAYDN

Asesor:

ING. ORDOÑEZ CAMPOSANO VLADIMIR

Línea de Investigación Institucional:

Nuevas tecnologías y procesos

Huancayo – Perú

2023

HOJA DE CONFORMIDAD DE MIEMBROS DEL JURADO

Dr. Rubén Darío Tapia Silguera
Presidente

Mg. Reynoso Oscanoa Javier
Jurado

Mg. Maita Pérez Manuel Ivan
Jurado

Ing. Montalván Salcedo Dayana Mary
Jurado

Mg. Leonel Untiveros Peñaloza
Secretario Docente

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado a los amigos, colegas que fueron quienes me orientaron durante el proceso de elaboración de mi tesis, sin negarme su apoyo.

A mis progenitores de los cuales recibí apoyo moral en cada etapa de mi formación personal y aliento en momentos conflicto.

Bach. Pallarco Curilla, Johnson Haydn

AGRADECIMIENTO

A Dios por concederme a mi padre, madre y hermanos con fe y ejemplo de humildad, superaciones y sacrificios, por todos estos valores dedico este trabajo.

A todos mis docentes y amigos que estuvieron a mi lado incondicionalmente contribuyendo en el alcance de este logro.

Bach. Pallarco Curilla, Johnson Haydn



CONSTANCIA DE SIMILITUD

N ° 0040 - FI -2023

La Oficina de Propiedad Intelectual y Publicaciones, hace constar mediante la presente, que la TESIS; Titulada:

EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DE UN CONCRETO F'C=280KG/CM2, ADICIONANDO ARIDOS RECICLADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2022

Con la siguiente información:

Con Autor(es) : BACH. PALLARCO CURILLA JOHNSON HAYDN

Facultad : INGENIERÍA

Escuela Académica : INGENIERÍA CIVIL

Asesor(a) : ING. ORDOÑEZ CAMPOSANO VLADIMIR

Fue analizado con fecha **09/10/2023** con el software de prevención de plagio (Turnitin); y con la siguiente configuración:

Excluye Bibliografía.

Excluye citas.

Excluye Cadenas hasta 20 palabras.

Otro criterio (especificar)

X
X

El documento presenta un porcentaje de similitud de **11** %.

En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentajes establecidos en el artículo N°11 del Reglamento de uso de Software de Prevención de Plagio. Se declara, que el trabajo de investigación: **Si contiene un porcentaje aceptable de similitud.**

Observaciones:

En señal de conformidad y verificación se firma y sella la presente constancia.

Huancayo, 09 de Octubre de 2023.



MTRA. LIZET DORIELA MANTARI MINCANI
JEFA

Oficina de Propiedad Intelectual y Publicaciones

CONTENIDO

DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTO	IV
CONTENIDO	VI
CONTENIDO DE TABLA	X
CONTENIDO DE FIGURAS.....	XII
RESUMEN.....	XIV
ABSTRACT	XV
INTRODUCCIÓN.....	XVI
CAPÍTULO I	17
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	17
1.1. Descripción de la realidad problemática	17
1.2. Delimitación del problema.....	18
1.2.1. Espacial	18
1.2.2. Temporal.....	19
1.2.3. Económica	19
1.3. Formulación del problema	19
1.3.1. Problema general	19
1.3.2. Problemas específicos.....	19
1.4. Justificación	20
1.4.1. Justificación práctica o social	20
1.4.2. Justificación científica o teórica	20
1.4.3. Justificación Metodológica.....	20
1.5. Objetivos de la investigación	21
1.5.1. Objetivo general.....	21
1.5.2. Objetivos específicos	21
CAPÍTULO II.....	22
MARCO TEÓRICO.....	22
2.1. Antecedentes.....	22

2.1.1.	Antecedentes nacionales	22
2.1.1.	Antecedentes internacionales.....	24
2.2.	Bases teóricas o científicas	27
2.2.1.	Concreto	27
2.2.2.	Comportamiento físico – mecánico	33
2.2.3.	Áridos reciclados	37
2.3.	Marco conceptual	46
CAPÍTULO III		47
HIPÓTESIS		47
3.1.	Hipótesis.....	47
3.1.1.	Hipótesis general.....	47
3.1.2.	Hipótesis específicas	47
3.2.	Variables	48
3.2.1.	Definición conceptual de las variables	48
3.2.2.	Definición operacional de variables.....	48
3.2.3.	Operacionalización de variables.....	49
CAPÍTULO IV.....		50
METODOLOGÍA		50
4.1.	Método de investigación.....	50
4.2.	Tipo de investigación	50
4.3.	Nivel de investigación	51
4.4.	Diseño de investigación.....	51
4.5.	Población y muestra	51
4.5.1.	Población	51
4.5.2.	Muestra.....	51
4.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	52
4.6.1.	Técnicas.....	52
4.6.2.	Instrumentos	53

4.7.	Técnicas de procesamientos y análisis de datos	55
4.7.1.	Proceso de la información	55
4.7.2.	Técnicas y análisis de datos	59
4.8.	Aspectos éticos de la investigación	60
CAPÍTULO V		62
RESULTADOS		62
5.1.	Descripción del diseño tecnológico.....	62
5.2.	Análisis de resultados.....	62
5.2.1.	Características de materiales.....	62
5.2.2.	Materiales empleados para el diseño.....	64
5.2.3.	Análisis de capacidades en estado fresco de la mezcla.....	66
5.2.4.	Objetivo específico 1	67
5.2.5.	Objetivo específico 2	68
5.2.6.	Objetivo específico 3	71
5.3.	Contrastación de hipótesis	78
5.3.1.	Hipótesis específica 1	78
5.3.2.	Hipótesis específica 2	80
5.3.3.	Hipótesis específica 3	82
CAPÍTULO VI.....		91
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....		91
6.1.	Discusión de resultados con antecedentes	91
CONCLUSIONES.....		95
RECOMENDACIONES		97
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		98
ANEXOS.....		103
Anexo N°01: Matriz de consistencia		104
Anexo N°02: Matriz de operacionalización de variables		107
Anexo N°03: Matriz de operacionalización del instrumento.....		109
Anexo N°04: Instrumento de investigación y constancia de su aplicación		111

Anexo N°05: La data del procesamiento de datos	191
Anexo N°06: Confiabilidad valida del instrumento.....	194
Anexo N°07: Fotografía de la aplicación del instrumento.....	201

CONTENIDO DE TABLA

Tabla 1: Dosificación del Concreto	27
Tabla 2: Parámetros del M.F del agregado.....	31
Tabla 3: Guía para la definición del concreto masivo	33
Tabla 4: Trabajabilidad según tipo de construcción	34
Tabla 5: Áridos reciclados según su composición.....	42
Tabla 6: Técnicas de áridos reciclados	43
Tabla 7: Operacionalización de variables.....	49
Tabla 8: Descripción de muestras.....	52
Tabla 9: Intervalos y Medición de validez	54
Tabla 10: Validez de expertos	54
Tabla 11: Parámetros de evaluación de la confiabilidad	54
Tabla 12: Confiabilidad de expertos.....	54
Tabla 13: Alfa de Cronbach.....	55
Tabla 14: Requisitos para concreto expuesto a solución de sulfatos.....	58
Tabla 15: Límites para el agua de mezcla	58
Tabla 16: Performance del concreto para el agua de mezclado	59
Tabla 17: Caracterización del árido grueso	63
Tabla 18: Caracterización del árido fino	63
Tabla 19: Caracterización del Árido Reciclado.....	63
Tabla 20: Dosificación de materiales en estado seco	64
Tabla 21: Dosificación de materiales corregido por humedad	64
Tabla 22: Dosificación de elementos por m ³	64
Tabla 23: Dosificación de elementos por m ³	64
Tabla 24: Dosificación de materiales por m ³	65
Tabla 25: Dosificación de elementos por metro cúbico	65
Tabla 26: Características del Agua.....	65
Tabla 27: Valores de resultados.....	66
Tabla 31: Resultados de asentamiento del concreto	67
Tabla 32: Esfuerzo de compresión máxima a los 7 días.....	68
Tabla 33: Esfuerzo de compresión máxima a los 14 días.....	69
Tabla 34: Valores obtenidos de esfuerzo de compresión máxima a los 28 días	70
Tabla 35: Evaluación de resistencia mecánica a la flexotracción a los 7 días.....	71

Tabla 36: Resultados de resistencia mecánica a la flexotracción a los 14 días	72
Tabla 37: Valores obtenidos de resistencia mecánica a la flexotracción a los 28 días...	73
Tabla 35: Evaluación de la exudación en el concreto	75
Tabla 36: Resultados de T° del concreto	76
Tabla 37. Valores obtenidos de tiempo de fragua	77
Tabla 38. Prueba de TUKEY para la consistencia	80
Tabla 39. Prueba de TUKEY para el caso de la resistencia f'c de concreto a los 28 días	82
Tabla 40. Prueba de TUKEY para la resistencia mecánica a la flexotracción	84
Tabla 41. Prueba de TUKEY para la resistencia mecánica a la exudación.....	86
Tabla 42. Prueba de TUKEY para la resistencia mecánica a la temperatura	88
Tabla 43. Prueba de TUKEY para la resistencia mecánica al fraguado.....	90

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura N° 1: Ubicación geográfica de Huancayo.....	18
Figura N° 2: Características y propiedades del concreto.....	28
Figura N° 3: Cambio de cemento en el proceso de fraguado de pasta.....	28
Figura N° 4: Trabajabilidad Según tipo de Construcción.....	34
Figura N° 5: Acción de esfuerzos en una viga.....	36
Figura N° 6: Efecto de las pre-fuerzas en los momentos flectores.....	37
Figura N° 7: Planta de producción del árido reciclado.....	39
Figura N° 8: Procesamiento del concreto reciclado.....	40
Figura N° 9: Áridos reciclado, composición mínima, media y máxima.....	44
Figura N° 10: Porcentaje de equivalente de arena.....	45
Figura N° 11: Ficha de propiedades de los agregados.....	53
Figura N° 12: Ficha de ensayo de resistencia a compresión del concreto.....	53
Figura N° 13: Pavimentación de Av. Los Héroe de la Provincia de Chupaca.....	55
Figura N° 14: Ensayo de consistencia del hormigón.....	57
Figura N° 15: Valor de significancia resultante del análisis de normalidad.....	59
Figura N° 16: Resultados de significancia.....	60
Figura N° 17: Resultado de significancia del Mr.....	60
Figura N° 18. Tipos de Asentamientos.....	66
Figura N° 22: Variación de asentamiento del concreto.....	67
Figura N° 23: Comportamiento del $f'c$ del concreto modificado.....	68
Figura N° 24: Variación de esfuerzo de compresión máxima del concreto a los 14 días.....	69
Figura N° 25: Variación de esfuerzo de compresión máxima del C a los 28 días.....	70
Figura N° 26: Comportamiento de la resistencia mecánica a flexotracción del concreto a los 7 días.....	72
Figura N° 27: Comportamiento de la resistencia mecánica a flexotracción del concreto a los 14 días.....	73
Figura N° 28: Comportamiento de la resistencia mecánica a flexotracción en un periodo de 28 días.....	74
Figura N° 29: Varianza de resistencia mecánica a flexotracción a los 7, 14 y 28 días..	74
Figura N° 27. Variación de exudación del concreto.....	75
Figura N° 28. Comportamiento de la temperatura en el C.....	76

Figura N° 29: Variación de tiempo de fraguado del concreto	77
Figura N° 30: Valor de significancia resultante del análisis de normalidad	78
Figura N° 31. Prueba de Levene.....	79
Figura N° 32: Evaluación estadística de ANOVA de la consistencia de la mezcla	79
Figura N° 33: Resultados de significancia	81
Figura N° 34. Prueba de Levene.....	81
Figura N° 35: Resultado del análisis ANOVA.....	81
Figura N° 36: Resultado de significancia del Mr	83
Figura N° 37. Prueba de Levene.....	83
Figura N° 38: Significancia resultante de ANOVA	84
Figura N° 39: Resultado de significancia de exudación.....	85
Figura N° 40: Significancia resultante de Kruskal-wallis	86
Figura N° 41: Resultado de significancia de temperatura	87
Figura N° 42. Prueba de Levene.....	87
Figura N° 43: Significancia resultante de ANOVA	88
Figura N° 44: Resultado de significancia de tiempo de fraguado	89
Figura N° 45: Significancia resultante	90

RESUMEN

En la presente tesis se ha planteado como problema general: ¿En qué medida la adición de áridos reciclados incide en el comportamiento físico-mecánico de un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, en la provincia de Huancayo 2022?, teniendo como el objetivo general: Determinar la incidencia de la adición de áridos reciclados en el comportamiento físico-mecánico de un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, en la provincia de Huancayo 2022. Y como hipótesis general: La adición de áridos reciclados inciden considerablemente en el comportamiento físico-mecánico de un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, en la provincia de Huancayo 2022. El diseño de la investigación es experimental al realizar ensayos, de tipo aplicada al resolver un problema real reconocido en el ámbito de estudio y de nivel explicativo al evaluar la relación entre las variables. El propósito de la investigación se basó en la evaluación del comportamiento físico-mecánico de un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, adicionando áridos reciclados, como resultado se obtuvo que el 12% de adición de áridos reciclados reduce la consistencia del concreto cuyo valor obtenido fue de 101.00 mm hasta 61.15 mm, de la misma forma en el esfuerzo de compresión máxima que mejoró de 300.91 kg/cm^2 hasta 367.24 kg/cm^2 , finalmente en la resistencia mecánica a la flexotracción mejoró la resistencia de 35.26 kg/cm^2 hasta 38.52 kg/cm^2 , finalmente se afirma que la adición de áridos reciclados favorece la consistencia, la resistencia mecánica a la flexotracción y esfuerzo de compresión máxima por ello se afirma que es eficiente.

PALABRAS CLAVES: Esfuerzo de compresión máxima, consistencia, módulo de rotura y carga máxima.

ABSTRACT

In this thesis, the general problem has been posed: To what extent does the addition of recycled aggregates affect the physical-mechanical behavior of a concrete $f'c=280\text{kg/cm}^2$, in the province of Huancayo 2022?, with the objective general: Determine the incidence of the addition of recycled aggregates on the physical-mechanical behavior of a concrete $f'c=280\text{kg/cm}^2$, in the province of Huancayo 2022. And as a general hypothesis: The addition of recycled aggregates considerably affects the behavior physical-mechanical of a concrete $f'c=280\text{kg/cm}^2$, in the province of Huancayo 2022. The research design is experimental by carrying out tests, applied to solve a real problem recognized in the field of study and at an explanatory level. when evaluating the relationship between the variables. The purpose of the research was based on the evaluation of the physical-mechanical behavior of a concrete $f'c=280\text{kg/cm}^2$, adding recycled aggregates, as a result it was obtained that the 12% addition of recycled aggregates reduces the consistency of the concrete whose value obtained was from 101.00 mm to 61.15 mm, in the same way in the maximum compression stress that improved from 300.91 kg/cm^2 to 367.24 kg/ccm^2 , finally in the mechanical resistance to bending the resistance improved to 35.26 kg/cm^2 up to 38.52 kg/cm^2 , finally it is stated that the addition of recycled aggregates favors consistency, mechanical resistance to bending and maximum compression stress, which is why it is stated to be efficient.

KEY WORDS: Maximum compressive stress, consistency, modulus of rupture and maximum load.

INTRODUCCIÓN

El estudio llevado a cabo en el presente documento corresponde a una evaluación del comportamiento físico-mecánico del concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$ al emplear áridos reciclados en la provincia de Huancayo, el problema de la investigación se sustenta en los altos costos de materiales en el sector de construcción como el cemento, que es una materia prima para poder conformar una vivienda propia para aquellas personas de bajos recursos por lo que llega a ser más difícil. Los cambios climáticos constantes afectan en estos últimos años a nivel mundial, entidades gubernamentales de diferentes estatus ya intentaron combatir este cambio como: las generaciones de energía, agricultura, ganadería, transporte.

La modernización en las actividades constructivas no es anualizada, por lo que con esta investigación se busca aportar y proponer mitigar el impacto medioambiental, adicionando áridos reciclados para la elaboración concreto que posteriormente serán usados en construcciones se busca mejorar propiedades físicas como también las mecánicas en su estado endurecido; y la consistencia en su estado fresco. Esto se realizó mediante ensayos de laboratorio en base a diversas proporciones buscando así un óptimo porcentaje de adición. Desde este punto se planteó el uso de áridos reciclados lograr resultados adecuados y más óptimos con respecto a las propiedades del concreto y tanto en su estado endurecido y fresco, teniendo una mayor accesibilidad para más personas de bajos recursos.

Acápate I.-Se sustenta la investigación al identificar un problema en la realidad, planteando los problemas presentados y objetivos a estos mismos.

Acápate II.-Se exponen los antecedentes que se emplearon como guía para la investigación, así como conceptos de las variables.

Acápate III.-Se plantean las hipótesis alternas, así como la matriz de operacionalización de variables.

Acápate IV.- Metodología empleada para el desarrollo, delimitación de población y técnicas del procesamiento de datos.

Acápate V.- Resultados logrados a partir de un proceso de recolección de datos, validados por un análisis estadístico.

Acápate VI. – Se llevado a cabo una comparación entre resultados anteriores con relación al obtenido, conclusiones y anexos.

Bach. Pallarco Curilla, Johnson Haydn

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

En un ámbito internacional, en los sectores de construcción se ha expandido en uno 92,9% en áreas como vivienda; y de un 66,3% para los distintos habitantes. Por lo que los materiales de desecho en los procesos de construcción, demolición y rehabilitación estructurales de áridos. Estos residuos resultan ser contaminantes para el medio ambiente. Aragón y Solano (2006)

A nivel nacional, en Perú más del 90% de edificaciones son de material noble en las diferentes ciudades del Perú, es así que de acuerdo a CAPECO el 70% de las edificaciones fueron construidas de forma informal en Lima, desde una perspectiva nacional más del 80% de estas fue construida sin una supervisión adecuada; la informalidad, este es el motivo se consideran vulnerables ante situaciones sísmico. Para llevar a cabo una construcción es necesario llevar a cabo una evaluación y previo calculo, llevar un análisis de suelos y una evaluación de la calidad de los materiales tales como el concreto ya que este compone la parte estructural de la edificación siendo crucial asegurar una buena calidad y resistencia.

Desde una vista local, el empleo del concreto en Huancayo, durante los últimos años generando una expansión de las áreas urbanas y junto a este los casos de fallas en elementos de concreto al presentan defectos, al trabajar ente esfuerzos de carga, movimientos telúricos, peso propio y cargas vivas. El así que el concreto empleado y

1.2.2. Temporal

El proceso de investigación y resolución de problemas fue llevado a cabo en el mes de mayo del 2021, llegando a su culminación en el mes de octubre del año 2022.

1.2.3. Económica

Durante el proceso de investigación se presentaron necesidades económica para lograr los objetivos, es así que como investigador me vi en la necesidad de cubrir con los gastos en todas las etapas.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿En qué medida la adición de áridos reciclados incide en el comportamiento físico-mecánico de un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, en la provincia de Huancayo 2022?

1.3.2. Problemas específicos

- a. ¿En qué medida se altera la consistencia de un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$ al adicionarle áridos reciclados, en la provincia de Huancayo 2022?
- b. ¿De qué manera mejora el esfuerzo de compresión máxima del concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, al adicionarle áridos reciclados, en la provincia de Huancayo 2022?
- c. ¿Cuál es la variación que sufrirá la resistencia mecánica a la flexotracción del concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, al adicionarle áridos reciclados, en la provincia de Huancayo 2022?
- d. ¿En qué medida se altera la exudación de un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$ al adicionarle áridos reciclados, en la provincia de Huancayo 2022?
- e. ¿De qué manera varía la temperatura de un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, al adicionarle áridos reciclados, en la provincia de Huancayo 2022?
- f. ¿Cuál es la variación del tiempo de fragua en el concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, al adicionarle áridos reciclados, en la provincia de Huancayo 2022?

1.4. Justificación

1.4.1. Justificación práctica o social

En palabras de Méndez (2020), “una justificación práctica en la investigación representa la capacidad de solución a situaciones de necesidad social que generan complicaciones en el desarrollo de actividades”

Se plantea el uso de áridos reciclados como parte de la problemática ocasionada la explotación de estos materiales y las consecuencias causadas por el desecho indiscriminado de materiales de construcción, el cual genera problemas ambientales, es así que al emplear estos materiales reciclados se reduce tal impacto mejorando la calidad de vida de la población de forma indirecta.

1.4.2. Justificación científica o teórica

Según Fernández (2020), nos mencionan que “La justificación teórica que da una investigación se sustentan en que la investigación llega a genera reflexotracción relacionado al conocimiento existente y con los resultados que se llegan a obtener.

Conforme a esta percepción en la tesis se trabajó bajo los lineamientos de la NTP Concreto y el RNE E 0.60 Concreto armado, analizando las cualidades físico-mecánico del concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$ con la añadidura de áridos reciclados, en distintas magnitudes, estas terminaciones deben de mantenerse dentro de los lineamientos determinados en la norma, presentando así una nueva opción para crear un concreto de mejor eficacia.

1.4.3. Justificación Metodológica

En palabras de Méndez (2020), “en este tipo de justificación tienen relación con la generación de métodos y técnicas que se llegan a usar para la resolución de problema, ampliando conocimiento”.

En la presente tesis se formularon nuevas metodologías para optimizar las propiedades físico- mecánico del concreto Áridos Reciclados, formando así saberes legales al utilizar el método científico para obtener un alta valides, de este modo los datos logrados alcanzan a ser utilizados en posteriores investigaciones en las que se muestre un inconveniente parecido.

1.5. Objetivos de la investigación

1.5.1. Objetivo general

Determinar la incidencia de la adición de áridos reciclados en el comportamiento físico-mecánico de un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, en la provincia de Huancayo 2022.

1.5.2. Objetivos específicos

- a) Evaluar la alteración que sufre la consistencia de un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$ al adicionarle áridos reciclados, en la provincia de Huancayo 2022
- b) Verificar la mejora del esfuerzo de compresión máxima del concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, al adicionarle áridos reciclados, en la provincia de Huancayo 2022.
- c) Analizar la variación que sufrirá la resistencia mecánica a la flexotracción de un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, al adicionarle áridos reciclados, en la provincia de Huancayo 2022.
- d) Evaluar la alteración que sufre la exudación de un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$ al adicionarle áridos reciclados, en la provincia de Huancayo 2022
- e) Verificar la variación de la temperatura del concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, al adicionarle áridos reciclados, en la provincia de Huancayo 2022.
- f) Analizar la variación del tiempo de fragua del concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, al adicionarle áridos reciclados, en la provincia de Huancayo 2022.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes nacionales

Conocc (2018), expone la tesis de pregrado **titulada:** “Viabilidad del uso de agregado reciclado para la elaboración de concreto de F’c 210 kg/cm² proviene de la trituración de probetas del laboratorio de ensayos de materiales de una obra en el Distrito de la Molina”, presento como **objetivo:** Análisis del concreto con el uso de residuos de probetas triturada, uso la **metodología:** Método cuantitativo ya que realizo una evaluación estadística de los resultados numerados obtenidos con relación a sus indicadores, obteniendo como **resultado:** La temperatura del concreto fresco en ambiente es 20,05 °C y de 26,01 °C para el concreto patrón y 24,5 °C para el concreto reciclado, porcentaje de absorción para agregado fino es 1,73 % y del agregado fino reciclado 2,94 %, agregado reciclado es 70,24 %, para agregado grueso es 1,01 % y del agregado fino reciclado 1,73 %, agregado reciclado es 71,18 %,y finalmente **concluyo:** En cuanto al peso del agregado obtenido de residuos de probetas es menor al agregado natural, además se identificó una menor necesidad del uso de materiales naturales (agregados) reduciendo la explotación de materia y reduciendo el impacto ambiental.

Chumpitaz (2019), expone la tesis de pregrado **titulada:** “Propiedades físicas y mecánicas de un concreto elaborado con agregado grueso proveniente del concreto reciclado”, el cual fija como **objetivo:** Evaluar el comportamiento de un concreto con el uso de concreto reciclado, empleando la **metodología:** Para la evaluación de los resultados se empleó el diseño cuasi -experimental al evaluar diversas dosificaciones, como **resultado:** La temperatura inicial comparando el diseño patrón con 20% de agregado reciclado 20.6°C , 5% mayor respecto al concreto patrón, 30% agregado reciclado 20.9°C es 1.95% mayor respecto al concreto patrón, y 40% de agregado reciclado 2.1°C , es 1.95% menor respecto al concreto patrón. El tiempo de fragua del concreto elaborado con 20% de agregado grueso reciclado es de 9.1 %, con 30% de agregado grueso reciclado es 9%, con 40% de agregado grueso reciclado es 10%, siendo mayor respecto al concreto patrón, llegando así a **concluir:** La resistencia que logran las probetas con relación al diseño en un tiempo de 7 días de edad es del 30%, en tanto la mayor resistencia obtenida llega a representar el 9.5% de más resistencia con respecto al resultado del CC.

Blácido y Mallqui (2019), expone la tesis de pregrado **titulada:** “Propuesta de un bloque de concreto con áridos reciclados procedentes del hormigón para la albañilería confinada en Lima Metropolitana”, cuyo **objetivo:** En el proceso de fabricación de bloques de concreto de residuos reciclados como alternativa sustentable, empleo la **metodología:** De nivel descriptivo al describir el comportamiento físico mecánico que tiene el concreto con uso de residuos, obteniendo como **resultado:** Al evaluar las dimensiones de la investigación se identificó una capacidad de absorción de 8.6 %, en tanto las pilas y bloque logran una resistencia 66 kg/cm^2 ; para las pilas que fueron diseñadas con una resistencia de 75 kg/cm^2 no se logró mejorar su comportamiento alcanzando un mínimo de 56.00 kg/cm^2 , **concluyo:** Que con los tres tipos de agregados que evaluó lograron una variación en las resistencias mostrando variaciones de 41.3%, así mismo se identificó una absorción de promedio de 9.15%.

Medina (2021), expone la tesis de posgrado **titulada:** “Hormigón Estructural con agregados reciclados para la construcción de viviendas”, el cual fija como **objetivo:** Realizo una evaluación del comportamiento mecánico del concreto en las viviendas, empleando la **metodología:** De nivel explicativo ya que mide la

correlación de una variable con otra, obteniendo como **resultado:** Para una edad de 28 días y una relación de agua/cemento de 0.56, cuando se le sustituye 40% de agregado reciclado, aumenta en 23.98% a la resistencia a la compresión, 114.39% a la resistencia a la tracción y disminuye 28.48% a la resistencia a la flexión; así mismo, con 80% de agregado reciclado aumenta a la resistencia a la compresión 10.29%, a la resistencia a la tracción 100.76% y disminuye a la resistencia a la flexión 16.90% respectivamente y finalmente **concluyo:** Las propiedades mecánicas mejoran de forma sustancial en el concreto modificado al emplear en 20% del hormigón reciclado a un 80%; 40% del hormigón reciclado al 60% del agregado natural y 60% del hormigón reciclado al 40% del agregado natural.

Espinoza y Siesquén (2021), presentaron la tesis de pregrado **Titulado:** “Influencia de los agregados finos reciclados y gruesos de las canteras Carhuaz y Toma, en el comportamiento”, el cual fija como **objetivo:** Evaluar el comportamiento mecánico con agregado fino reciclado de materiales en las canteras, empleando la **metodología:** EL diseño de la investigación fue cuasi experimental ya que evaluó varios grupos de muestras, como **resultado:** El valor resultante en cuanto al peso unitario suelto es de 1486 kg/m³ y el peso compacto es de 1588 kg/m³, es así que también se logró identificar una diferencia entre la cantera Carhuaz que tiene valores mayores con respecto a la cantera Toma, y finalmente **concluyo:** Menciona que ambos agregados reciclados trabajan bien ante cargas a flexotracción, compresión y muestra un adecuado asentamiento de las muestras.

2.1.1. Antecedentes internacionales

Agreka, Cabrera y Ordoñez (2020), expusieron la tesis de pregrado **titulada:** “Evaluación del comportamiento de áridos reciclados de RCD y residuos de vidrio de TV. CRT en capas estructurales de carreteras”, plantea como **objetivo:** Análisis del comportamiento físico mecánico del concreto con diferentes tipos de áridos reciclados de construcciones, empleando la **metodología:** El diseño de la investigación fue de nivel experimental al realizar una evaluación estadística de los datos de laboratorio de acuerdo a los indicadores y dimensiones, obteniendo como **resultado:** Se identifico que al reemplazar en un 20% el AN por ARH se su cita un aumento en la resistencia de compresión en un periodo

de 7 días en un 14.33% y se llega a producir un aumento en la resistencia hasta de un 5.97% en la resistencia a 28 días y finalmente **concluyo:** Al emplear los dos tipos de agregado se pudo identificar una variación del 20% de mejorar en la resistencia a compresión a favor del árido grueso natural por ERH para la misma proporción de cemento.

Vásquez (2020), muestra su tesis de pregrado **titulada:** “Empleo de los áridos reciclados de las probetas de hormigón de la Planta Holcim para utilizarlos en el diseño de una mezcla asfáltica en caliente”, el cual fija como **objetivo:** Análisis del uso de residuos de probetas recicladas como parte del diseño del hormigón, utilizando la **metodología:** Cuantitativa al tomar como resultados valores numerosos para alcanzar los objetivos y realizar un análisis estadístico para dar validez, obteniendo como **resultado:** El uso de los materiales (agregados reciclados) con una combinación del 30% del total de la masa se logra mejorar el comportamiento del concreto y finalmente **concluye:** El peso de los áridos sin modificación es mayor al árido reciclado por lo que se deduce que sucede lo mismo en el caso de los áridos gruesos, intermedios y finos, en consecuencia se logran resultado de concreto de igual o de mayor resistencia pero con un peso más liviano.

Morán, Juan y Martínez (2021), expone la tesis de pregrado **titulada:** “Evaluación del uso de áridos reciclados de hormigón en la fabricación de hormigones autocompactantes y morteros de cemento”, tiene como **objetivo:** Analizar la contribución económica a la industria de la construcción al emplear reciclados procedentes de RCD empleados en hormigones y morteros, uso la **metodología:** El nivel de análisis empleado en la investigación fue exploratorio ya que evaluó el comportamiento de los datos ante la realidad actual, obteniendo como **resultado:** La resistencia a compresión aumenta a medida que se adiciona CRA con la sustitución del 20% de árido reciclado aumentando en 20% superior al CC, el mix 50 con un aproximado del 18% por encima, en tanto con el 100% de adición de árido se sufre una merma del 5% de resistencia, de la misma forma se identificó que al adicionar agregados reciclados la exudación del concreto se reduce de 992.35 ml, 895.66ml y 875.69 ml, y llego a la **conclusión:** La resistencia a compresión de los morteros reciclados llega a crecer en medida que

aumenta el porcentaje de remplazo. A los 90 días el mortero CM 25. Con el 25% presenta un aumento en la resistencia en 1%, con el 50% la resistencia se reduce.

Jurado y Ortiz (2021), expone la tesis de pregrado **titulada:** “Análisis de los Residuos de Construcción y Demolición (RCD) en Colombia según las propiedades y clasificación propuestas en la Guía Española de Áridos Reciclados”, fijo como **objetivo:** Análisis de residuos de Construcción y Demolición (RCD) en el concreto de acuerdo a la guía española de áridos reciclados, empleando la **metodología:** Cuantitativa al tomar datos con fichas de datos y evaluar los datos numéricos para dar solución a los problemas y dar una aceptación estadística, obteniendo como **resultado:** El proceso de obtención y recolección del RCD abarca procesos de selección, transportación y necesidad de maquinaria para una correcta manipulación, para luego en planta pasar al proceso de trituración, cribado, triaje y lograr un material final en buenas condiciones. Este riguroso proceso abarca parte de un proceso adecuado en función a lo mencionado en las normativas y requerimientos exigidos en el proceso de construcción, es así que **concluyo:** Se impulsa al uso no discriminado de los materiales RCD en las obras civiles, al considerar tratamientos adecuados para controlar y evitar la contaminación indiscriminada de estos materiales para un comportamiento adecuado.

Meza y Castañeda (2021), presentaron la tesis de posgrado **titulada:** “Desarrollo de un modelo de negocio para el aprovechamiento de residuos de construcción y demolición en la ciudad de Bogotá”, el cual fija como **general:** Elaborar un modelo de negocio viable y sostenible para el aprovechamiento de RCD en el contexto colombiano, aplicando la metodología de desarrollo directivo y modelos de negocio, desarrollada en el diplomado internacional virtual “Project Management Y Liderazgo, empleando la **metodología:** Cuantitativa al emplear un método numérico para el análisis y solución de los problemas encontrados, así como el uso de la estadística para la evaluación científica de confiabilidad de sus resultados, obteniendo como **resultado:** Se debe implementar las investigaciones con el modelo para su transformación y aprovechamiento de RCD; y se **concluyó** que al realizar este conceptos de negocio, con las normativas nacionales, locales y para determinar las fases que son dos, de gestión de RCD; de producción y comercialización de los materiales.

2.2. Bases teóricas o científicas

2.2.1. Concreto

El vocablo concreto, etimológicamente es derivada del término latino “Concretus” significado de algo que es endurecido por la acumulación de partículas agregadas, es una palabra usada en el campo de la construcción, que también es conocida como hormigón. Sánchez (2021)

Una particularidad importante del hormigón es poder aportar formas distintas, requerido de acuerdo al proyecto. Al finalizar el diseño puede ponerse en obra ya que es una masa plástica que nos permite rellenar un molde, anticipadamente construido con una apariencia ya establecida, que recibe el nombre de encofrado. Felipe (2021)

Tabla 1: Dosificación del Concreto

Tipo de concreto		01:02:02	01:02:03	01:02:04	01:03:04	13:06
Resistencia	Psi	3500 (plg/pulg2)	3500 (plg/pulg2)	2500 (plg/pulg2)	2000(plg/pulg2)	1500 (plg/pulg2)
	Cemento	420 kg	350 kg	300 kg	260 kg	210 kg
Materiales	Arena	0,67 m3	0.56 m3	0.48 m3	0.63 m3	0.5 m3
	Grava	0,67 m3	0.84 m3	0.96 m3	0.84 m3	1 m3
	Agua	220 m3	180 m3	170 m3	170 m3	160 m3

Fuente: “Concreto: dosificación, tipos, historia”, por Sánchez. (2021)

2.2.1.1. Componentes

- **Aditivos.** Los agregados utilizados en el concreto ocupan aproximadamente $\frac{3}{4}$ del volumen del concreto. Al ser más económicos que el cemento, es recomendable utilizarlos en mayores cantidades.
- **Agregados.** Se reconoce como el material granular de un origen natural y en otros casos pasa por un proceso de trituración para lograr la granulometría deseada para ciertos usos. Felipe (2021)

2.2.1.2. Materiales constituyentes del concreto

Según Torres (2020); El concreto llega a ser conformado por diversos materiales de origen natural o industrial, los cuales en el proceso de diseño de mezcla serán tomados en diferentes cantidades para lograr ciertas propiedades mecánicas o

físicas. De esta forma se muestran las características de los materiales que lo compone.

a) Cemento

Es un material muy fino de un origen industria obtenido a partir de un proceso de calcinación de materiales como la caliza y como un regulador del fraguado se le adiciona cemento. Este al estar entrar en contacto con el agua sufre una reacción química que al fraguar logra alcanzar una alta resistencia, es así que no se le expone a humedad ya que al par por este proceso ya no es posible regresarlo a su estado inicial. Felipe (2021)

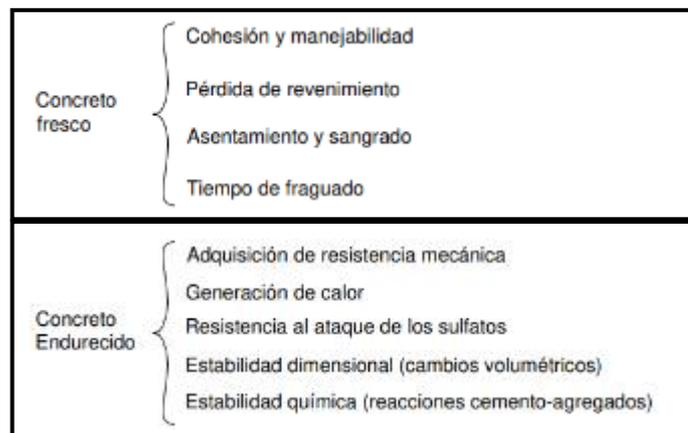


Figura N° 2: Características y propiedades del concreto

Fuente: “Tipos de Concretos”, por Abanco. (2022)

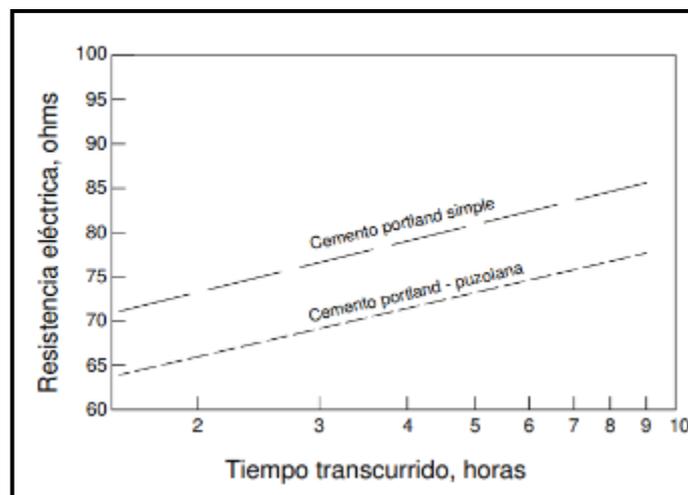


Figura N° 3: Cambio de cemento en el proceso de fraguado de pasta

Fuente: “Análisis de residuos de construcción y demolición en Colombia según las propiedades y clasificación propuestas en la guía española de áridos reciclados”, por Jurado y Ortiz. (2021)

El periodo de fraguado del concreto se ve afectado por el uso de cemento y depende de la temperatura, por lo que varía y puede depender del tipo de cemento y su finura. Por eso es que existen los diferentes tipos de cemento y cantidad a usar relacionado al agua para evaluar su tiempo de fraguado. Felipe (2021)

➤ **Tipos de cemento**

Conglomerante hidráulico, material inorgánico que junto al agua se endurece conservando su resistencia y su estabilidad. Es este el material de construcción más usado y solicitado del mundo por todas las modalidades del hormigón que poseen resistencia y durabilidad. Sánchez (2021)

- **Cemento tipo I:** Es bueno para todos los usos en el que se puede requerir estas propiedades específicas de otros cementos, para pavimentos, pisos, puentes, tanques y más, son productos de concreto prefabricado. Abanco (2022)
- **Cemento tipo II:** Son usadas para estructuras normales y para elementos expuestos al suelo a agua subterráneas donde se encuentran los sulfatos o calos de hidratación alto, pero no tan severos; ya que no tiene más del 8% de aluminato tricálcico. Abanco (2022)
- **Cemento tipo III:** Con semejante característica al tipo I, con la diferencia es que presenta resistencia a pocos días, a la semana o menos ya que es usado particularmente al remover el encofrado lo más temprano por la necesidad de usar la estructura. Abanco (2022)
- **Cemento tipo IV:** Se minimiza la calidad y tasa de calor de hidratación, para obtener la resistencia a una tasa más lenta que de otros tipos. Se usa en estructura de concreto donde varía la temperatura del calor al endurecerse y ser minimizado. Abanco (2022)
- **Cemento tipo V:** Este tipo de cemento portland se usa para concretos de estructuras que estarán expuestas a sulfatos severos ya que este cemento contiene menos del 5% de aluminato tricálcico.

Bajas relaciones cementante y baja permeabilidad de buenos desempeños en estas estructuras, capaz de soportar la exposición severa del sulfato. Abanco (2022).

b) Agua

Es un elemento importante para las dosificaciones porque cumple funciones importantes como la hidratación del cemento sirve también para que sea manejable la mezcla. La dosificación del agua que es requerida para el cemento es calculable, pero oscila por el 25% y 30% de la más a utilizar del cemento. La proporción del agua y cemento interviene directamente en los resultados de la resistencia que alcanzara el concreto. Aragón y Solano (2006)

c) Agregados

Estos elementos de acuerdo a técnicas e instrumentos para recoger datos, para Castillo (2021), deben cumplir con algunas especificaciones empleadas por la NTP 400.022, 2013. Estos materiales son granulares (arena, grava, piedra triturada o escoria), se usa en su estado natural o bien triturado.

El agregado grueso es considerado las proporciones retenidas en el tamiz N° 4. Este agregado debe proceder de grava o trituración de rocas o incluso puede ser de ambas, este espécimen debe presentar porcentajes menores de escoria o suciedad, deben ser resistentes y deben ser durables. Percca (2018)

• Clasificación

Las clasificaciones de los agregados se pueden realizar de acuerdo a su origen por lo que deben cumplir con el proceso de extracción en base a lo mencionado en NTP 400.010 y ASTM D-75:

- Naturales

Estos agregados son procedentes de explotaciones en las fuentes naturales que nos rodea como; (arena y grava de rio) y de las diversas canteras.

- Artificiales

Estos agregados son procedentes de explotaciones en las fuentes naturales que nos rodea como; (arena y grava de rio) y de las diversas canteras.

• Granulometría

Es también conocido como el análisis de las texturas, es un tipo de análisis físico de las proporciones diferentes en las partículas primarias como la arena, el limo y las arcillas existentes según sus diámetros.

Los inicios de la granulometría son: las roturas de los agregados que el suelo nos proporciona a través de la desagregación mecánica, dispersiones químicas, y más; para poder separar estas partículas mineralógicas. Las fracciones limosas y arcillosas son separadas por los principios de velocidades y está regida en la ley Stokes se puede determinar por varios métodos más.

- **Módulo de finura**

Esta propiedad determina las características granulométricas que presentan los agregados, es así que se reconoce como el número obtenido al dividir por 100 la adición de los % retenidos acumulados que se identificó en los tamices. Meza y Castalleda (2021)

De esta forma al realizar una evaluación del módulo de finura de algún material y los resultados den valores mayores se afirmará que el material llega a ser más grueso, es así que se muestran parámetros para una clasificación de material:

Tabla 2: Parámetros del M.F del agregado

Módulo de finura	Agregado fino
Menos que 2,00	Muy fino o extra fino
(2,00 – 2,30)	Fino
(2,30 – 2,60)	Ligeramente fino
(2,60 - 2,90)	Mediano
(2,90 – 3,20)	Ligeramente grueso
(3,20 – 3,50)	Grueso
Mayor que 3,50	Muy grueso o extra grueso

Fuente: Concreto: dosificación, tipos, historia. Sanchez (2021)

d) Aire

El aire atrapado se produce por el uso de algún aditivo incorporado de aire durante e mezclado, al estabilizar las burbujas formadas en el proceso estas pueden ser de varios tamaños con las disminuciones de tensiones superficiales que impiden las coalescencias de las burbujas. Abanco (2022)

Estos aires incluidos mejoran la trabajabilidad de la mezcla a comparación de un concreto áspera y difícil de trabajar con los agregados angulares o de baja graduación muchas veces es prediseñado el agua y la arena; para el revenimiento del concreto es impresionante al cambio de la relación agua/cemento, si se encuentra este aire incluido. Morelo (2021)

2.2.1.3. Tipos de concreto

De acuerdo Abanco (2022), en la actualidad existen muchos tipos de concreto premezclado para poder satisfacer las diferentes necesidades de cada proyecto que se requiera en la construcción.

a) Concreto premezclado Convencional

Es el diseño y mezcla más práctico y que cuenta con mayor uso en la construcción. Este se entrega al instante de la preparación, pregrabado para ser utilizado en su proyecto cumpliendo con los estándares de calidad. Existe una facilidad en manipular y garantizar la resistencia ofrecida. Abanco (2022)

b) Concreto para bombeo

Con el concreto de bombeo podemos tener una buena trabajabilidad como también cohesivo, es utilizado en estructuras que tienen difícil acceso y limitados espacios, sirve para toda clase de elementos estructurales en la que se requiera eficiencia y rapidez. Abanco (2022)

c) Concreto Fraguado Rápido

Es empleado en proyectos de carreteras así como pistas de aterrizaje, por su tiempo corto de fraguado tiene la ventaja de trabajar en climas muy fríos y por ello se puede aperturar el tráfico más rápido a diferencia de lo demás concretos. Es el concreto ideal para carreteras, parqueos, bodegas, pisos industriales donde la producción, carga y descarga no puede parar por un tiempo prolongado. Abanco (2022)

d) Concreto masivo

En algunos proyectos nos enfrentamos en la planificación del vaciado de un “concreto masivo”, las inquietudes que nos rodea en nuestra experiencia es definir a que se refiere en realidad un concreto de este tipo y que engloba. La práctica nos ha enseñado que la definición de “concreto masivo” tiene diversas apreciaciones técnicas que no entraremos a discutir en esta oportunidad, solo buscaremos una forma más conceptual y técnica, aquello con lo cual podamos establecer de la manera real, las características tienen este tipo de actividad para al final intentar emitir nuestro propio concepto. Jurado y Ortiz (2021)

Existe una serie de documentos guía que permiten conocer algunos conceptos técnicos que definen el concreto masivo, que deberíamos revisar desde la planificación del proyecto cuando se presenten estas condiciones de obra; algunas de ellos son: Morelo (2021 pág. 36)

Tabla 3: Guía para la definición del concreto masivo

Referencia	Título del documento
ACI 301	Especificaciones estructurales de concreto
ACI 207	Guía del hormigón en masa
ACI 211.1	Practica estándar para seleccionar proporciones para el concreto normal, pesado y en masa.
ACI 116	Terminología del cemento y del concreto.

Fuente: Morelo (2021)

2.2.2. Comportamiento físico – mecánico

Según Ayuque (2019); las ventajas que tiene un material hiper plastificante se centran en la mayor trabajabilidad que se tiene durante el proceso de construcción. Montero (2019)

a) Concreto en estado fresco

Tienen la habilidad de ser moldeado y adaptado a cierta forma, comportándose como un elemento semi fluido. Es así necesario identificar sus propiedades en fresco ya que de estos dependerá las propiedades físicas a las que se llegue a alcanzar. Las muestras que deben ser estudiadas son representativas por lo que se tomara en cuenta la NTP 339.036. Solano (2021)

- **Trabajabilidad**

También se le reconoce como (Slump), donde se identifica la capacidad de moldeado a cualquier estructura durante su estado fresco. Este varía de acuerdo a los agregados empleado y al diseño de mezcla. Por lo que se observan fenómenos de segregación y de exudación durante las operaciones. Aragón y Solano (2006)

Arroyo y Huertas (2021), dice que es el grado de humedecer la mezcla con el agua usada, para poder determinar esta consistencia se utiliza el ensayo conocido como Slump Test, este se realiza con colocar el mezcla en estado fresco sobre un molde que tiene la forma tronconica.

Tabla 4: Trabajabilidad según tipo de construcción

Tipo de construcción	Asentamiento	
	Máximo	Mínimo
Zapatas y muros de cimentación	3 pulgadas	1 pulgada
Cimentaciones simples, cajones y subestructuras de muros	3 pulgadas	1 pulgada
Vigas y muros armados	4 pulgadas	1 pulgada
Columnas de edificios	4 pulgadas	1 pulgada
Losas y pavimentos	3 pulgadas	1 pulgada
Concreto ciclópeo	2 pulgadas	1 pulgada

Fuente: Montero (2019)

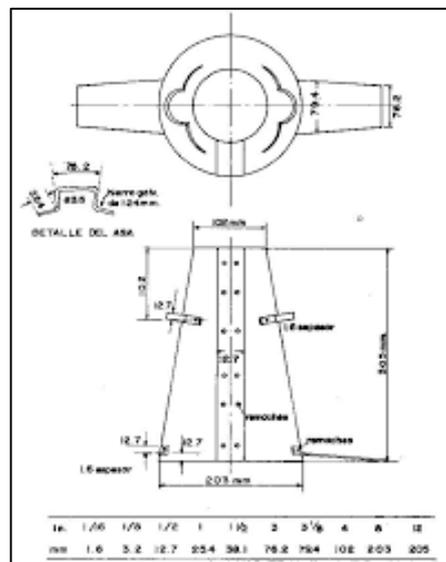


Figura N° 4: Trabajabilidad Según tipo de Construcción

Fuente: Ayuque (2019)

- **Asentamiento proceso**

La evaluación del asentamiento en un molde en una configuración cónica que tiene 30 cm de alto y de diámetro de 20 cm inferior y 10 cm superior. Es así que se emplea una varilla de 5/8" para compactar en concreto en tres capas, llegando así a la parte superior se enraza, para luego quitar el molde y medir el asentamiento de la mezcla con respecto al molde. Sáenz y Tamez (2017)

- **Exudación**

Esta es una manifestación que se da en el concreto del agua que expulsa durante su proceso de secado hacia la parte superficial a través de los espacios vacíos que se genera por la salida de aire. Es así necesario reponer esta cantidad de agua con el curado. Chota y Navarro (2019)

Esta produce un hormigón delgado, porosa y débil que no llega a su resistencia ideal, porque el que al llegar a la superficie se va evaporando poco a poco, creando fisuras de retracción plástica por afogamiento. Morelo (2021)

- **Contenido de aire**

Este ensayo es determinado mediante por el método de presión, especificada por método gravimétricos y volumétricos basada en el principio de la ley de Boyle. Por la presión de un concreto en un volumen ya registrado (consiste en los vacíos del aire), la presión reduce estos espacios de aire, registrando este último volumen y relacionándola con el volumen inicial. Osorio (2016)

Este ensayo en especial es importante en climas de temperaturas bajas por lo que se desarrolla más presión en cuanto el agua se congela en los poros de concreto. Chota y Navarro (2019)

b) Concreto en estado endurecido

El concreto endurecido muestra propiedades mecánicas relacionadas a la resistencia y dureza, al pasar los días; son muchas las propiedades la cual podremos nombrar continuamente: F'_c , M_r y Módulo elástico.

- **Resistencia a compresión**

Esta capacidad depende del diseño de mezcla, proceso de mezcla, y propiedades físicas para lograr alcanzar una resistencia de diseño. Es así que esta propiedad representa la capacidad de carga que tienen un elemento por una unidad de área y que si es excedida llega a fallar por compresión (agrietamiento, rotura).

Para el análisis de esta propiedad se realizan briquetas que pasan por un curado a 7, 14 y 28 días que luego son sometidos a un esfuerzo constante de compresión para ver su evolución en la adquisición de resistencia. Arroyo y Huertas (2021)

Resistencia mecánica a la flexotracción

El aguante a la flexotracción es la medida del aguante a la tracción que muestra el concreto por el procedimiento de estudio de cargas a vigas a los tercios de la luz de apoyo ASTM C 78 o una carga al punto medio ASTM C293. La prueba estándar se efectuará en vigas con espacios de 150x150x450 mm, a una edad de 28 días

Ecuación 1: Modulo de rotura del concreto

$$MR = \frac{PL}{bh^2}$$

Donde:

P= Cargas (kg), L= Luz, B= Dimensión más corta de viga y H= Peralte de la viga

Esta característica llega a precisar como el aguante por parte del espécimen a fuerzas de tracción, cuyas pruebas son elaborados en vigas y losas de concreto.

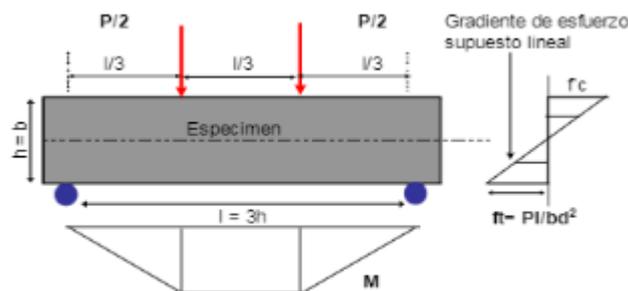


Figura N° 5: Acción de esfuerzos en una viga

Fuente: "Resistencia a la flexotracción del concreto", por García. (2017)

- **Módulo elástico**

Es una propiedad mecánica en la cual podemos estudiar la deformación elástica del concreto en la que se puede aplicar cargas sobre el espécimen; está definida dentro de la normativa ASTM C469 con especímenes cilíndricos de 150mm de diámetro y de 300mm de altura, es un medio isotrópico sometido a cargas axiales, la cual es sometido de la siguiente manera:

Ecuación 2: Ecuación de módulo de elasticidad

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon} = \frac{\frac{F}{A_o}}{\frac{\Delta L}{L_o}} = \frac{FL_o}{A_o \Delta L}$$

E = Modulo de Young, **F** = Fuerza axial impuesta, **A_o**= Área transversal, **ΔL** = Longitud del objetivo y **L_o** = Altura original

El comportamiento y resistencia dentro del elemento de concreto depende de la compatibilidad del agregado del módulo de elasticidad del mortero y del agregado grueso; como su textura, su densidad, su porosidad y sus formas.

c) **Concreto prefabricado**

Este es un concreto diseñado en planta o de forma industrial con los estándares de calidad adecuados por una inspección de especialistas que garantizan una adecuada mezcla del concreto para llegar a la resistencia buscada. Chota y Navarro (2019)

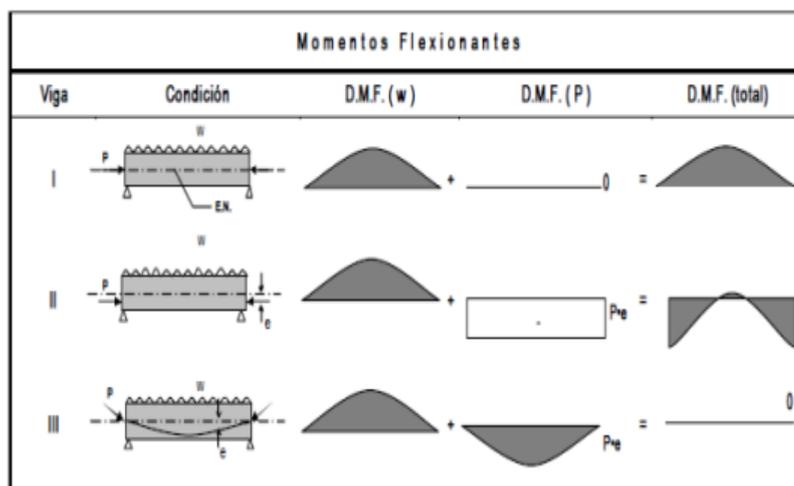


Figura N° 6: Efecto de las pre-fuerzas en los momentos flectores

Fuente: Nicomedes (2018)

2.2.3. **Áridos reciclados**

Los áridos provienen de materiales granulados en la que es beneficioso y de materia prima para la construcción, estos áridos se diferencian por su estabilidad económica, resistencia mecánica, por su tamaño; excepto los áridos que son

usadas por las industrias por su diferencia en su composición química. Porrero, Ramos, Graves y Velazco (2003)

Los residuos de construcción y de demoliciones son los que dan origen a este tipo de áridos, que son procesados como reciclaje de revalorización convirtiéndose en una de las materias primas; los laboratorios que lo analizan, controlando estas calidades de áridos lo acreditan. Espinoza y Siesquien (2021)

Las aplicaciones en utilización de este tipo de áridos son variadas algunas de ellas son: (bases y subbases en viales; rellenos de zanjas, arneses y nivelaciones; muros, rellenos, pistas forestales, mantenimiento y caminos rurales; hormigones). Chavez (2008)

2.2.3.1. Valoración de áridos

Estos áridos reciclados sustituyen a los agregados naturales en hormigones de bajas resistencias; los residuos de construcción y demolición son un inconveniente en determinados lugares. Por ellos, son cada vez más las empresas que deciden optar por nuevos usos que contribuyan a disminuir la contaminación del entorno. Así surge el proceso de valoración de los áridos, una nueva forma de aprovechamiento de estos como material de construcción. Meza y Castañeda (2021)

Pero si lo que te estas preguntando es, qué es el proceso de valorización de áridos, te diremos de forma sencilla, que se trata del proceso a través del cual los áridos procedentes de los residuos de material granular de gran dimensión por un proceso de desgaste o chancado en planta logrando un material con granulometría adecuada para la construcción. Lario (2021)

Como se observa en la siguiente imagen:



Figura N° 7: Planta de producción del árido reciclado

Fuente: Aroñe (2020)

Estos residuos son provechosos para todos los países ya que se puede reutilizar en nuevas construcciones; la problemática aquí es que en nuestro país no se reutilizan muchas veces estos materiales y son llevados al botadero, playas o vías públicas en las ciudades; siendo un impacto ambiental negativo. Medina (2021)

Porrero, Ramos, Graves y Velazco (2003); Su proceso de obtención de este material es a través de una planta en el que llegan todos los residuos de construcción y en esta es separada en (madera, acero, concreto, vidrio, etc.). Este material de interés es llegado a una tolva para separarlo en tres porciones de diferentes tamaños y husos, la simulación de este proceso y para poder obtener estos áridos están contempladas en la siguiente figura:

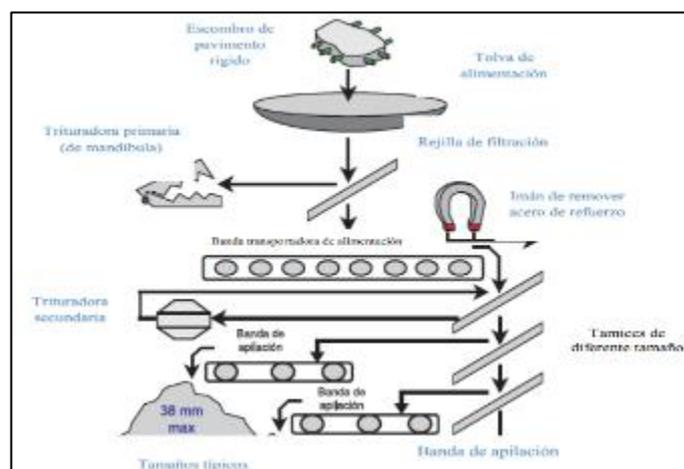


Figura N° 8: Procesamiento del concreto reciclado

Fuente: Blácido y Mallqui (2019)

a) Usos de áridos reciclados.

Las aplicaciones que podemos conseguir con este tipo de áridos son infinitas. Desde su aplicación en carreteras y fabricación de hormigones, hasta su uso en construcción de explanadas. Felipe (2021)

Sus aplicaciones más populares también tienen lugar en:

- Rellenos localizados, acondicionamientos, rellenos de zanjas, soleras de hormigón y refuerzo de canalizaciones

En cualquier caso, el resultado de su aplicación dependerá tanto de su naturaleza y composición, como de la calidad de la planta de gestión de residuos. Por ejemplo, en el caso del hormigón, no cualquier árido reciclado es adecuado, y deberá ser seleccionado detenidamente. Lario (2021)

b) Proceso de valoración de los áridos

¿Pero en qué consiste exactamente este proceso? Pues bien, por lo general, las diferentes etapas que tienen lugar en el proceso de valorización de áridos son:

- Control de admisión: consistente en la identificación, registro y evaluación para clasificar la materia prima inicial y garantizar su trazabilidad.
- Clasificación: En este paso se quitan los materiales ajenos o contaminantes que pueden afectar en la mezcla.
- Reducción de tamaño: proceso de triturado en una planta chancadora para obtener diferentes dimensiones de áridos
- Limpieza: hay una separación más refinada de los residuos por gravedad a través del uso de agua o aire, eliminando impurezas.

c) Beneficios de los áridos reciclados

Los beneficios de los áridos reciclados son varios. Entre ellos destacamos:

- Efectividad. Este es más económico en el proceso de extracción de materia prima.

- Excelente respuesta de compactación. Esta es sin duda otra de sus grandes ventajas, y que hace que este tipo de áridos sea muy recomendado sobre todo para la fabricación de hormigón.
- Sustitutivos perfectos. Por si fuera poco, estos áridos son capaces de sustituir a la perfección a los áridos convencionales, cada vez más escasos.
- Protegen el medio ambiente. Además, no hay duda, el uso de los áridos reciclados contribuye a la conservación del entorno y al cuidado del medio ambiente.
- Además de todos ellos, otra de las grandes ventajas de este tipo de árido se encuentra en la disminución de extracción de materias primas, y a un menor coste de transporte.

No hay duda de que su impacto en el medioambiente, y el rápido agotamiento de las reservas de áridos naturales convencionales que hoy está teniendo lugar, han favorecido su expansión. Lario (2021)

2.2.3.2. Clasificación de los áridos reciclados

De acuerdo a las palabras de Porrero, Ramos, Graves y Velazco (2003), “En Europa se emplea el tipo de clasificación GEAR con los que se evalúa los niveles de calidad y el potencial de uso de cada uno de estos áridos”.

Por lo que la clasificación GEAR de los áridos clasifica de acuerdo a criterios de composición, calidad y uso; precisa también que los áridos tienen composiciones mixtas, con predominios. Felipe (2021)

Las composiciones de estos áridos reciclados deben ser diferenciados de acuerdo a Gutiérrez y Chau (2018)

- Los áridos reciclados y los áridos naturales se diferencian por la capa de adherencia de morteros. Sus diferencias implican menor densidad, mayores absorciones, y otras diferencias laboratoristas.
- La presencia de áridos pétreos influyen en las propiedades de áridos reciclados, agregando porcentajes considerables de áridos reciclados con las naturales.

Categoría ARH: Se dice de los áridos que están en el hormigón y piedras menos al 90%.

Categoría ARMh: Son áridos reciclados de composición mixta entre hormigón y bolonería menor al 90% y de materiales que no alcanza su 30% de su composición.

Categoría ARMc: Este es un árido reciclado mixto de cerámica que contiene más de sus 30% de su composición total.

Categoría ARC: Supera totalmente a más del 70% de cerámica en su total composición.

Categoría AR: áridos reciclados mixtas compuesta de asfalto.

Tabla 5: Áridos reciclados según su composición

Nomenclatura	Denominación	Características
ARH	Agregado Reciclados de Hormigón	P + H > 90% C < 10% A < 5% X < 1%
ARMh	Agregado Reciclados Mixtos de Hormigón	P + H > 70% C < 30% A < 5% X < 1%
ARC	Agregado Reciclados de Cerámicos	P + H < 30% C < 30%
ARMc	Áridos Reciclados Mixtos de Cerámicos	A < 5% X < 1% C > 70% A < 5% X < 1%
ARC	Agregados Reciclados de Cerámicos	P + H < 70%
ARMc	Áridos Reciclados Mixtos de Cerámicos	C < 70% A < 5% X < 1% C > 30% A < 5% X < 1%
ARMa	Áridos Reciclados mixto con asfalto	5% < A < 30% X < 1%

Fuente: Aroñe (2020)

2.2.3.3. Normativas extranjeras de los áridos reciclados

En nuestro país no existen aún las normativas para poder emplear los áridos reciclados, pero en esta investigación encontramos las gestiones de otros países que cuentan con un mayor repertorio de normativas para este tipo de materiales, en Perú se puede emplear el MVCS (2013).

En los países de Colombia y España sustentan que puede ser un material para ser usado en pavimentación, por sus ventajas de bajo costo a comparación de los agregados ya conocidos.

Tabla 6: Técnicas de áridos reciclados

ARIDOS RE CICLADOS	
España EHE -08 (100% del agregado grueso)	
Densidad	Esta densidad es menor en comparación de los hormigones convencionales por la menor densidad que representa el árido reciclado, que causa el adherido al árido natural.
Tamaño mínimo del árido	El tamaño mínimo permitido en la granulometría del árido reciclado es de 4mm.
Requisitos y condiciones físicos mecánicas	Si se desea utilizar al 100% los áridos reciclados, se debe cumplir una especificación máxima del 0.25% de terrones de arcilla.
Aditivo	Su porcentaje de absorción no debe ser mayor al 7%
Durabilidad del hormigón y de la armadura	Los aditivos ayudan a modificar la teología recomendable para mejorar la trabajabilidad de los áridos reciclados.
Durabilidad del hormigón	Los recubrimientos de las dosificaciones se mantienen para poder garantizar las resistencias del hormigón, para los ambientes de fuertes sulfatos, con los estudios garantizando la durabilidad.
Resistencia del hormigón en heladas	La porosidad de los áridos reciclados se debe tomar en consideración al momento de elaborar los diseños para saber en qué elementos trabajarían.
Resistencia del hormigón frente al ataque por sulfatos	Se deberá introducir un contenido de aire mínimo del 4,5% cuando su exposición a la temperatura sea H o F.
Resistencia de hormigón frente a erosiones	La utilización de los áridos es condicional a su procedencia del hormigón de origen, con que debió haber sido fabricado con resistencia al sulfato.
Tipificación de los hormigones	La resistencia máxima que se recomienda utilizar es de 407 kg/cm ²
Fluencia del hormigón	La influencia será de 1,25 más que el hormigón convencional.
Estado límite de fisura y deformación	Estudios específicos con experimentos previos
Dosificación	Los hormigones que son diseñados con hormigones reciclados deberán necesitar mayor cantidad de cemento o una menor relación del agua/cemento para sus dosificaciones y conseguir su resistencia deseada.

Fuente: Sánchez (2021)

Las normativas en Alemania (DIN 4223) y la de los portugueses (LNEC 474) clasifican estos áridos de acuerdo a su composición, España clasifica el material con el RCD en función a su composición mixtas, contenidos de hormigón, piedra, albañilería y asfalto.

Las explotaciones según las especificaciones técnicas con las variables de composición permiten establecer una categoría en la que se delimite las cualidades y de forma consecuente las aplicaciones. Sin embargo, no es un retroceso para las clasificaciones porque se pudo determinar por su calidad del árido.

Sus componentes revelan el predominio en el material árido mixtos en las producciones de la planta de reciclado, tratándose de esperar un nivel bajo de separación en comparación de la producción de España.

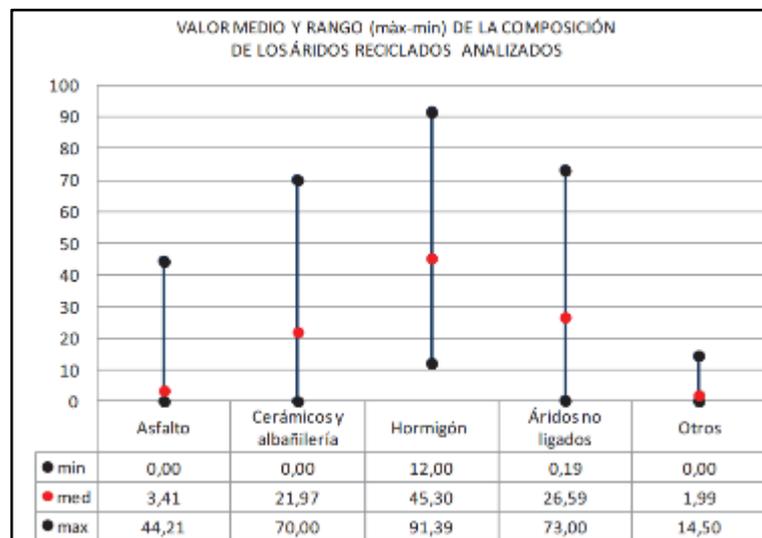


Figura N° 9: Áridos reciclado, composición mínima, media y máxima

Fuente: Sánchez (2021)

a) Absorción y densidad

Los agregados reconocidos como ARH y ARMh contienen variación similar, mientras que los áridos como el ARH, ARMh y ARMa tienen una densidad media en las relaciones más directas y elementos pétreos de hormigones; los valores bajos son considerados materiales inherentes. (ASTM)

En la absorción se observó valores más altos. Por ello los valores mayores de media absorción son clasificadas como ARMc, y los valores medios menores se clasifican como ARMh y ARMa. Abanco (2022)

b) Fragmentación

Las ARH, ARMh y ARMa son las muestras que contienen mayor contenido de materiales de hormigón, que representan un recorrido amplio que son clasificados como ARMc, es variables durante ensayos del mortero que esta con el agregado del hormigón, con la calidad del mortero que se desea presentar. Las muestras clasificadas en este rango de áridos reciclados son cerca de los 33%. En comparación de los Ángeles son variados en los 25% y los 40%. Blácido y Mallqui (2019)

Las muestras de clasificación de materiales inerte, son de mayor rango de variaciones de comparación en las categorías y clasificaciones de GEAR. RCD Residuos de Construcción y demolición (2019)

c) Plasticidad

Las muestras no se presentan como no plásticas. Ese parámetro es de características constantes en los inherentes españoles y los áridos reciclados. Porrero, Ramos, Grases y Velazco (2003)

d) Calidad de finos

Valores medios de equivalente de arena son calculados y clasificados como ARGH, ARMh y ARMc que son confirmados por parámetros y muestras analizadas.

Los valores medio más altos se muestran como ARMa, aunque suele verse similar al ARMh y ARMc. Aragón y Solano (2006)

La mayor parte de estas muestras que equivalen a la arena inferior al 25% aunque son clasificadas como ARH con equivalentes de 20% y 25%.

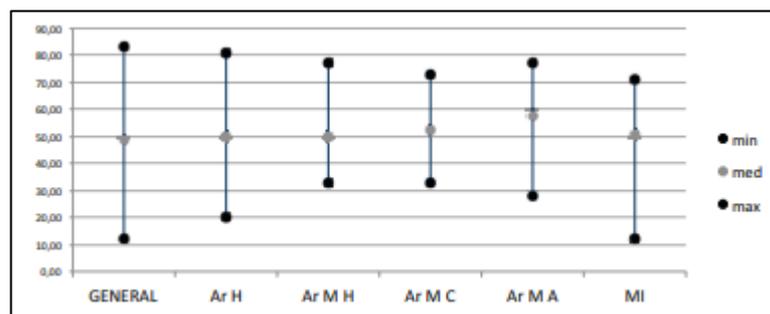


Figura N° 10: Porcentaje de equivalente de arena

Fuente: Sánchez (2021)

2.3. Marco conceptual

- a) **Áridos:** Materiales rocosos naturales en la que se usan para el área de construcción como la grava y la arena. En los últimos años se lograron clasificarse en naturales, artificiales o reciclados ya que procede del labeo de un yacimiento ya sometido a procesos físicos y mecánicos. Pérez (2020)
- b) **Agregado:** Estos son combinados de elementos geológicos son, la arena, la piedra y la grava, se manejan implícitamente en todos los tipos de construcción. Se consiguen valer en su etapa natural o bien molerse y convertirse en partes más chicos. CEMEX (2023)
- c) **Agua:** Se dice del material fluido que se emplea para la mezcla de concreto, hace posible la reacción química del cemento llevando se acabó la generación de la pasta de cemento, y al mantener los niveles adecuados de agua se logra una resistencia de diseño. Llantoy (2021)
- d) **Cemento:** Los cementos son componentes en polvo que accede reaccionar con una fase líquida (frecuentemente agua o cierta solución acuosa de un reactante apropiado) materia adhesiva empleada como masa junto al agua para la unión de agregados. Castillo (2021)
- e) **Concreto:** Es una combinación de cemento, adherido fino, adherido grueso y aire en una proporción apropiada para conseguir firmeza. Cuando el cemento reacciona con el agua, se forma una pasta que mezcla las partículas de adheridos y crea una masa heterogénea. Benavides (2021)
- f) **Granulometría:** Es la clasificación que se da a los materiales como el agregado en la que se identifican sus diferentes dimensiones, propiedades y es una base para la clasificación de los usos que se le puede dar al agregad. Mamani y Yataco (2018)
- g) **Resistencia a Compresión:** Es una capacidad oponerse a cargas de compresión medida hasta que el elemento llegue a fallar o alcanzar su capacidad máxima. Reconocida para aplicar el ensayo en la que se efectúa por medio de probetas a través de varios diseños. Acuña y Rojas (2022)
- h) **Resistencia a la flexotracción:** Este se define como un tipo de deformación que se presenta en la viga a lo largo de una dirección siendo perpendicular al eje longitudinal, al soportar esfuerzos de flexotracción y que al fallar se puede obtener como valor de medida el módulo de rotura. Mancilla (2018)

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis

3.1.1. Hipótesis general

La adición de áridos reciclados mejora en el comportamiento físico-mecánico de un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, en la provincia de Huancayo 2022.

3.1.2. Hipótesis específicas

- a) La consistencia se reduce al adicionarle áridos reciclados en un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, en la provincia de Huancayo 2022.
- b) El esfuerzo de compresión máxima mejora al adicionarle áridos reciclados en un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, en la provincia de Huancayo 2022.
- c) La resistencia mecánica a la flexotracción se incrementa, al adicionarle áridos reciclados en un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, en la provincia de Huancayo 2022.
- d) La exudación se reduce al adicionarle áridos reciclados en un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, en la provincia de Huancayo 2022.
- e) La temperatura aumenta al adicionar áridos reciclados en un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, en la provincia de Huancayo 2022.

- f) El tiempo de fragua se incrementa, al adicionarle áridos reciclados en un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, en la provincia de Huancayo 2022.

3.2. Variables

3.2.1. Definición conceptual de las variables

a) Áridos reciclados (VI)

Los áridos reciclados son materiales resultantes de una trituración de los escombros de hormigón, teniendo un comportamiento semejante al material granular obtenido de forma natural y cuya composición difiere del material natural por la cantidad de mortero adherido estas superficies. Lario (2021)

B) Comportamiento físico-mecánico (Vd)

El concreto muestra propiedades físicas y químicas tanto en su estado fresco (asentamiento, exudación, temperatura, trabajabilidad, etc.) que tiene relación con el resultado final correspondiente a las propiedades mecánicas (resistencia a la compresión y flexotracción), por lo que se debe de asegurar el cumplimiento de parámetro para llegar a los resultados deseados. Montero (2019)

3.2.2. Definición operacional de variables

a) Áridos reciclados (VI)

Los áridos reciclados de concreto se operacionalizan mediante una dimensión:

- D1: Gradación
- D2: Dosificación

Dichas dimensiones son respuestas con sus indicadores correspondientes.

B) Comportamiento físico-mecánico (VD)

La VI fue evaluada de acuerdo a sus dimensiones: D1: Consistencia, D2: Esfuerzo de compresión máxima, D3: Resistencia mecánica a la flexotracción, D4: Exudación, D5: Temperatura y D6: Tiempo de fragua.

Dichas dimensiones son respuestas con sus indicadores correspondientes.

3.2.3. Operacionalización de variables

Tabla 7: Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	ESCALA
1: Variable Independiente Áridos reciclados	Los áridos reciclados son materiales resultantes de una trituración de los escombros de hormigón, teniendo un comportamiento semejante al material granular obtenido de forma natural y cuya composición difiere del material natural por la cantidad de mortero adherido estas superficies. Lario (2021)	Los áridos reciclados se operacionalizan mediante una dimensión. D1: Gradación D2: Dosificación Dichas dimensiones son respuestas con sus indicadores correspondientes.	Gradación	Análisis granulométrico	Ensayo de laboratorio	Razón
			Dosificación	Porcentaje de partículas	Equipo de laboratorio	Razón
2: Variable Dependiente Comportamiento físico-mecánico	El concreto muestra propiedades físicas y químicas tanto en su estado fresco (asentamiento, exudación, temperatura, trabajabilidad, etc.) que tiene relación con el resultado final correspondiente a las propiedades mecánicas (resistencia a la compresión y flexotracción), por lo que se debe de asegurar el cumplimiento de parámetro para llegar a los resultados deseados. Montero (2019)	El comportamiento físico-mecánico se operacionalizan mediante tres dimensiones: D1: Consistencia D2: Esfuerzo de compresión máxima D3: Resistencia mecánica a la flexotracción D4: Exudación D5: Temperatura D6: Tiempo de fragua Dichas dimensiones son respuestas con sus indicadores correspondientes.	Consistencia	Asentamiento	Ficha de recopilación de datos	Razón
			Esfuerzo de compresión máxima	Carga máxima	Ficha de recopilación de datos	Razón
				Tipo de falla		
			Resistencia a la flexotracción	Módulo de rotura	Ficha de recopilación de datos	Razón
				Ubicación de la línea de fractura		
			Exudación	% de agua	Ficha de recopilación de datos	Razón
			Temperatura	I1: 19.00°C I1: 22.00°C I1: 24.00°C	Ficha de recopilación de datos	Intervalo
Tiempo de fragua	Tiempo de fragua inicial	Ficha de recopilación de datos	Razón			
	Tiempo de fragua final					

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA

4.1. Método de investigación

Según Ruiz (2023), indica que parte de una hipótesis que está sustentado por conocimientos teóricos de un determinado tema, que sigue reglas de deducción y ello permite llegar a conclusiones y predicciones empíricas, las que se someten a comprobación.

En la investigación se generan hipótesis iniciales, la cuales serán probadas o refutadas por el proceso experimental a ejecutar. Y estas hipótesis se enfocan medición objetiva de los indicadores y dimensiones, las que deben de ser comprobadas para que el método sea válido. Con estas consideraciones se afirma el uso del **método científico hipotético deductivo**.

4.2. Tipo de investigación

De acuerdo con Valdivia (2018), en la tesis es el problema que se presenta en la realidad y se le conoce por el investigador, por ende, este proyecto o estudio brinda respuesta a preguntas propias. (p. 35)

El proyecto de investigación, realiza una información básica para tener en cuenta mejor los áridos reciclados y luego realizar el estudio aplicado para realizar y aprobar su aplicación.

El tipo de investigación tomado en cuenta es **aplicado**.

4.3. Nivel de investigación

De acuerdo a las investigaciones de Niño (2021), “esta trabaja con un nivel de investigación correlacional es un tipo de método de investigación no experimental donde el investigador evalúa dos variables. Es así que se evalúa la relación estadística y entre ellas sin la influencia de ninguna variable extraña.” (p.66)

En la investigación se llega a identificar y seleccionar el problema, elección de muestra, escoger los instrumentos de recolección, se recopilan los datos de los ensayos evaluados para dar solución a los problemas identificados y realice el análisis y la interpretación de datos de la información obtenida.

Con las solicitaciones planteadas el nivel de investigación que más se apegó al estudio es el nivel **correlacional**.

4.4. Diseño de investigación

Sierra (2014), “aquellas investigaciones que emplean el diseño cuasi experimental presentan un plan de trabajo evaluando así el impacto de tratamientos y casos de procesos de cambio en las situaciones de estudio de variables asignadas a criterio aleatorio”

En el estudio se tomó como muestra o una cantidad aleatoria en la que se evaluó el impacto del uso de residuos reciclados en el concreto con una variación de dosificaciones de 10% 12% y el 14%.

En diseño que más se apegó para alcanzar los objetivos que me plantee es el **diseño cuasi - experimental**.

4.5. Población y muestra

4.5.1. Población

Según Gómez (2019), “la población es el global de unidades que muestran un mismo comporta miento y llegan a ser parte de un problema en estudio”.

La población estudiada< en concordancia a la problemática encontrada es de 72 (de las cuales 36 unidades con probetas y 36 vigas) con un diseño de $f'c=280\text{kg/cm}^2$ empleando áridos reciclados

4.5.2. Muestra

Para el autor Valdivia (2018), describe la parte de la población que por ende se presentan características imprescindibles para el proyecto de tesis, donde es suficiente precisa para que no se presente confusión. El error que se presenta en

lo común es interpretar “que la muestra se conforma por la población a causa de ser limitada”. Esta expresión en su totalidad es ilógica a causa de que la muestra es la porción del todo.

La muestra consta del concreto con 0%, 10%, 12% y 14% de áridos reciclados con un $f'c=280$ kg/cm² de la siguiente manera:

Tabla 8: Descripción de muestras

Muestra	Unidad	Edad (días)	Ensayo
Probetas	12	7	Resistencia a la compresión
	12	14	
	12	28	
Viguetas	12	7	Resistencia a la flexotracción
	12	14	
	12	28	

Fuente: Propia.

4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

De acuerdo con las investigaciones del autor Castillo (2021), “el investigador emplea instrumentos (fichas, registros) y técnicas para obtención de información para el logro de los objetivos”.

4.6.1. Técnicas

- **La observación directa:** Se realizó un estudio en campo para identificarlos escombros y la obtención de los áridos, esto en un caso de selección, tomando en cuenta la calidad de los materiales y las condiciones a las que fueron impuestas.
- **Análisis documental y revisión:** Fue necesario llevar a cabo una revisión de antecedentes con la que se dio rumbo a la investigación, tanto en revistas y proyectos de investigación.

Tabla 9: Intervalos y Medición de validez

RANGOS	MAGNITUD
0.81 a 1.00	Muy Alta
0.60 a 0.80	Alta
0.41 a 0.60	Moderada
0.21 a 0.40	Baja
0.01 a menos	Muy baja

Fuente: Vásquez (2020)

Tabla 10: Validez de expertos

DATOS	PROFESION	GRADO	PUNTAJE
Rando Porras Olarte	Ingeniería Civil	Magister	80%
Marimar Prieto De La Cruz	Ingeniería Civil	Ingeniero	80%
Manuel Adolfo Mucha Vasquez	Ingeniería Civil	Magister	75%
TOTAL			78.33%

Fuente: Propia.

▪ Confiabilidad

Según Borja (2020), “una investigación llega a ser confiable al mostrar seguridad, coherencia y seguridad de los resultados identificándose mayores exactitudes.”

Tabla 11: Parámetros de evaluación de la confiabilidad

RANGOS	MAGNITUD
0.81 a 1.00	Muy Alta
0.60 a 0.80	Alta
0.41 a 0.60	Moderada
0.21 a 0.40	Baja
0.01 a menos	Muy baja

Fuente: Sánchez, Mejía y Reyes (2018)

Tabla 12: Confiabilidad de expertos

N° DE EXPERTOS	TIEMPO DE FRAGUA	ASENTAMIENTO	CONTENIDO DE AIRE	TEMPERATURA	EXUDACION	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	RESISTENCIA A LA FLEXION	MODULO DE ELASTICIDAD	TOTAL CORDIALIDAD (%)
EXPERTO 1	0	1	1	1	1	1	1	1	7
EXPERTO 2	1	1	1	1	1	0	1	1	7
EXPERTO 3	1	1	1	1	1	1	0	0	6
Varianza	0.333333333	0	0	0	0	0.333333333	0.333333333	0.333333333	6.67

Fuente: Propia.

Tabla 13: Alfa de Cronbach

ESTADÍSTICOS	VALORES	MAGNITUD
K	8	$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_j^2}{S_y^2} \right]$
Sumatoria de varianzas= $(\sum \sigma^2)$	1.333333333	
Varianza total de la prueba= $(\sum \sigma^2)$	6.67	
ALFA DE CRONBACH	0.80	ACEPTABLE

Fuente: Propia.

4.7. Técnicas de procesamientos y análisis de datos

4.7.1. Proceso de la información

El material árido reciclados se obtuvieron de la demolición de la obra: “Pavimentación de la Av. Los Héroes de la Provincia de Chupaca”, el cual se viene ejecutando en la actualidad. Como se puede observar en la siguiente fotografía.



Figura N° 13: Pavimentación de Av. Los Héroes de la Provincia de Chupaca

Fuente: Propia

Una vez que se obtuvo los áridos reciclados, fue transportado al laboratorio de GEO TEST V SAC para ser triturado en partículas más pequeñas durante un tiempo de 15 días calendario debido a que no contábamos con los equipos sofisticados que puedan optimizar el tiempo. Cabe resaltar que se hizo uso solo de las partículas pasante del tamiz 3/4” y retenido Tamiz N°4, obteniendo una cantidad de 110 kg, las cuales fueron utilizadas en la elaboración de las muestras para los ensayos de resistencia a la compresión, asentamiento y resistencia a la flexotracción en las cantidades de 10%, 12% y 14% en reemplazo del agregado grueso.

4.7.1.1. Granulometría (NTP 400.012)

a) Equipos necesarios para los ensayos

- Juego de tamices para el agregado grueso y fino, Horno, Balanzas de 0.01gr de error, Bandejas, Cucharones.

b) Procesamiento

- Se debe secar el material inicial para poder quitar la humedad proveniente y que este pase por las aberturas del tamiz con facilidad.
- Tamizar el material en pequeña proporción extraído del cuarteo que esta normado, para poder tener en un porcentaje del total que continuamente se realiza los cálculos pertinentes en gabinete.

4.7.1.2. PUS y PUC (NTP 400.017)

a) Equipos, Herramientas y/o materiales

- Estufa, Balanzas de 0.05gr de error, Molde cilíndrico normalizado, Cucharones, Varilla de 5/8".

b) Procesamiento

- El material debe estar seco totalmente porque este ensayo permite saber y controlar el peso de los agregados de cuanto son solos para seguidamente saber el diseño de la mezcla del concreto.
- Controlando este peso se logrará se continuará registrando los datos para posteriormente trabajarlos en gabinete.

4.7.1.3. Ensayo de consistencia del hormigón (NTP 339.035)

a) Equipos necesarios

- Molde de metal constituido con el espesor de 1.5mm, Barra de acero con diámetro de 16mm y 60cm de largo.

b) Procesamiento

- Colocar el molde por encima del área anteriormente humedecido, manteniéndose fijo se debe pisar las aletas de esta, y se procede a vaciar el hormigón en 3 capas que será compactada en 25 golpes de varillas distribuidas uniformemente, inclinándola si se requiere.
- Al terminar el compactado se retira el cono rectamente, se medirá el asentamiento desde la altura ente el molde y la parte superior del cono de hormigón, como se muestra a continuación:



Figura N° 14: Ensayo de consistencia del hormigón

Fuente: NTP, 339.035 (2016)

4.7.1.4. Análisis del esfuerzo de compresión máxima en testigos de concreto (NTP 339.034)

a) Equipos necesarios para los ensayos

- Equipos, Señalizador de alteración, Equipo para tallar las probetas, Equipo de presión de poros, Estufa para secamiento, Balanzas, Cámara de compresión triaxial, Misceláneos.

b) Procesamiento

- Para la prueba se desarrolla bajo la supervisión y dirección del monitor, por lo que se presentan recomendaciones con adición. El inversor soporta el cilindro del trabajo, por lo que la fuerza es excluida de la medida que se elabora por el dinamómetro.
- El comprador se retira cuando las alteraciones de los testigos, por lo que se debe tener en consideración al no mover el puente de elevada ajustable cuando el comparador esté en instalación.
- Para el intervalo de carga se realizó la evaluación que dispone de la potencia máxima de la carga, debido a que el ensayo de matrices maleables que no tiene rotura. Por otro lado, se debe a las imprecisiones en el centro de la rotura y diferentes parámetros de inestabilidad.
- Dicho intervalo ofrece las medidas en rangos de 100 kgf, que es excelente idea de tener las medidas cada 100 kgf.

4.7.1.5. Análisis de la resistencia a la flexotracción en testigos de concreto (NTP 339.034)

a) Materiales necesarios para los ensayos

- Máquina de prueba: Dispositivo de aplicación de carga, Muestreo: Preparación del espécimen

b) Procedimiento

- Se voltea el testigo sobre el lado en relación a la posición del moldeado. El uso de los bloques que se encuentran a contacto con el área del testigo en los tercios entre los apoyos.
- Se lijan las áreas del testigo que se aplique a tiras de cuero si se separan línea de contacto entre ellas y los bloques que sobrepasa a 0.1 mm.
- Además, se utiliza tiras de cuero cuando las áreas de los testigos en relación a los bloques de uso de carga que se aparten de un plano que no sobrepase el 0.5 mm.

4.7.1.6. Análisis químico del agua

a) Requisito del ensayo de contenido de sulfatos

Tabla 14: Requisitos para concreto expuesto a solución de sulfatos

Exposición a sulfatos	SO ₄ respecto en el suelo, % de peso	SO ₄ en el agua, ppm	Tipo de cemento	Relación máxima de peso para concreto de peso normal*	MPa para concretos de peso normal y ligero*
Insignificante	0.0≤SO ₄ <0.1	0.0≤SO ₄ <150			
Moderada**	0.1≤SO ₄ <0.2	150≤SO ₄ <1500	II, IP (MS), IS(MS), P(MS), I(PM)(MS), I(SM)(MS)	0.50	28
Severa	0.2≤SO ₄ <2.0	1500≤SO ₄ <10000	V	0.45	31
Muy severa	2.0<SO ₄	10000<SO ₄	Tipo V más puzolana** *	0.45	31

Fuente: Norma E.060

b) Límites de la prueba de cloruro en el agua

Tabla 15: Límites para el agua de mezcla

Contaminante	Límite ppm ^A	Método de ensayo
A. Cloruro como Cl		
1. Concreto pretensado, tableros de puentes o designados de otra manera.	500 ^B	NTP 339.076
2. Diferentes concretos reforzados en ambientes húmedo o que presentan aluminio embebido, o metales diversos, o con formas galvanizadas existentes.	1.000 ^B	NTP 339.076
B. SO ₄	3.000	NTP 339.074
C. Alcalis como (Na ₂ O+0.658 K ₂ O)	600	ASTM C 114
D. Sólidos totales por masa	50.000	ASTM C 1603

Fuente: EG-2013

c) Requisitos para ensayo de pH

Tabla 16: Performance del concreto para el agua de mezclado

Prueba	Límites	Método de pruebas
Potencial de hidrógeno	5.5-8.5	NTP 339.073
Resistencia a compresión, mínimo, % del control a 7 días	90	NTP 339.034
Tiempo de fragua, desviación respecto al control, horas: minutos	1h más temprano a 1.5 h más tarde	NTP 339.082

Fuente: EG-2013

4.7.2. Técnicas y análisis de datos

4.7.2.1. Prueba de normalidad de consistencia, esfuerzo de compresión máxima y resistencia a la flexotracción

➤ Análisis de normalidad (consistencia del concreto):

En caso la se acepte H0 se afirma que los datos presentan una distribución normal, caso contrario sucede si aceptas la H1.

		Pruebas de normalidad					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Aditivo		Estadístico	gl ^a	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Consistencia	Concreto Convencional	,175	3	.	1,000	3	1,000
	CC + 10% de arido reciclado	,175	3	.	1,000	3	1,000
	CC + 12% de arido reciclado	,175	3	.	1,000	3	1,000
	CC + 14% de arido reciclado	,175	3	.	1,000	3	1,000

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Figura N° 15: Valor de significancia resultante del análisis de normalidad

Fuente: Propia

Se observa en la figura 15, el valor de significancia que se obtuvo es de 1.0 de acuerdo a Shapiro Will. Por lo que se pasa a realizar la prueba paramétrica de ANOVA.

➤ Prueba de normalidad (compresión máxima):

En caso la se acepte H0 se afirma que los datos presentan una distribución normal, caso contrario sucede si aceptas la H1.

Pruebas de normalidad							
	% de áridos reciclados	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Esfuerzo de compresión máxima	CC+0.00%	,362	3	.	,804	3	,124
	10%	,226	3	.	,983	3	,751
	12%	,209	3	.	,991	3	,822
	14%	,312	3	.	,895	3	,370

a. Corrección de significación de Lilliefors

Figura N° 16: Resultados de significancia

Fuente: Propia

Se observa en la figura 16, el valor de significancia que se obtuvo es de 0.124, 0.751, 0.822 y 0.370 de acuerdo a Shapiro Wilk. Por lo que se pasa a realizar la prueba paramétrica de ANOVA.

➤ **Prueba de normalidad (resistencia mecánica a la flexotracción):**

En caso la se acepte H0 se afirma que los datos presentan una distribución normal, caso contrario sucede si aceptas la H1.

Pruebas de normalidad							
Resistencia mecánica	Aditivo	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
	Concreto Convencional	,305	3	.	,906	3	,405
	CC + 10% de arido reciclado	,261	3	.	,957	3	,601
	CC + 12% de arido reciclado	,288	3	.	,928	3	,481
	CC + 14% de arido reciclado	,348	3	.	,834	3	,199

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Figura N° 17: Resultado de significancia del Mr

Fuente: Propia

Se observa en la figura N°17, el valor de significancia que se obtuvo es de 0.405, 0,601, 0,481 y 0,199 de acuerdo a Shapiro Wilk. Por lo que se pasa a realizar la prueba paramétrica de ANOVA.

4.8. Aspectos éticos de la investigación

En palabras de Anna (2018), “una investigación de be tener principios éticos en los que no se dañe el ámbito natural del área en estudio, así como el uso de la justicia, respeto y justicia para lograr los máximos beneficios evitando el daño y la equivocación.”

Es así que en mi tesis tome en cuenta aspectos de justicia y respeto, al emplear información de otra investigación realice el adecuado citado y parafraseo según lo

solicitado por noma, además no afecte el área de estudio caso contrario emplee desechos para la obtención de mi material de estudio (áridos reciclados).

CAPÍTULO V

RESULTADOS

5.1. Descripción del diseño tecnológico

En nuestros tiempos hay muchas tecnologías en concreto, el cual buscan aumentar sustancialmente la vida útil de los edificios y la infraestructura en general y de este modo evaluar su comportamiento físico - mecánicas, con el objetivo de optimizar sus comportamientos de consistencia, esfuerzo de compresión máxima y resistencia mecánica a la flexotracción

De este modo se planteó la utilización de áridos reciclados en diferentes dosificaciones para evaluar el comportamiento en diferentes muestras, posteriormente de la investigación se logró identificar los comportamientos físico - mecánico de un concreto y así saber los efectos que originan y se llevó un estudio para el proceso de conclusión y recomendación.

5.2. Análisis de resultados

5.2.1. Características de materiales

Evaluación de los áridos se desarrollaron en base a la NTP 400.012, donde los áridos se utilizan por la investigación que fue el agregado fino y agregado grueso.

a) agregado grueso

Las características del agregado grueso se desarrollaron en las pruebas de la evaluación de granulometría, contenido de humedad, módulo de finura, PUS, PUC, peso específico de masa y absorción.

Tabla 17: Caracterización del agregado grueso

Características	Resultados
TMN	1/2.pulg
MF	6.35
CH	0.56 (%)
PUS	1491.64 (kg/m ³)
PUC	1525.56 (kg/m ³)
Peso específico de masa	2.59 (g/m ³)
Absorción	2.18 (%)

Fuente: Propia

Las características del agregado grueso además se elaboró las pruebas de granulometría, contenido de humedad, PUS y PUC, por lo que finalmente el peso específico detalla los valores de las pruebas de laboratorio en la tabla 17.

Tabla 18: Caracterización del árido fino

Características	Resultados
MF	2.63
CH	4.9 (%)
PUS	1603.08 (kg/m ³)
PUC	1632.30 (kg/m ³)
Peso específico de masa	2.53 (g/m ³)
Absorción	2.25 (%)

Fuente: Propia

Se describe las propiedades del agregado fino que se detalla en la tabla 18, por lo que se verifica con el requerimiento de calidad estipulado en la normativa para el diseño de mezclado del concreto adicionando escombros reciclados.

Tabla 19: Caracterización del Árido Reciclado

Características	Resultados
TMN	1/2.pulg
MF	6.64
CH	0.65 (%)
PUS	1223.03(kg/m ³)
PUC	1366.48 (kg/m ³)
Peso específico de masa	2.33(g/m ³)
Absorción	(4.92%)

Fuente: Propia

Se presenta en la tabla 19 las características del árido reciclado el cual trabajara como agregado grueso dentro del diseño de mezcla para la ejecución de las probetas de prueba.

5.2.2. Materiales empleados para el diseño

Para la investigación se trabajó con un $f'c$ de 280 kg/cm², evaluado con un asentamiento de 2 a 4 pulgadas el TMN fue de 1/2", el contenido de aire: 2.50%, el A/C: 0.46 agua 216 lt.

Tabla 20: Dosificación de materiales en estado seco

Materiales en estado seco	Cemento	Agua de diseño	Agregado fino	Agregado grueso
	465 kg/m ³	216 Lt/m ³	696 kg/m ³	865 kg/m ³

Fuente: Propia

Tabla 21: Dosificación de materiales corregido por humedad

Materiales en estado húmedo	Cemento	Agua de diseño	Agregado fino	Agregado grueso	TOTAL
	465 kg/m ³	211 Lt/m ³	730 kg/m ³	870 kg/m ³	2322.23 kg/m ³

Fuente: Propia

En la tabla 20 y 21 cuando se trabaje en un diseño con materiales húmedos esta requerirá menor cantidad de agua para una mayor cantidad de agregados.

Resumen de Diseños de Mezcla Convencional

Tabla 22: Dosificación de elementos por m³

COEFICIENTE DE APORTE POR M³ DE CONCRETO CONVENCIONAL	
Cemento	10.93 bolsas
H2O	0.212 (m) ³
Árido fino	0.46 (m) ³
Árido grueso	0.58 (m) ³

Fuente: Propia

En la tabla 22, De acuerdo a los cálculos realizados de emplear 10.93 kg/bolsas, agua en 0.212 m³, agregado fino 0.46 m³ y agregado grueso 0.58 m³.

Resumen de Diseños de Mezcla – 10% Áridos Reciclados

Tabla 23: Dosificación de elementos por m³

COEFICIENTE DE APORTE POR M³ DE CONCRETO CONVENCIONAL	
Cemento	10.93 bolsas
Agua	0.212 (m) ³
Árido fino	0.46 (m) ³
Árido grueso	0.52 (m) ³
10% Áridos Reciclados	0.06 (m) ³

Fuente: Propia

En la tabla 23, muestra la cantidad de los materiales de coeficiente de aporte por m³ de concreto que se deberán usar para el mezclado del concreto, en cemento se

tiene 10.93 kg/bolsas, agua de diseño es 0.212 m³, agregado fino 0.46 m³, agregado grueso 0.52 m³ y 10% de Escombros Reciclados.

Resumen de Diseños de Mezcla – 12% Áridos Reciclados

Tabla 24: Dosificación de materiales por m³

Elementos empleados por m3 en el concreto convencional	
Cemento	10.93 bolsas
H2O	0.212 (m) ³
Árido fino	0.46 (m) ³
Árido grueso	0.51 (m) ³
12% Áridos Reciclados	0.07 (m) ³

Fuente: Propia

En la tabla 24, Cantidad de material por m³ para la mezcla sin modificación, en cemento se tiene 10.93 kg/bolsas, agua de diseño es 0.212 m³, agregado fino 0.46 m³, agregado grueso 0.51 m³ y 12% Escombros Reciclados.

Resumen de diseños de mezcla – 14% áridos reciclados

Tabla 25: Dosificación de elementos por metro cúbico

Materiales en el CC + 14% de áridos por (m3)	
Cemento	10.93 bolsas
H2O	0.212 (m) ³
Agregado fino	0.46 (m) ³
Agregado grueso	0.50 (m) ³
14% Áridos Reciclados	0.08 (m) ³

Fuente: Propia

En la tabla 25, se identifica la proporción de elementos del CC + 14% de áridos reciclados por m³ de mezcla.

Características del agua utilizada

Tabla 26: Características del Agua

ENSAYO	AGUA	LÍMITE PERMISIBLE	NORMA APLICADA	VERIFICACIÓN
sulfatos (ppm)	101	1000 máx	NTP 339.074	ok
cloruros (ppm)	87	1000 máx	NTP 339.076	Ok
pH (22.9°C)	7.94	5.5 mín	NTP 339.073	Ok
Residuos sólidos totales (ppm)	452	5000 máx	NTP 330.071	Ok
Alcalinidad (ppm)	100	1000 máx	ASTM D 1067	ok

Fuente: Propia

5.2.3. Análisis de capacidades en estado fresco de la mezcla

a) Contenido de aire

El análisis fue realizado empleando la metodología de compactación por un proceso de apisonado causando asentamientos $>$ a 3" a través de la NTP 339.046 y NTP 339.083, donde el contenido de aire se encuentra en relación a la caracterización de los áridos, dosificaciones y además se observa afectado por distintas dosificaciones de adición de árido reciclado.

Tabla 27: Valores de resultados

MZ	M -01 (%)	M-02 (%)	CONTENIDO DE AIRE (%)	VARIACIÓN (%)
CC	1.22	1.26	1.24	0.00
10% de árido reciclado	1.39	1.35	1.37	0.10
12% de árido reciclado	1.46	1.36	1.41	0.14
14% de árido reciclado	1.37	1.46	1.42	0.14

Fuente: Propia

Se observa en la tabla 27, en el CC se identificó un contenido de aire de 1.24%, en el concreto modificado con el 10%, 12% y 14% del árido reciclado resulto con un contenido de aire de 1.37%, 1.41% y 1.42% mostrando una variación de 0.10%, 0.14% y 0.14% con respecto al CC.

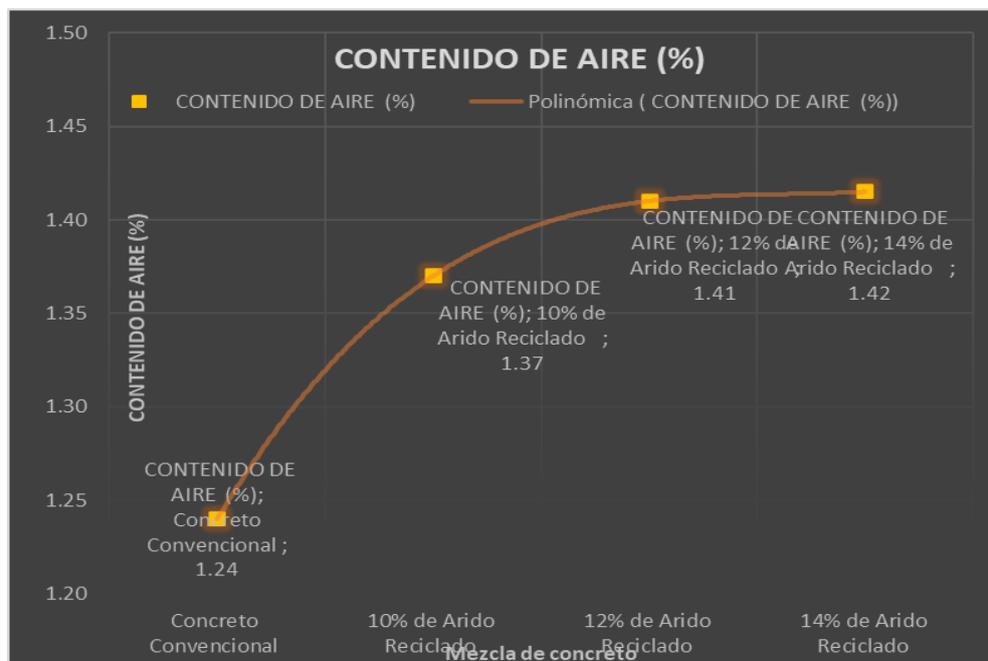


Figura N° 18. Tipos de Asentamientos

Fuente: Propia

En la figura N°18 adicionando los áridos reciclado el contenido de aire varía por lo que a mayor porcentaje de adición de áridos reciclados mayor es el porcentaje de contenido de aire lo cual se incrementa de 1.24% en porcentajes de variación de 0.10%, 0.14%, 0.14%.

5.2.4. Objetivo específico 1

5.2.4.1. Consistencia del concreto

El análisis de la consistencia fue realizado en función a la NTP 339.035 verificando si se encuentra dentro de los parámetros en el concreto modificado.

Tabla 28: Resultados de asentamiento del concreto

MEZCLA DE CONCRETO	MUESTRA-01 (%)	MUESTRA-02 (%)	ASENTAMIENTO (mm)	ASENTAMIENTO (pulgadas)	% DE VARIACIÓN
CC	101.60	101.20	101.40	4"	0.00
+ 10% AR	92.80	93.20	93.00	4"	-0.08
+ 12% AR	82.50	80.10	81.30	3.5"	-0.20
+ 14% AR	59.80	62.50	61.15	2.5"	-0.40

AR: árido reciclado

Fuente: Propia

Los valores que se obtienen en la tabla 31, el asentamiento en el CC es de 101.40 mm, para 10%, 12%, 14% de áridos reciclados se registró asentamiento de 93.00 mm, 81.30 mm, 61.15 mm.

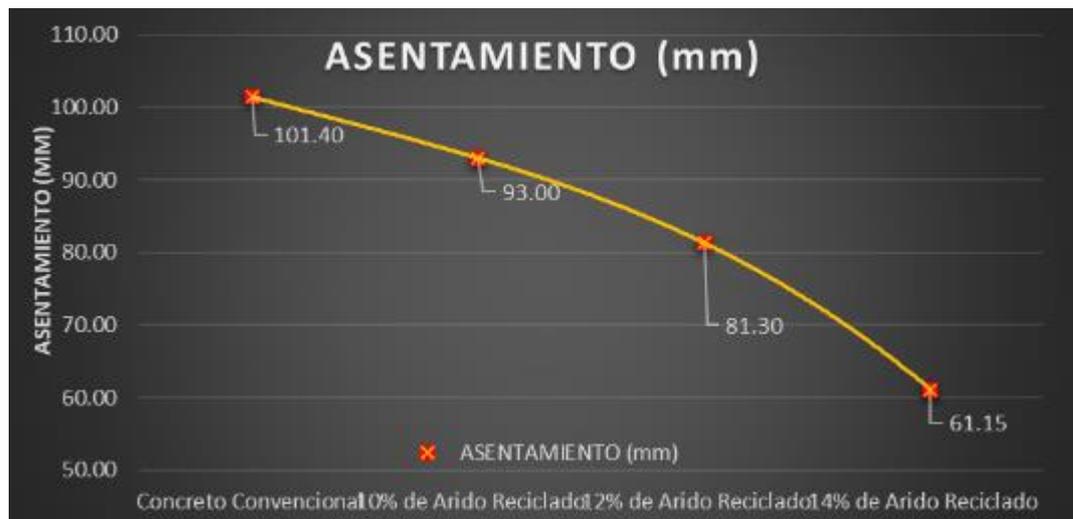


Figura N° 19: Variación de asentamiento del concreto

Fuente: Propia

La figura N° 22, el comportamiento del concreto sin modificación tiene un asentamiento de 101.40 mm, el CC + 10% AR el asentamiento es de 93.00 mm, con la modificación del 12% y 14% de AR el asentamiento se reduce a 81.30 mm

y 61.15 mm respectivamente. Para lo cual se puede apreciar que mayor incremento del material reciclado se reduce la trabajabilidad por absorber más agua que un agregado convencional.

5.2.5. Objetivo específico 2

5.2.5.1. Efecto de los áridos reciclados en el esfuerzo de compresión máxima

El esfuerzo de compresión máxima se evaluó que a través de la realización de las testigos cilíndricas que se estandariza de 4”x8” en la que se fueron llevadas a rotura lo cual se aumenta las cargas en la prensa, por lo que estos ensayos son elaborados a edades de 7 días, 14 días y 28 días de curado, por lo que los valores se detallan de la siguiente manera:

a) Esfuerzo de compresión máxima a los 7 días

Tabla 29: Esfuerzo de compresión máxima a los 7 días

Mezcla de concreto	Días	M-01 (kg/ cm ²)	M-02 (kg/ cm ²)	M-03 (kg/ cm ²)	Resistencia f'c= (280 kg/ cm ²)	Variación (%)
CC	7	205.75	199.95	193.65	199.78	0.00
10% de AR	7	264.67	260.50	263.71	262.96	0.32
12% de AR	7	273.92	270.25	273.52	272.56	0.36
14% de AR	7	191.61	191.02	202.51	195.05	-0.02

AR: Áridos Reciclados

Fuente: Propia

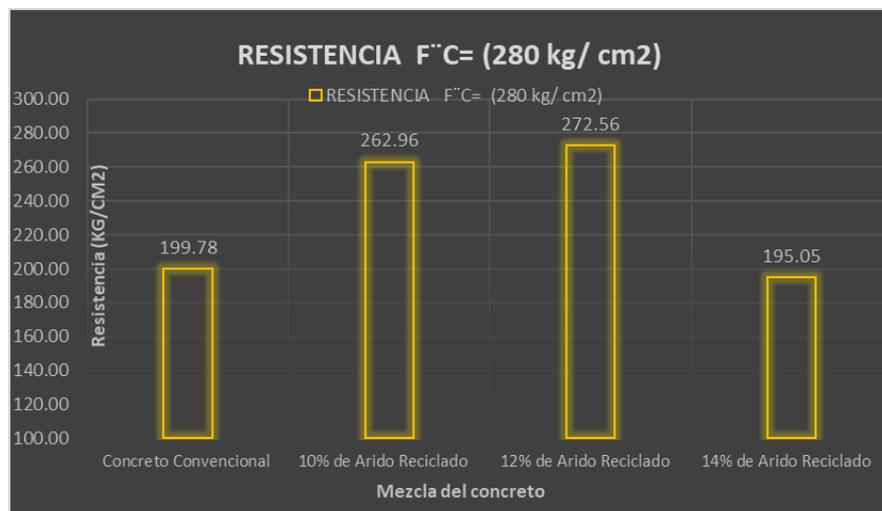


Figura N° 20: Comportamiento del f'c del concreto modificado

Fuente: Propia

En la tabla 32 y la figura N°23, que el CC obtuvo una resistencia inicial de 199.78 kg/cm², en comparación C+ 10% AR que obtuvo 262.96 kg/cm², por otra parte, la mezcla con 12% de AR obtuvo la elevada resistencia inicial de 272.56 kg/cm² por ende logro un porcentaje de variación en 0.36% frente al concreto convencional. También se puede apreciar que la mezcla con adhesión de 14% logro menor resistencia inicial.

b) Esfuerzo de compresión máxima a los 14 días

Tabla 30: Esfuerzo de compresión máxima a los 14 días

Mezcla de concreto	Edad	M-01 (kg/cm ²)	M-02 (kg/cm ²)	M-03 (kg/cm ²)	Resistencia f'c= (280 kg/cm ²)	% de variación
CC	14	258.65	253.25	269.46	260.45	0.00
+10% AR	14	320.63	300.38	329.05	316.69	0.22
+ 12% AR	14	323.61	325.26	319.84	322.90	0.24
+ 14% AR	14	250.77	254.19	250.84	251.93	-0.03

AR: Áridos Reciclados

Fuente: Propia

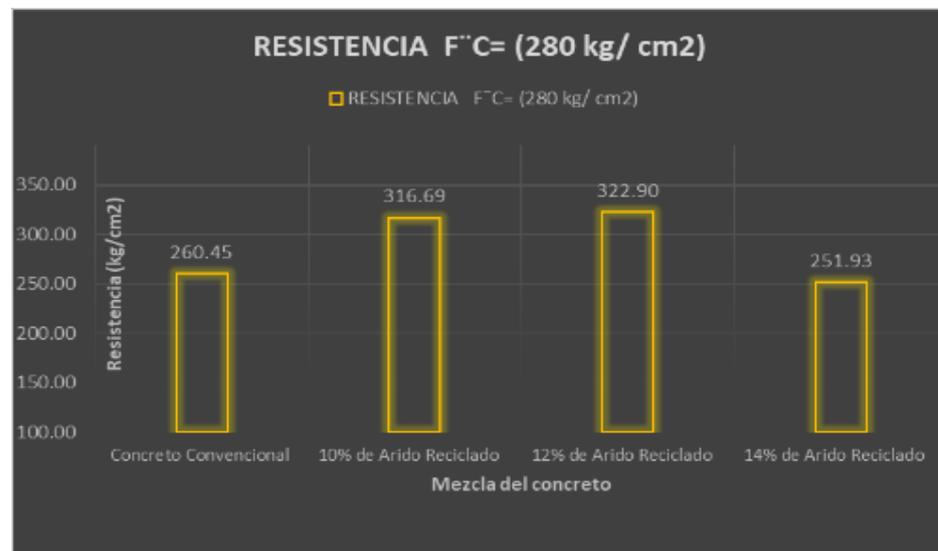


Figura N° 21: Variación de esfuerzo de compresión máxima del concreto a los 14 días

Fuente: Propia

En la tabla 33 y figura N°24 el concreto convencional logro un desempeño de 260.45 kg/cm², y en comparación con la mezcla del 12% de áridos reciclados que logro 322.90 kg/cm², con un porcentaje de variación de 0.24%, este corresponde al valor optimo encontrado dentro de la ejecución de los ensayos de compresión, por otra parte la mezcla con 10% se obtuvo un valor de 316.69 kg/cm² y en comparación con la mezcla con 14% donde la resistencia

disminuye a 251.93 kg/cm², está por tener un alto contenido de áridos reciclados.

c) Esfuerzo de compresión máxima los 28 días

Tabla 31: Valores obtenidos de esfuerzo de compresión máxima a los 28 días

Mezcla de concreto	Edad	M-01 (kg/cm ²)	M-02 (kg/cm ²)	M-03 (kg/cm ²)	Resistencia f'c= (280 kg/cm ²)	% de variación
CC	28	295.02	293.52	314.19	300.91	0.00
+ 10% AR	28	357.14	350.92	367.01	358.36	0.19
+ 12% AR	28	366.64	373.15	361.94	367.24	0.22
+ 14% AR	28	294.61	303.75	296.47	298.28	-0.01

AR: Áridos Reciclados

Fuente: Propia

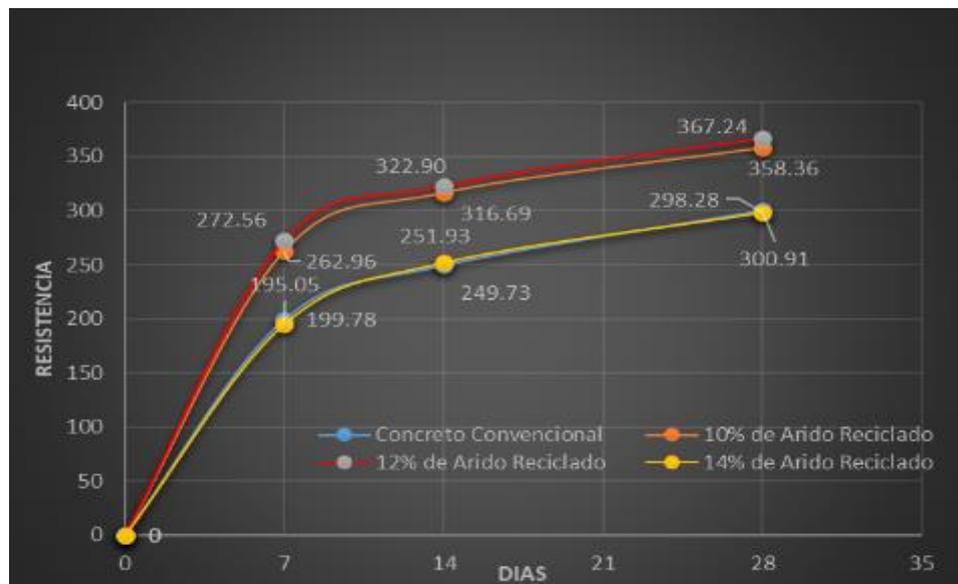


Figura N° 22: Variación de esfuerzo de compresión máxima del C a los 28 días

Fuente: Propia

Se observa en la tabla 34 y la figura N°25, señala un comportamiento a los 28 días de curado donde el esfuerzo de compresión máxima del concreto convencional logra un desempeño de 300.91 kg/cm². Además, el concreto con 12% de áridos reciclados logra el mejor desempeño como resultado de 367.24 kg/cm² obteniendo la varianza de 0.22%. también se puede apreciar que con el 10% de áridos reciclados se obtuvo una resistencia final de 258.36 kg/cm² el cual tiene Una variación de 0.19%. también se observa cómo se comporta el concreto con 14% de áridos reciclados el cual la resistencia tiende a

disminuir a 298.28kg/cm². esto por tener mayor porcentaje de áridos reciclados.

Se termina que en la base la evaluación de las resistencias obtenidas a los 7, 14 y 28 días se verifica que el porcentaje adecuado de áridos reciclados es 12% ya que mejora el esfuerzo de compresión máxima del concreto, por ello el aprovechamiento de los residuos de los áridos es eficiente para incrementar el esfuerzo de compresión máxima del concreto.

5.2.6. Objetivo específico 3

5.2.6.1. Evolución de la resistencia mecánica a la flexotracción del concreto

Para la obtención de datos se realizó ensayos en vigas de concreto a la que se le impusieron cargas obteniendo así el MR, el cual tiene una relación del 10% al 20% del esfuerzo de compresión máxima, el análisis fue realizado a los 7, 14 y 28 días como se detalla en la tabla 35.

a) Resistencia mecánica a la flexotracción a los 7 días

Tabla 32: Evaluación de resistencia mecánica a la flexotracción a los 7 días

Mezcla de concreto	Edad	Resistencia mecánica a la flexotracción $f'c=$ (280 kg/ cm ²)	Promedio $f'c=$ 280 kg/ cm ²	% de variación
CC	7	29.23	30.41	0.00
		31.54		
		30.46		
+ 10% AR	7	30.73	31.41	0.03
		31.95		
		31.54		
+ 12% AR	7	30.99	31.81	0.05
		32.09		
		32.36		
+14% AR	7	30.18	30.00	-0.01
		31.00		
		28.82		

AR: Áridos Reciclados

Fuente: Propia

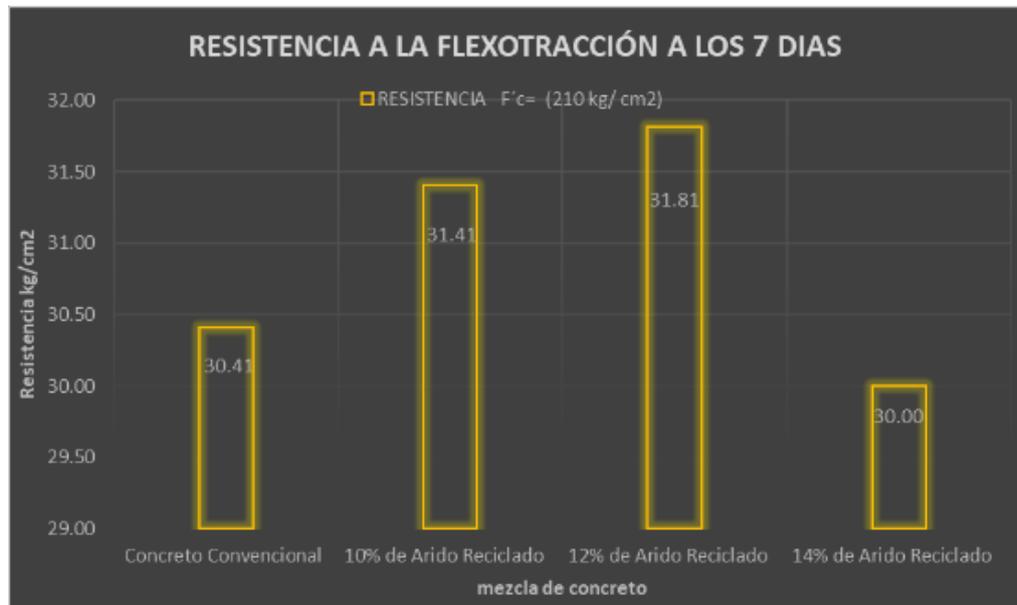


Figura N° 23: Comportamiento de la resistencia mecánica a flexotracción del concreto a los 7 días

Fuente: Propia

En la tabla 35 y la figura N°26, la resistencia a la flexotracción se comporta de forma ascendente hasta el 12% de árido reciclado y declina a una mayor dosificación. Con el 12% de AR varío en 0.05% cuyo valor fue 31.81 kg/cm² en comparación con el CC que obtuvo un valor de 30.41 kg/cm², por otro parte el concreto con 10% logro un desempeño de 31.41 kg/cm² con una variación de 0.03% y el CC + 14% de áridos reciclados no se obtuvo resultados alentadores logrando un valor de 30.00 kg/cm²

b) Resistencia mecánica a la flexotracción a los 14 días

Tabla 33: Resultados de resistencia mecánica a la flexotracción a los 14 días

Mezcla de concreto	Edad	Resistencia $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$	Promedio $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$	% de variación
CC	14	33.45	34.40	0.00
		35.49		
		34.26		
+ 10% AR	14	35.21	35.35	0.03
		34.54		
		36.30		
+ 12% AR	14	36.85	36.26	0.05
		35.62		
		36.30		
+ 14% AR	14	34.13	34.04	-0.01
		34.94		
		33.04		

AR: Áridos Reciclados

Fuente: Propia

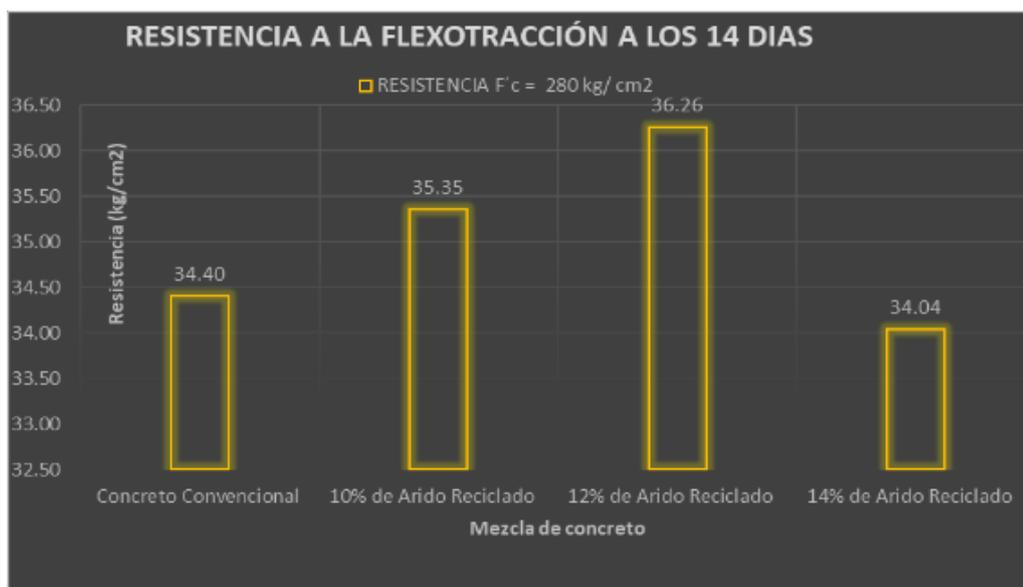


Figura N° 24: Comportamiento de la resistencia mecánica a flexotracción del concreto a los 14 días

Fuente: Propia

En la tabla 36 y la figura N°27, el comportamiento a esfuerzos a flexotracción del CC muestra un MR = 34.40 kg/cm², en el CC+ 10% AR logra un MR= 35.35 kg/cm², con en el CC+ 12% AR logra un MR= 36.26 kg/cm² y con en el CC+ 14% AR logra un MR= 34.04 kg/cm².

c) Resistencia mecánica a la flexotracción a los 28 días

Tabla 34: Valores obtenidos de resistencia mecánica a la flexotracción a los 28 días

MZ	Edad	Resistencia f'c = 280 kg/ cm2	Promedio f'c= 280 kg/ cm2	Variación (%)
CC	28	35.49	35.26	0.00
		34.54		
		35.76		
+ 10% AR	28	36.44	36.76	0.04
		35.62		
		38.21		
+ 12% AR	28	40.65	38.52	0.09
		36.98		
		37.93		
+14% AR	28	34.40	34.72	-0.02
		34.26		
		35.49		

AR: Áridos Reciclados

Fuente: Propia

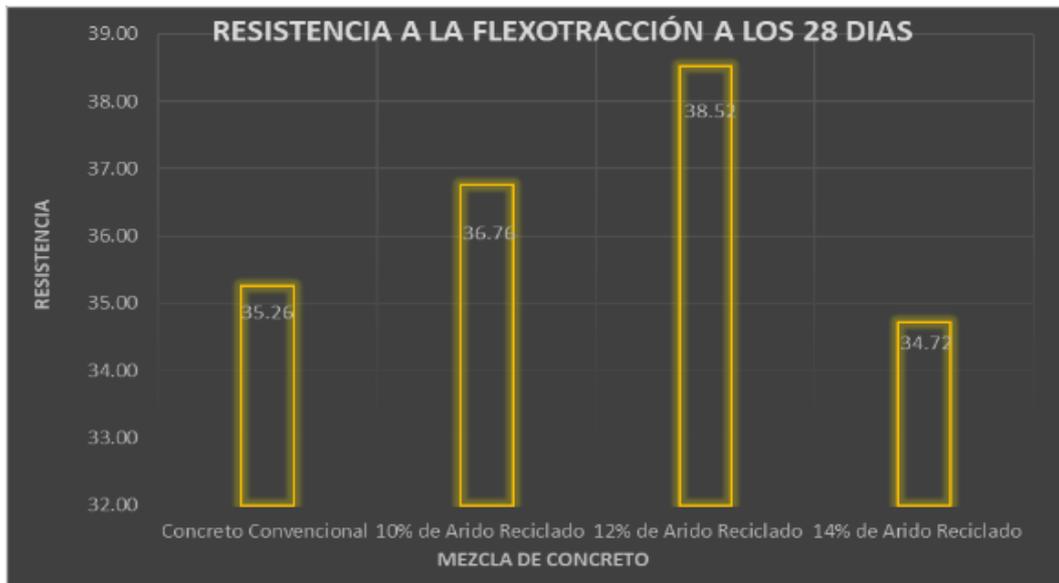


Figura N° 25: Comportamiento de la resistencia mecánica a flexotracción en un periodo de 28 días

Fuente: Propia

Se observa que en la tabla 37 y la figura N°28, el comportamiento a esfuerzos a flexotracción del CC muestra un MR = 35.26 kg/cm², en el CC+ 10% AR logra un MR= 36.76 kg/cm², con en el CC+ 12% AR logra un MR= 38.52 kg/cm² y con en el CC+ 14% AR logra un MR= 34.72 kg/cm².

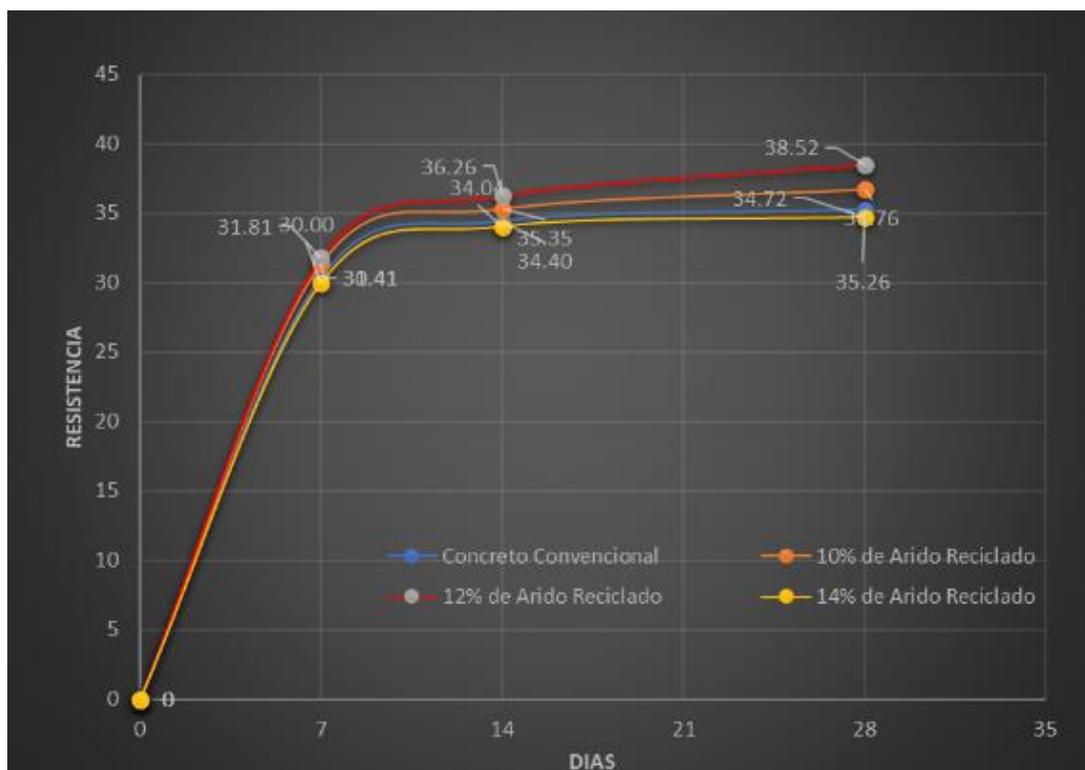


Figura N° 26: Varianza de resistencia mecánica a flexotracción a los 7, 14 y 28 días

Fuente: Propia

De acuerdo con la figura N°29 se muestra la evolución del concreto a flexotracción en una edad de 7, 14 y 28, identificando que con la adición del 12% de áridos reciclados se presentan mejores resultados, por ende, se incentiva al uso de áridos reciclados.

5.2.7. Objetivo específico 4

En la **exudación** del concreto se evaluó el ascenso de la cantidad de agua hacia el área de la sedimentación de los sólidos, de acuerdo a la norma de exudación del concreto NTP 339.077.

Tabla 35: Evaluación de la exudación en el concreto

CONCRETO	M-01 (ml)	M-02 (ml)	EXUDACIÓN (ml)	VARIACIÓN (%)
CC	1035.40	1043.20	1039.30	0.00
10% de árido reciclado	1026.50	1029.25	1027.88	-0.01
12% de árido reciclado	995.60	993.50	994.55	-0.04
14% de árido reciclado	987.50	970.20	978.85	-0.06

Fuente: Propia

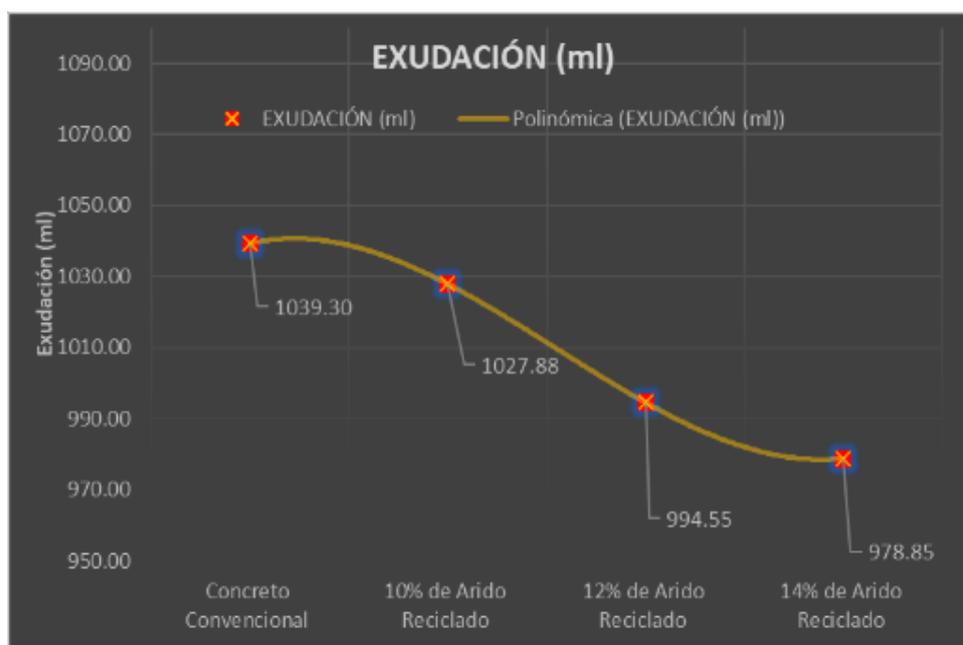


Figura N° 27. Variación de exudación del concreto

Fuente: Propia

En la figura N°27, la exudación con mayor valor es del concreto convencional con un valor de 1039.30 ml, y la mezcla de concreto con 10%, 12% y 14% tiene un comportamiento diferente obteniendo valores menores en comparación del concreto convencional como son 1027.88 ml, 994.55 ml y

978.85 ml respectivamente. Comprendiendo que a mayor porcentaje de áridos reciclados ya exudación disminuye notablemente.

5.2.8. Objetivo específico 5

La temperatura aumenta al adicionar áridos reciclados en un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, en la provincia de Huancayo 2022. De acuerdo a la norma de la mezcla de concreto en la NTP 339.184-2013.

Tabla 36: Resultados de T° del concreto

CONCRETO	M-01 (C°)	M-02 (C°)	TEMPERATURA (C°)	VARIACIÓN (%)
concreto convencional	19.10	18.90	19.00	0.00
+10% AR	19.60	19.80	19.70	0.04
+ 12% AR	19.75	19.83	19.79	0.04
+ 14% AR	20.20	20.10	20.15	0.06

AR: árido reciclado

Fuente: Propia

Se detalla en la tabla 36, la T° del concreto con adición áridos reciclados del 10%, 12% y 14% nos dió 19.70 C°, 19.79 C°, 20.15 C° mientras que en el concreto convencional se registró 19. C°

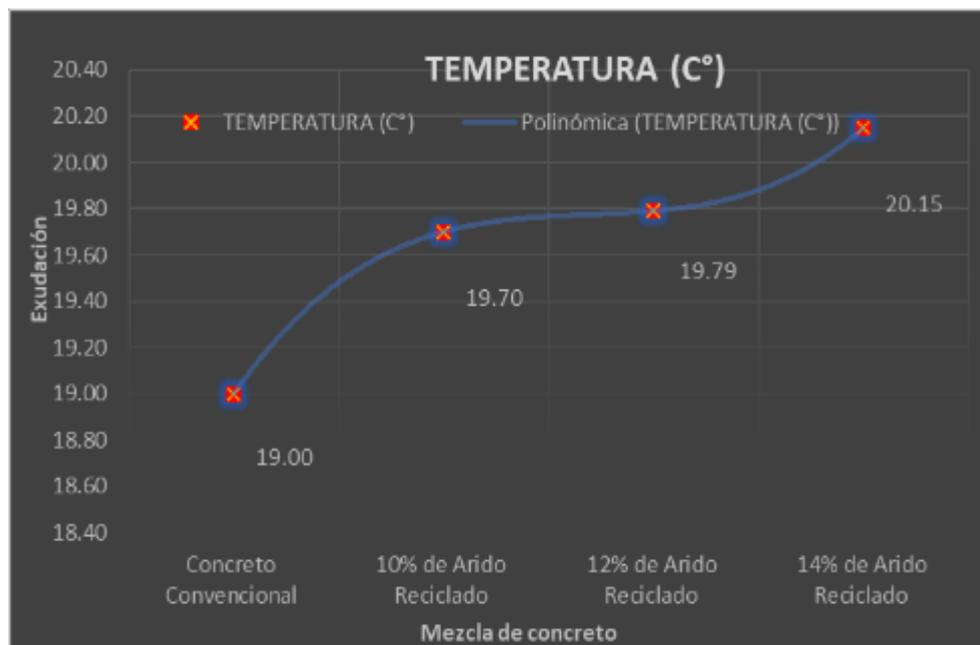


Figura N° 28. Comportamiento de la temperatura en el C

Fuente: Propia

En la figura N° 28, se aprecia la variación de la temperatura del concreto con uso de áridos reciclados varía con mayor significancia con el 14% de áridos

reciclados ya que aumenta de 19 % a 20.15% con un porcentaje de variación de 0.06%.

5.2.9. Objetivo específico 6

El tiempo de fraguado se evaluó de acuerdo al método de ensayo para la determinación del tiempo de fraguado de mezclas por medio de su resistencia a la penetración de acuerdo a la NTP 339. 082

Tiempo de fraguado

Tabla 37. Valores obtenidos de tiempo de fraguado

MEZCLA DE CONCRETO	FI	FF	Promedio FI (min)	Promedio Ff (min)	% de variación FI	% de variación Ff		
CC	320.77	317.83	414.02	406.7	319.30	410.36	0.00	0.00
+ 10% AR	304.5	301.20	395.5	386.3	302.85	390.90	-0.05	-0.05
+ 12% AR	275.5	276.9	372.5	368.5	276.20	370.50	-0.13	-0.10
+ 14% AR	245.5	238.5	332.5	331	242.00	331.75	-0.24	-0.19

AR: árido reciclado

Fuente: Propia

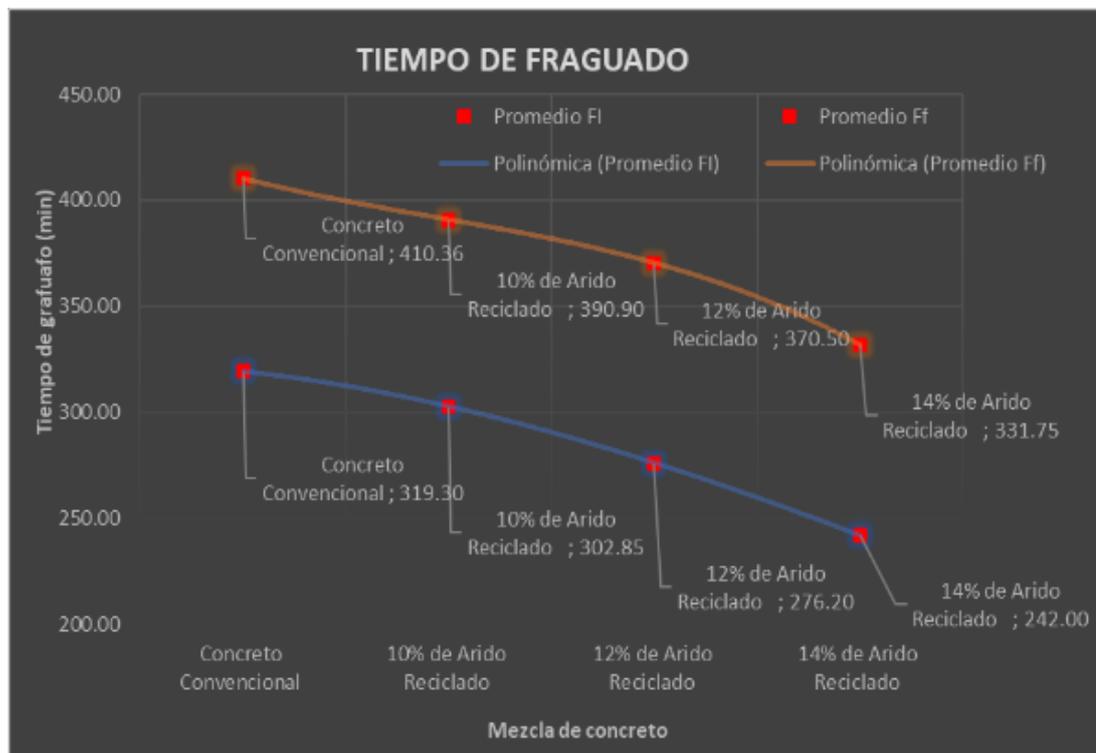


Figura N° 29: Variación de tiempo de fraguado del concreto

Fuente: Propia

Figura N°29 se identificó el comportamiento del TF del concreto con adición de áridos reciclados genera menor TF en el concreto, en relación a los 10%,12% y 14% se puede apreciar la línea a tendencia disminuir el tiempo

por lo que se afirma que la adición de los áridos reciclado disminuye el tiempo de fraguado del concreto.

El CC, CC+ 10% AR, CC + 12% AR y CC + 14% AR, logra valores de fraguado inicial fueron de 319.30min, 302.85 min, 276.20 min y 242.00 min, y el fraguado final de concreto es 410.36 min, 390.90 min, 370.50 min y 331.75 min.

5.3. Contrastación de hipótesis

5.3.1. Hipótesis específica 1

La consistencia se reduce al adicionarle áridos reciclados en un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, en la provincia de Huancayo 2022.

Planteamiento de H0 y H1

H0: La consistencia no se reduce al adicionarle áridos reciclados en un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, en la provincia de Huancayo 2022.

Ha: La consistencia se reduce al adicionarle áridos reciclados en un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, en la provincia de Huancayo 2022.

- Con los datos resultantes de la consistencia se pasó a realizar la prueba de normalidad

Análisis de normalidad

En caso la se acepte H0 se afirma que los datos presentan una distribución normal, caso contrario sucede si aceptas la H1.

Pruebas de normalidad							
Aridos reciclados	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			Sig.
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.	
Consistencia CC	,175	3	.	1,000	3	1,000	1,000
10% de AR	,175	3	.	1,000	3	1,000	1,000
12% de AR	,175	3	.	1,000	3	1,000	1,000
14% de AR	,175	3	.	1,000	3	1,000	1,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Figura N° 30: Valor de significancia resultante del análisis de normalidad

Fuente: Propia

Se observa en la figura N°30, el valor de significancia que se obtuvo es de 1.0 de acuerdo a Shapiro Wilk, aceptando que los datos presentan una distribución normal. Por lo que se pasa a realizar la prueba paramétrica de ANOVA.

Prueba de varianza (Levene)

En caso el p-valor se acepta el Ha $<0.05 < p\text{-valor}$ y se acepta el H0

Prueba de homogeneidad de varianzas

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Consistencia	Se basa en la media	1,862	3	8	,214
	Se basa en la mediana	1,862	3	8	,214
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	1,862	3	4,139	,273
	Se basa en la media recortada	1,862	3	8	,214

Figura N° 31. Prueba de Levene

Fuente: Propia

Los valores de significancia obtenidos son mayores a 0.05 aceptando la hipótesis nula, afirmando así que no existe gran diferencia significativa entre las varianzas de los datos.

Análisis ANOVA:

- Se acepta la H1 cuando $P\text{-Valor} \leq \alpha$ y cuando $P\text{-Valor} > \alpha$ se acepta la Ho

ANOVA

Consistencia					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	2738,976	3	912,992	1092,586	,000
Dentro de grupos	6,685	8	,836		
Total	2745,661	11			

Figura N° 32: Evaluación estadística de ANOVA de la consistencia de la mezcla

Fuente: Propia

En la figura N°32, se identificó que $P\text{-Valor} < \alpha$ por lo que se aceptó la Ha al obtener un valor de significancia ($0.00 < 0.05$).

Se concluye: La consistencia del concreto varia al emplear áridos reciclados en un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, en la provincia de Huancayo 2022. En el (CC, C +10% de AR, C +12% de AR, C +14% de AR)

Tabla 38. Prueba de TUKEY para la consistencia

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Consistencia
HSD Tukey

(I) Áridos reciclados	(J) Áridos reciclados	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
CC	10% de AR	8,40000*	,74638	,000	6,0098	10,7902
	12% de AR	20,10000*	,74638	,000	17,7098	22,4902
	14% de AR	40,25000*	,74638	,000	37,8598	42,6402
10% de AR	CC	-8,40000*	,74638	,000	-10,7902	-6,0098
	12% de AR	11,70000*	,74638	,000	9,3098	14,0902
	14% de AR	31,85000*	,74638	,000	29,4598	34,2402
12% de AR	CC	-20,10000*	,74638	,000	-22,4902	-17,7098
	10% de AR	-11,70000*	,74638	,000	-14,0902	-9,3098
	14% de AR	20,15000*	,74638	,000	17,7598	22,5402
14% de AR	CC	-40,25000*	,74638	,000	-42,6402	-37,8598
	10% de AR	-31,85000*	,74638	,000	-34,2402	-29,4598
	12% de AR	-20,15000*	,74638	,000	-22,5402	-17,7598

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la prueba de tukey apreciando entre la comparativa de sustituciones del CC – (C+10% de AR), CC – (C+12% de AR), CC – (C+14% de AR), (C+10% de AR) – (C+12% de AR), (C+10% de AR) – (C+14% de AR), (C+12% de AR) – (C+14% de AR), en el p-valor<0.05 mostrando una diferencia significativa en las comparaciones de sustitución de áridos reciclados.

5.3.2. Hipótesis específica 2

El esfuerzo de compresión máxima mejora al adicionarle áridos reciclados en un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, en la provincia de Huancayo 2022.

Planteamiento de H0 y H1

H0: El esfuerzo de compresión máxima no mejora al adicionarle áridos reciclados en un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, en la provincia de Huancayo 2022.

Ha: El esfuerzo de compresión máxima mejora al adicionarle áridos reciclados en un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, en la provincia de Huancayo 2022.

- Con los datos resultantes de resistencia a la compresión se pasó a realizar la prueba de normalidad

Análisis de normalidad

En caso la se acepte H0 se afirma que los datos presentan una distribución normal, caso contrario sucede si aceptas la H1.

Pruebas de normalidad

	Aridos reciclados	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Esfuerzo de compresion 28 dias	CC	,362	3	.	,804	3	,124
	10% de AR	,226	3	.	,983	3	,751
	12% de AR	,209	3	.	,991	3	,822
	14% de AR	,312	3	.	,895	3	,370

a. Corrección de significación de Lilliefors

Figura N° 33: Resultados de significancia

Fuente: Propia

Se observa en la figura N°33, el valor de significancia que se obtuvo es de 0.124,0.751, 0.822 y 370 de acuerdo a Shapiro Wilk. Por lo que se pasa a realizar la prueba paramétrica de ANOVA.

Prueba de varianza (Levene)

En caso el p-valor se acepta el $H_a < 0.05 < p\text{-valor}$ y se acepta el H_0

Prueba de homogeneidad de varianzas

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Esfuerzo de compresion 28 dias	Se basa en la media	1,599	3	8	,264
	Se basa en la mediana	,216	3	8	,882
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,216	3	3,886	,880
	Se basa en la media recortada	1,417	3	8	,308

Figura N° 34. Prueba de Levene

Fuente: Propia

Los valores de significancia obtenidos son mayores a 0.05 aceptando la hipótesis nula, afirmando así que no existe gran diferencia significativa entre las varianzas de los datos.

Análisis ANOVA:

- Se acepta la H_1 cuando $P\text{-Valor} \leq \alpha$ y cuando $P\text{-Valor} > \alpha$ se acepta la H_0

ANOVA

Esfuerzo de compresion 28 dias					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	12114,109	3	4038,036	63,670	,000
Dentro de grupos	507,371	8	63,421		
Total	12621,480	11			

Figura N° 35: Resultado del análisis ANOVA

Fuente: Propia

En la figura N°35, se identificó que P-Valor < α por lo que se aceptó la H1 al obtener un valor de significancia ($0.0 < 0.05$).

Se concluye: El esfuerzo de compresión máxima mejora al adicionarle áridos reciclados en un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$.

Tabla 39. Prueba de TUKEY para el caso de la resistencia $f'c$ de concreto a los 28 días

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Esfuerzo de compresion 28 dias
HSD Tukey

(I) Aridos reciclados	(J) Aridos reciclados	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
CC	10% de AR	-57,44667*	6,50238	,000	-78,2696	-36,6238
	12% de AR	-66,33333*	6,50238	,000	-87,1562	-45,5104
	14% de AR	2,63333	6,50238	,976	-18,1896	23,4562
10% de AR	CC	57,44667*	6,50238	,000	36,6238	78,2696
	12% de AR	-8,88667	6,50238	,551	-29,7096	11,9362
	14% de AR	60,08000*	6,50238	,000	39,2571	80,9029
12% de AR	CC	66,33333*	6,50238	,000	45,5104	87,1562
	10% de AR	8,88667	6,50238	,551	-11,9362	29,7096
	14% de AR	68,96667*	6,50238	,000	48,1438	89,7896
14% de AR	CC	-2,63333	6,50238	,976	-23,4562	18,1896
	10% de AR	-60,08000*	6,50238	,000	-80,9029	-39,2571
	12% de AR	-68,96667*	6,50238	,000	-89,7896	-48,1438

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la prueba de tukey apreciando entre la comparativa de sustituciones del CC – (C+10% de AR), CC – (C+12% de AR), (C+10% de AR) - (C+14% de AR), (C+12% de AR) - (C+14% de AR), en el p-valor<0.05 muestran una diferencia significativa en las comparaciones de sustitución de áridos reciclados. CC – (C+14% de AR), (C+10% de AR) -(C+12% de AR), en el p-valor>0.05 no muestran una diferencia significativa en las comparaciones de sustitución de áridos reciclados.

5.3.3. Hipótesis específica 3

La resistencia mecánica a la flexotracción se incrementa, al adicionarle áridos reciclados en un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, en la provincia de Huancayo 2022.

Planteamiento de H0 y H1

H0: La resistencia mecánica a la flexotracción no se incrementa, al adicionarle áridos reciclados en un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, en la provincia de Huancayo 2022.

Ha: La resistencia mecánica a la flexotracción se incrementa, al adicionarle áridos reciclados en un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, en la provincia de Huancayo 2022.

- Con los datos resultantes de resistencia a la flexotracción se pasó a realizar la prueba de normalidad

Análisis de normalidad

En caso la se acepte H_0 se afirma que los datos presentan una distribución normal, caso contrario sucede si aceptas la H_1 .

Pruebas de normalidad							
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Aridos reciclados	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl
Resistencia mecánica a la flexotracción 28 días	CC	,305	3	.	,906	3	,405
	10% de AR	,261	3	.	,957	3	,601
	12% de AR	,288	3	.	,928	3	,481
	14% de AR	,348	3	.	,834	3	,199

a. Corrección de significación de Lilliefors

Figura N° 36: Resultado de significancia del M_r

Fuente: Propia

Se observa en la figura N°36, el valor de significancia que se obtuvo es de 0.405, 0,601, 0,481 y 0,199 de acuerdo a Shapiro Wilk, aceptando que los datos persiguen una distribución normal. Por lo que se pasa a realizar la prueba paramétrica de ANOVA.

Prueba de varianza (Levene)

En caso el p-valor se acepta el $H_a < 0.05 < p\text{-valor}$ y se acepta el H_0

Prueba de homogeneidad de varianzas					
		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Resistencia mecánica a la flexotracción 28 días	Se basa en la media	2,203	3	8	,165
	Se basa en la mediana	,570	3	8	,650
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,570	3	4,864	,659
	Se basa en la media recortada	2,022	3	8	,189

Figura N° 37. Prueba de Levene

Fuente: Propia

Análisis ANOVA:

- Se acepta la H_1 cuando $P\text{-Valor} \leq \alpha$ y cuando $P\text{-Valor} > \alpha$ se acepta la H_0

ANOVA

Resistencia mecánica a la flexotracción 28 días

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	26,153	3	8,718	5,584	,023
Dentro de grupos	12,489	8	1,561		
Total	38,642	11			

Figura N° 38: Significancia resultante de ANOVA

Fuente: Propia

En la figura N°35, se identificó que P-Valor < α por lo que se aceptó la H1 al obtener un valor de significancia ($0.023 < 0.05$).

Se concluye: La resistencia mecánica a la flexotracción se incrementa, al adicionarle áridos reciclados en un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, en la provincia de Huancayo 2022.

Tabla 40. Prueba de TUKEY para la resistencia mecánica a la flexotracción

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Resistencia mecánica a la flexotracción 28 días

HSD Tukey

(I) Áridos reciclados	(J) Áridos reciclados	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
CC	10% de AR	-1,49333	1,02018	,499	-4,7603	1,7736
	12% de AR	-3,25667	1,02018	,051	-6,5236	,0103
	14% de AR	,54667	1,02018	,948	-2,7203	3,8136
10% de AR	CC	1,49333	1,02018	,499	-1,7736	4,7603
	12% de AR	-1,76333	1,02018	,370	-5,0303	1,5036
	14% de AR	2,04000	1,02018	,264	-1,2270	5,3070
12% de AR	CC	3,25667	1,02018	,051	-,0103	6,5236
	10% de AR	1,76333	1,02018	,370	-1,5036	5,0303
	14% de AR	3,80333*	1,02018	,024	,5364	7,0703
14% de AR	CC	-,54667	1,02018	,948	-3,8136	2,7203
	10% de AR	-2,04000	1,02018	,264	-5,3070	1,2270
	12% de AR	-3,80333*	1,02018	,024	-7,0703	-,5364

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la prueba de tukey apreciando entre la comparativa de sustituciones del CC – (C+10% de AR), CC – (C+12% de AR), (C+10% de AR) -(C+12% de AR), (C+10% de AR) - (C+14% de AR), (C+12% de AR) - (C+14% de AR) y (C+12% de AR) -(C+10% de AR), en el p-valor>0.05 no muestran una diferencia significativa en las comparaciones de sustitución de áridos reciclados. CC – (C+12% de AR) y (C+14% de AR) -(C+12% de AR), en el p-valor<0.05 muestran

una diferencia significativa en las comparaciones de sustitución de áridos reciclados.

5.3.4. Hipótesis específica 4

La exudación se reduce al adicionarle áridos reciclados en un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, en la provincia de Huancayo 2022.

Planteamiento de H0 y H1

H0: La exudación NO se reduce al adicionarle áridos reciclados en un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, en la provincia de Huancayo 2022.

Ha: La exudación se reduce al adicionarle áridos reciclados en un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, en la provincia de Huancayo 2022.

Análisis de normalidad

En caso la se acepte H0 se afirma que los datos presentan una distribución normal, caso contrario sucede si aceptas la H1.

Pruebas de normalidad							
	Aridos reciclados	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Exudación	CC	,175	3	.	1,000	3	1,000
	10% de AR	,175	3	.	1,000	3	1,000
	12% de AR	,175	3	.	1,000	3	1,000
	14% de AR	,382	3	.	,757	3	,014

a. Corrección de significación de Lilliefors

Figura N° 39: Resultado de significancia de exudación

Fuente: Propia

Se observa en la figura N°39, uno de los valores de significancia que se obtiene un valor de significancia menor al 5% de acuerdo a Shapiro Wilk, aceptando que los datos no persiguen una distribución normal. Por lo que se realiza la prueba no paramétrica de Kruskall - wallis.

Análisis Kruskall - wallis:

- Se acepta la H1 cuando $P\text{-Valor} \leq \alpha$ y cuando $P\text{-Valor} > \alpha$ se acepta la Ho

Resumen de prueba de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de Exudación es la misma entre las categorías de Áridos reciclados.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,016	Rechazar la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05.

Figura N° 40: Significancia resultante de Kruskal-wallis

Fuente: Propia

En la figura N°40, se identificó que P-Valor < α por lo que se aceptó la H1 al obtener un valor de significancia ($0.016 < 0.05$).

Se concluye: La exudación se reduce al adicionarle áridos reciclados en un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, en la provincia de Huancayo 2022.

Tabla 41. Prueba de TUKEY para la resistencia mecánica a la exudación

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Exudación

HSD Tukey

(I) Áridos reciclados	(J) Áridos reciclados	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
CC	10% de AR	11,4250	4,41794	,119	-2,7228	25,5728
	12% de AR	44,7500*	4,41794	,000	30,6022	58,8978
	14% de AR	63,2833*	4,41794	,000	49,1355	77,4311
10% de AR	CC	-11,4250	4,41794	,119	-25,5728	2,7228
	12% de AR	33,3250*	4,41794	,000	19,1772	47,4728
	14% de AR	51,8583*	4,41794	,000	37,7105	66,0061
12% de AR	CC	-44,7500*	4,41794	,000	-58,8978	-30,6022
	10% de AR	-33,3250*	4,41794	,000	-47,4728	-19,1772
	14% de AR	18,5333*	4,41794	,013	4,3855	32,6811
14% de AR	CC	-63,2833*	4,41794	,000	-77,4311	-49,1355
	10% de AR	-51,8583*	4,41794	,000	-66,0061	-37,7105
	12% de AR	-18,5333*	4,41794	,013	-32,6811	-4,3855

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la prueba de tukey apreciando entre la comparativa de sustituciones del CC – (C+12% de AR), CC - (C+14% de AR), (C+10% de AR) -(C+12% de AR), (C+10% de AR) - (C+14% de AR) y (C+12% de AR) - (C+14% de AR), en el p-valor>0.05 no muestran una diferencia significativa en las comparaciones de sustitución de áridos reciclados.

5.3.5. Hipótesis específica 5

La temperatura aumenta al adicionar áridos reciclados en un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, en la provincia de Huancayo 2022.

Planteamiento de H0 y H1

H0: La temperatura no aumenta al adicionar áridos reciclados en un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, en la provincia de Huancayo 2022.

Ha: La temperatura aumenta al adicionar áridos reciclados en un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, en la provincia de Huancayo 2022.

Análisis de normalidad

En caso la se acepte H0 se afirma que los datos presentan una distribución normal, caso contrario sucede si aceptas la H1.

Aridos reciclados	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Temperatura CC	,175	3	.	1,000	3	1,000
10% de AR	,175	3	.	1,000	3	1,000
12% de AR	,175	3	.	1,000	3	1,000
14% de AR	,175	3	.	1,000	3	1,000

Figura N° 41: Resultado de significancia de temperatura

Fuente: Propia

Se observa en la figura N°41, el valor de significancia que se obtuvo es de 1.00 de acuerdo a Shapiro Wilk, aceptando que los datos persiguen una distribución normal. Por lo que se pasa a realizar la prueba paramétrica de ANOVA.

Prueba de varianza (Levene)

En caso el p-valor se acepta el Ha $<0.05 < p\text{-valor}$ y se acepta el H0

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Temperatura	Se basa en la media	,680	3	8	,588
	Se basa en la mediana	,680	3	8	,588
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,680	3	5,563	,598
	Se basa en la media recortada	,680	3	8	,588

Figura N° 42. Prueba de Levene

Fuente: Propia

Análisis ANOVA:

- Se acepta la H1 cuando $P\text{-Valor} \leq \alpha$ y cuando $P\text{-Valor} > \alpha$ se acepta la Ho

ANOVA

Temperatura

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	2,083	3	,694	115,220	,000
Dentro de grupos	,048	8	,006		
Total	2,131	11			

Figura N° 43: Significancia resultante de ANOVA

Fuente: Propia

En la figura N°43, se identificó que $P\text{-Valor} < \alpha$ por lo que se aceptó la H1 al obtener un valor de significancia ($0.00 < 0.05$).

Se concluye: La temperatura aumenta al adicionar áridos reciclados en un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, en la provincia de Huancayo 2022.

Tabla 42. Prueba de TUKEY para la resistencia mecánica a la temperatura

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Temperatura

HSD Tukey

(I) Aridos reciclados	(J) Aridos reciclados	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
CC	10% de AR	-,7000*	,06338	,000	-,9030	-,4970
	12% de AR	-,7900*	,06338	,000	-,9930	-,5870
	14% de AR	-1,1500*	,06338	,000	-1,3530	-,9470
10% de AR	CC	,7000*	,06338	,000	,4970	,9030
	12% de AR	-,0900	,06338	,522	-,2930	,1130
	14% de AR	-,4500*	,06338	,000	-,6530	-,2470
12% de AR	CC	,7900*	,06338	,000	,5870	,9930
	10% de AR	,0900	,06338	,522	-,1130	,2930
	14% de AR	-,3600*	,06338	,002	-,5630	-,1570
14% de AR	CC	1,1500*	,06338	,000	,9470	1,3530
	10% de AR	,4500*	,06338	,000	,2470	,6530
	12% de AR	,3600*	,06338	,002	,1570	,5630

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la prueba de tukey apreciando entre la comparativa de sustituciones del CC – (C+10% de AR), CC – (C+12% de AR), CC - (C+14% de AR), (C+10% de AR) -(C+12% de AR), (C+10% de AR) - (C+14% de AR) y (C+12% de AR) -

(C+14% de AR), en el p-valor<0.05 no muestran una diferencia significativa en las comparaciones de sustitución de áridos reciclados.

5.3.6. Hipótesis específica 6

El tiempo de fragua se incrementa, al adicionarle áridos reciclados en un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, en la provincia de Huancayo 2022.

Planteamiento de H0 y H1

H0: El tiempo de fragua no se incrementa, al adicionarle áridos reciclados en un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, en la provincia de Huancayo 2022.

Ha: El tiempo de fragua se incrementa, al adicionarle áridos reciclados en un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, en la provincia de Huancayo 2022.

Análisis de normalidad

En caso la se acepte H0 se afirma que los datos presentan una distribución normal, caso contrario sucede si aceptas la H1.

Pruebas de normalidad							
Aridos reciclados	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.	
Tiempo de fraguado inicial	CC	,175	3	.	1,000	3	1,000
	10% de AR	,175	3	.	1,000	3	1,000
	12% de AR	,380	3	.	,761	3	,025
	14% de AR	,361	3	.	,806	3	,129
Tiempo de fraguado final	CC	,175	3	.	1,000	3	1,000
	10% de AR	,175	3	.	1,000	3	1,000
	12% de AR	,385	3	.	,750	3	,000
	14% de AR	,175	3	.	1,000	3	1,000

Figura N° 44: Resultado de significancia de tiempo de fraguado

Fuente: Propia

Se observa en la figura N°34, el valor de significancia de 0.025 de acuerdo a Shapiro Wilk, aceptando que los datos persiguen una distribución normal. Por lo que se pasa a realizar la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis.

Análisis Kruskal-Wallis:

- Se acepta la H1 cuando $P\text{-Valor} \leq \alpha$ y cuando $P\text{-Valor} > \alpha$ se acepta la Ho

Resumen de prueba de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de Tiempo de fraguado inicial es la misma entre las categorías de Aridos reciclados.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,516	Retener la hipótesis nula.
2	La distribución de Tiempo de fraguado final es la misma entre las categorías de Aridos reciclados.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,015	Rechazar la hipótesis nula.

Figura N° 45: Significancia resultante

Fuente: Propia

En la figura N°45, se identificó que P-Valor $< \alpha$ por lo que se aceptó la H1 al obtener un valor de significancia ($0.015 < 0.05$).

Se concluye: El tiempo de fragua se incrementa, al adicionarle áridos reciclados en un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, en la provincia de Huancayo 2022.

Tabla 43. Prueba de TUKEY para la resistencia mecánica al fraguado

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Resistencia mecánica a la flexotracción 28 días

HSD Tukey

(I) Aridos reciclados	(J) Aridos reciclados	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
CC	10% de AR	-1,49333	1,02018	,499	-4,7603	1,7736
	12% de AR	-3,25667	1,02018	,051	-6,5236	,0103
	14% de AR	,54667	1,02018	,948	-2,7203	3,8136
10% de AR	CC	1,49333	1,02018	,499	-1,7736	4,7603
	12% de AR	-1,76333	1,02018	,370	-5,0303	1,5036
	14% de AR	2,04000	1,02018	,264	-1,2270	5,3070
12% de AR	CC	3,25667	1,02018	,051	-,0103	6,5236
	10% de AR	1,76333	1,02018	,370	-1,5036	5,0303
	14% de AR	3,80333*	1,02018	,024	,5364	7,0703
14% de AR	CC	-,54667	1,02018	,948	-3,8136	2,7203
	10% de AR	-2,04000	1,02018	,264	-5,3070	1,2270
	12% de AR	-3,80333*	1,02018	,024	-7,0703	-,5364

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la prueba de tukey apreciando entre la comparativa de sustituciones del CC – (C+10% de AR), CC – (C+12% de AR), CC - (C+14% de AR), (C+10% de AR) -(C+12% de AR), (C+10% de AR) - (C+14% de AR), (C+12% de AR) - (C+14% de AR) y (C+14% de AR) -(C+14% de AR), en el p-valor >0.05 no muestran una diferencia significativa en las comparaciones de sustitución de áridos reciclados.

CAPÍTULO VI

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

6.1. Discusión de resultados con antecedentes

OG: En la presente investigación al adicionar áridos reciclados en el mezclado del concreto se obtuvo que el contenido de aire se incrementó de 1.24% hasta 1.37%, 1.41%, 1.42% con las dosificaciones del concreto convencional y mezclas con 10%, 12%, 14% de áridos reciclados, mientras que la exudación del concreto con la adición de áridos reciclado generan menor exudación en especial la adición del 14%, esto por tener a los áridos reciclados como agregado grueso. Por ende, absorben más agua y la exudación disminuye. Por otra parte, la temperatura se comporta de una forma directamente proporcional, cabe recalcar que en relación al tiempo de fraguado las dosificaciones de 10%, 12% y 14% disminuye ligeramente sus tiempos, esto por tener materiales reciclados de concreto que absorben una cantidad de agua por ser porosos, por ende, a más cantidad de áridos reciclados este tendrá menor tiempo de fraguado.

Con respecto al autor Bastidas y Verdezoto (2021) pare de antecedentes internacionales con el “Efecto de fibras naturales de *Carludovica palmata* (paja toquilla) en resistencia a compresión y flexión en hormigones simples de 21 MPA.” el uso de fibra vegetal mejora el comportamiento del hormigón en el proceso de secado y en su estado endurecido al emplear 0.2% de fibra en el concreto.

OE1: La consistencia del concreto convencional fue de 101.40 mm, y con la adición del 10%, 12% y 14% de adición de áridos reciclados se produjo una variación de 93 mm, 81.30 mm y 61.15 mm respectivamente, produciéndose así la disminución significativa de la medida del asentamiento con el respectivo ensayo.

Al respecto el autor Balcázar y Castillo (2017), citado como antecedente nacional en su investigación titulado “Uso de cenizas volantes provenientes de calderos de lecho fluidizado en concretos autocompactantes y su influencia en la resistencia a la compresión.” obtuvo como resultado con adición de cenizas volantes asentamiento de 100.50 mm por lo que al comparar con los resultados de la presente investigación son similares, asimismo el autor Pastor (2017), citado como antecedente nacional demostró que las cenizas de bagazo de caña incrementó el asentamiento del concreto de 90.20 mm, por lo que al comparar con los resultados de la presente investigación son similares asimismo el autor Briseño y Cherrez (2016), citado como antecedente internacional en su investigación titulado “Análisis del comportamiento a flexotracción de vigas reforzadas con cenizas de Cabuya” demostró en los resultados que las fibras de cabuya, mejoró la consistencia del concreto fresco y facilitó la fundición de los especímenes.

OE2: La tesis detalla que, en la determinación del esfuerzo de compresión máxima se identificó que la resistencia de concreto se incrementó con mayor significancia con la adición de 12% de áridos reciclados cuyo valor de resistencia fue 367.24 kg/cm², mientras que con el 10% el esfuerzo de compresión máxima se incrementó en un mínimo, finalmente con la adición del 14% el esfuerzo de compresión máxima redujo hasta un -0.01% de 300.91 kg/cm² a 298.28 kg/cm².

Del mismo modo Medina (2021), menciona en su tesis “Hormigón Estructural con agregados reciclados para la construcción de viviendas”, que para una edad de 28 días y una relación de agua/cemento de 0.56, cuando se le sustituye 40% de agregado reciclado, aumenta en 23.98% a la resistencia a la compresión, 114.39% a la resistencia a la tracción y disminuye 28.48% a la resistencia a la flexión; así mismo, con 80% de agregado reciclado aumenta a la resistencia a la compresión 10.29%, a la resistencia a la tracción 100.76% y disminuye a la resistencia a la flexión 16.90% respectivamente.

OE3: Se identifico que la resistencia mecánica a la flexotracción del concreto se incrementó con mayor significancia con la adición de 12% de áridos reciclados cuyo valor de resistencia fue 38.52 kg/cm², mientras que con el 10% la resistencia se incrementó en un mínimo, finalmente con la adición del 14% la resistencia a flexotracción redujo hasta un -0.02% de 35.26 kg/cm² a 34.72 kg/cm².

Al respecto el autor Escalante y Huamán (2020), citado como antecedente nacional en su investigación titulado “Adición de cenizas volantes de carbón en el concreto $f'_c=210$ kg/cm² para el diseño de la vivienda unifamiliar ATE – 2020” obtuvieron como resultado de que la adición de cenizas volantes incremento la resistencia a flexotracción del concreto de 21.85 kg/cm² hasta 23.20hk/cm² por lo que al comparar con los resultados de la presente investigación son casi similares, asimismo el autor Briseño y Cherrez (2016), citado como antecedente internacional en su investigación titulado “Análisis del comportamiento a flexotracción de vigas reforzadas con cenizas de Cabuya” demostró que el concreto presentó un incremento de 20,1%; 19,5%; y 14,7% en su resistencia a flexotracción a los 14, 28 y 60 días respectivamente, en relación al concreto simple sin ceniza de cabuya, por lo que al comparar con los resultados de la tesis y los datos obtenidos de autor son diferentes.

OE4: Se identifico que la exudación con mayor valor es del concreto convencional con un valor de 1039.30 ml, y la mezcla de concreto con 10%, 12% y 14% tiene un comportamiento diferente obteniendo valores menores en comparación del concreto convencional como son 1027.88 ml, 994.55 ml y 978.85 ml respectivamente. Comprendiendo que a mayor porcentaje de áridos reciclados ya exudación disminuye notablemente.

De acuerdo con estos resultados Morán, Juan y Martinez (2021), expone “Evaluación del uso de áridos reciclados de hormigón en la fabricación de hormigones autocompactantes y morteros de cemento”, afirmando que la resistencia a compresión aumenta a medida que se adiciona CRA con la sustitución del 20% de árido reciclado aumentando en 20% superior al CC, el mix 50 con un aproximado del 18% por encima, en tanto con el 100% de adición de árido se sufre una merma del 5% de resistencia, de la misma forma se identificó que al adicionar agregados reciclados la exudación del concreto se reduce de 992.35 ml, 895.66ml y 875.69 ml.

OE5: Se identifico que la temperatura del concreto con adición áridos reciclados del 10%, 12% y 14% resulto en 19.70 C°, 19.79 C°, 20.15 C° mientras que en el concreto convencional se registró 19. C°. Se aprecia la variación de la temperatura del concreto con uso de áridos reciclados varia con mayor significancia con el 14% de áridos reciclados ya que aumenta de 19 % a 20.15% con un porcentaje de variación de 0.06%.

Respecto a los resultados Conocc (2018), menciona en su investigación “Viabilidad del uso de agregado reciclado para la elaboración de concreto de F’c 210 kg/cm² proviene de la trituración de probetas del laboratorio de ensayos de materiales de una obra en el Distrito de la Molina”, que la temperatura del concreto fresco en ambiente es 20,05 °C y de 26,01 °C para el concreto patrón y 24,5 °C para el concreto reciclado, porcentaje de absorción para agregado fino es 1,73 % y del agregado fino reciclado 2,94 %, agregado reciclado es 70,24 %, para agregado grueso es 1,01 % y del agregado fino reciclado 1,73 %, agregado reciclado es 71,18 %. Identificando que la temperatura de la mezcla se reduce con el uso de áridos reciclados.

OE6: Se identificó el comportamiento del TF del concreto con adición de áridos reciclados genera menor TF en el concreto, en relación a los 10%, 12% y 14% se puede apreciar la línea a tendencia disminuir el tiempo por lo que se afirma que la adición de los áridos reciclado disminuye el tiempo de fraguado del concreto.

El CC, CC+ 10% AR, CC + 12% AR y CC + 14% AR, logra valores de fraguado inicial fueron de 319.30min, 302.85 min, 276.20 min y 242.00 min, y el fraguado final de concreto es 410.36 min, 390.90 min, 370.50 min y 331.75 min.

De acuerdo con estos resultados en la investigación de Chumpitaz (2019), titulada “Propiedades físicas y mecánicas de un concreto elaborado con agregado grueso proveniente del concreto reciclado”, identifico que la temperatura inicial comparando el diseño patrón con 20% de agregado reciclado 20.6°C0, 5% mayor respecto al concreto patrón, 30% agregado reciclado 20.9°C es 1.95% mayor respecto al concreto patrón, y 40% de agregado reciclado 2.1°C, es 1.95% menor respecto al concreto patrón. El tiempo de fragua del concreto elaborado con 20% de agregado grueso reciclado es de 9.1 %, con 30% de agregado grueso reciclado es 9%, con 40% de agregado grueso reciclado es 10%, siendo mayor respecto al concreto patrón.

CONCLUSIONES

OG: El proyecto de estudio llega a concluir que adicionando los áridos reciclados favorece la consistencia y la resistencia mecánica a la flexotracción y esfuerzo de compresión máxima, por ello se afirma que es eficiente.

OE1: La consistencia del concreto varía al emplear áridos reciclados en un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$. Al identificar que la adición de los áridos reciclados en 10%, 12% y 14% disminuyen la consistencia del concreto en 93 mm, 81.30 mm y 61.15 mm, mostrando así una variación de -8%; -20% y -40% con respecto al concreto convencional. Por lo cual podemos concluir que a mayor incremento de áridos reciclados se reduce la trabajabilidad por absorber más agua que un agregado convencional. De acuerdo a la prueba estadística de ANOVA donde se identificó que $P\text{-Valor} < \alpha$ por lo que se aceptó la H_a al obtener un valor de significancia ($0.00 < 0.05$).

OE2:

El esfuerzo de compresión máxima mejora al adicionarle áridos reciclados en un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$. Esto sustentado en la prueba de ANOVA donde se identificó que $P\text{-Valor} < \alpha$ por lo que se aceptó la H_1 al obtener un valor de significancia ($0.0 < 0.05$).

La adición de los áridos reciclados aumenta la resistencia a compresión, al obtener en un periodo de 7, 14 y 28 días para el concreto convencional 199.78 kg/cm^2 , 260.45 kg/cm^2 y 300.9 kg/cm^2 , con 10% de áridos reciclados incremento en 262.96 kg/cm^2 , 316.69 kg/cm^2 y 358.36 kg/cm^2 , con 12% de áridos reciclados aumentó en 272.56 kg/cm^2 , 322.90 kg/cm^2 y 367.24 kg/cm^2 pero con el 14% de áridos reciclado disminuyó en 195.5 kg/cm^2 , 251.93 kg/cm^2 y 298.28 kg/cm^2 , resultando lo más recomendable la utilización de 12 % de áridos reciclados, ya que presentó el mayor crecimiento de la resistencia a compresión.

OE3:

La resistencia mecánica a la flexotracción se incrementa, al adicionarle áridos reciclados en un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, en la provincia de Huancayo 2022. Esto sustentado en la prueba de Anova donde se identificó que $P\text{-Valor} < \alpha$ por lo que se aceptó la H_1 al obtener un valor de significancia ($0.023 < 0.05$).

Es así que se identificó valores de MR a los 7, 14 y 28 días para el concreto convencional fueron 30.41 kg/cm^2 , 34.40 kg/cm^2 y 35.26 kg/cm^2 , con 10% de áridos reciclados incremento en 34.41 kg/cm^2 , 35.35 kg/cm^2 y 36.76 kg/cm^2 , con 12% de áridos reciclados aumentó en 31.81 kg/cm^2 , 36.26 kg/cm^2 y 38.52 kg/cm^2 pero adicionando el 14% de áridos reciclado disminuyó en 30.00 kg/cm^2 , 34.04 kg/cm^2 y 34.72 kg/cm^2 , resultando lo más recomendable

la utilización de 12 % de áridos reciclados, ya que mejora la resistencia de flexotracción máxima del concreto.

OE4:

La exudación se reduce al adicionarle áridos reciclados en un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, en la provincia de Huancayo 2022. Sustentado en la prueba estadística de ANOVA resultando un valor de significancia ($0.016 < 0.05$) se identificó que $P\text{-Valor} < \alpha$ por lo que se aceptó la H_1 .

Se identificó que la exudación con mayor valor es del concreto convencional con un valor de 1039.30 ml, y la mezcla de concreto con 10%, 12% y 14% tiene un comportamiento diferente obteniendo valores menores en comparación del concreto convencional como son 1027.88 ml, 994.55 ml y 978.85 ml respectivamente. Comprendiendo que a mayor porcentaje de áridos reciclados ya exudación disminuye notablemente.

OE5:

La temperatura aumenta al adicionar áridos reciclados en un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, en la provincia de Huancayo 2022. De acuerdo a la prueba de ANOVA se identificó que $P\text{-Valor} < \alpha$ por lo que se aceptó la H_1 al obtener un valor de significancia ($0.00 < 0.05$). Además, se identificó que la temperatura del concreto con adición áridos reciclados del 10%, 12% y 14% resultó en 19.70 C° , 19.79 C° , 20.15 C° mientras que en el concreto convencional se registró $19.\text{ C}^\circ$. Se aprecia la variación de la temperatura del concreto con uso de áridos reciclados varía con mayor significancia con el 14% de áridos reciclados ya que aumenta de 19 % a 20.15% con un porcentaje de variación de 0.06%.

OE6:

El tiempo de fragua se incrementa, al adicionarle áridos reciclados en un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, en la provincia de Huancayo 2022. De acuerdo a la prueba de hipótesis de Kruskal wallis identificó que $P\text{-Valor} < \alpha$ por lo que se aceptó la H_1 al obtener un valor de significancia ($0.015 < 0.05$).

Se identificó el comportamiento del TF del concreto con adición de áridos reciclados genera menor TF en el concreto, en relación a los 10%,12% y 14% se puede apreciar la línea a tendencia disminuir el tiempo por lo que se afirma que la adición de los áridos reciclado disminuye el tiempo de fraguado del concreto.

El CC, CC+ 10% AR, CC + 12% AR y CC + 14% AR, logra valores de fraguado inicial fueron de 319.30min, 302.85 min, 276.20 min y 242.00 min, y el fraguado final de concreto es 410.36 min, 390.90 min, 370.50 min y 331.75 min.

RECOMENDACIONES

En relación a los resultados logrados se recomienda aprovechar los residuos de los desechos de áridos para la elaboración concreto premezclado para evitar generar desmontes y contaminación visual para un concreto con resistencia $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$ con dosificaciones del 12% en base a la demostración de los resultados en las resistencias del concreto.

- 1) Se sugiere usar aditivo plastificante en la mezcla del concreto con áridos reciclados para mejor la consistencia del concreto y de la misma forma al ser manejable pueda favorecer en la resistencia del concreto.
- 2) Para futuras investigaciones se recomienda elaborar el diseño de mezcla con diferentes resultados de relación de A/C, evaluando con cuál de los resultados de relación de A/C con adición de áridos es la que generan mayor esfuerzo de compresión máxima.
- 3) Trabajar con equipos calibrados para obtener resultados idóneos en las pruebas de la resistencia mecánica a flexotracción y esfuerzo de compresión máxima del concreto en estado endurecido.
- 4) Se recomienda generar a las plantas de producción de agregado tomar como materia prima los áridos reciclados, ayudando así al reusó de agregados y aprovechamiento de estos recursos, al ser económica.
- 5) Se recomienda realizar un mayor porcentaje de tamizados y filtros para la obtención de agregados reciclados con el fin de reducir los residuos y material fino consecuente al proceso de chancado, para la reducción de concreto reciclado.
- 6) Se sugiere emplear evaluar el comportamiento de loa agrados reciclados como parte de estabilización de suelos finos, en proyectos viales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acuña, C y Rojas, K. 2022. *“Influencia en la resistencia a la compresión de concretos $f'c=280$ y 350 kg/cm^2 , aplicando diferentes métodos de curado, en la ciudad de Chiclayo, 2021”*. Facultad de ingeniería, Universidad tecnológica del peru. Chiclayo : s.n., 2022. Tesis pregrado.
- Agreka, F, Cabrera, M y Ordoñez, B. 2020. *Evaluación del comportamiento de aridos reciclados de rcd y residuos de vidrio de tv. crt en capas estructurales de carreteras*. Universidad de Córdoba. Cordova-Argentina : s.n., 2020.
- Anna, M. 2018. Blogger. *Blogger*. [En línea] 12 de Julio de 2018. <http://meryanguaita.blogspot.com/>.
- Aragón, S y Solano, J. 2006. *Manual de consejos practicos sobre el concreto*. Puerto Rico : s.n., 2006.
- Armijo, I, y otros. 2021. *Manual de Metodología de investigación*. Chile : s.n., 2021.
- Aroñe, B. 2020. *Influencia de la viruta de acero y concreto reciclado en la resistencia a la compresion por unidad y pila de ladrillos de concreto convencional lima 2020*. Universidad Privada del Norte. Lima : s.n., 2020.
- Arroyo, J y Huertas, D. 2021. *Gestión por procesos para incrementar la productividad en el area de programación de la empresa unión de concreteras S.A, Lima*. Facultad de Ingeniería , Universidad Señor de Sipan. Pimentel : s.n., 2021. pág. 109, Tesis pregrado.
- ASTM. *C 138*.
- Ayuque, E. 2019. *Propiedades del concreto en estado fresco y endurecido utilizando cementos comerciales en la ciudad de huancavelica*. Universidad Nacional de Huancavelica. Huancavelica : s.n., 2019.
- Bastidas, E y Verdezoto, J. 2021. *AEfecto de fibras naturales de Carludovica palmata (paja toquilla) en resistencia a compresión y flexión en hormigones simples de 21 MPA*. Ingeniería Civil, Universidad Politecnica Salesiana. Quito : Universidad Politecnica Salesiana, 2021.
- Bejarano, D. 2019. *Estudio de la resistencia mecanica del concreto reforzado con fibras de guadua angustifolia kunt*. Facultad de Ingeniería, Universidad Católica de Colombia. Bogota : Universidad Católica de Colombia, 2019. pág. 79, Tesis de pregrado.
- Benavides, E. 2021. *Elaboración de concreto económico utilizacndo cascote ce ´ramico como reemplazo parcial del cemento*. Facultad de Ingenicia Civil Ambiental, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. Chiclayo : s.n., 2021. Tesis Pregrado.

- Blácido, R y Mallqui, M. 2019. *Propuesta de un bloque de concreto con áridos reciclados procedentes del hormigón para la albañilería confinada en Lima Metropolitana*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. LIMA : s.n., 2019.
- Borja, J. 2020. *Validez y confiabilidad en la recolección y análisis de datos bajo un enfoque cualitativo*. Mexico : s.n., 2020.
- Briseño, D y Cherrez, D. 2016. *Análisis del comportamiento a flexión de vigas reforzadas con fibra de cabuya*. Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Universidad Técnica de Ambato. Ambato : Universidad Técnica de Ambato, 2016. pág. 103, Tesis de pregrado.
- Castillo, C. 2021. *Desepeño del concreto con cemento antisalitre frente a atraque de sulfatos y cloruros*. Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Nacional del Altiplano. Puno : s.n., 2021. Tesis Pregrado.
- CEMEX. 2023. CEMEX. CEMEX. [En línea] 13 de Febrero de 2023. <https://www.cemex.com/es/productos-servicios/productos/agregados>.
- Chavez. 2008. 2008.
- Chota, D y Navarro, P. 2019. “*Análisis de la resistencia del concreto utilizando hormigón en el distrito de Callería, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali*”. Facultad de Ingeniería de Sstemas e Ingeniería Civil, Universidad Nacional de Ucayali. Pucallpa : s.n., 2019. Tesis de Pregrado.
- Chumpitaz, G. 2019. *Propiedades físicas y mecánicas de un concreto elaborado con agregado grueso proveniente del concreto reciclado*. Univerdidad de San Martín de Porres. Lima : s.n., 2019.
- Concreto: dosificación, tipos, historia*. Sanchez, D. 2021. 2021, Arquitecturacivil.blog.
- Conoc, J. 2018. *Viabilidad del uso de agregado reciclado para la elaboración de concreto de $f'c$ 210 kg/cm² proveniente de la trituración de probetas del laboratorio de ensayos de materiales de una obra en el distrito de la Molina*. UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE. Lima : s.n., 2018.
- Contreras, K y Peña, J. 2017. *Análisis de la resistencia a la compresión y permeabilidad en el concreto adicionando dosificaciones e cenizas volantes de carbono en la mezcla*. Facultad de Ingeniería, Universidad Privada del Norte. Trujillo : Universidad Privada del Norte, 2017. pág. 194, Tesis de pregrado.
- demolicion, RCD Residuos de Construcción y. 2019. *Guía Española de Áridos Reciclados*. España : s.n., 2019.
- Escalante, E y Huaman, C. 2020. *Adición de cenizas volantes de carbón en el concreto $f'c=210$ kg/cm² para el diseño de la Vivienda Unifamiliar ATE - 2020*. Facultad de

- Ingeniería y Arquitectura, Universidad Cesar Vallejo. Lima : Universidad Cesar Vallejo, 2020. pág. 109, Tesis de pregrado.
- Espinoza, L y Siesquen, D. 2021. *Influencia de los agregados finos reciclados y gruesos de las canteras carhuaz y toma, en el comportamiento mecánico del concreto, carhuaz, 2021*. Facultad de Ingeniería Civil, Universidad César Vallejo. Lima : s.n., 2021. Tesis Pregrado.
- Espinoza, L y Siesquén, J. 2021. *Influencia de agrgados finos reciclados y gruesos de las canteras Carhuaz y Tomas, en el comportamiento mecánico del concreto, carhuaz*. Facultad de Ingeniería Civil, Universidad César Vallejo. Huaraz : s.n., 2021. Tesis Pregrado.
- Felipe, N. 2021. *Definicion de Concreto*. 2021.
- Fernández, V. 2020. *Tipos de justificación en la investigación científica*. Perú : s.n., 2020. pág. 12.
- García, C. 2017. *"Resistencia a la flexion del concreto"*. Huancayo : s.n., 2017.
- Gómez, M. 2019. *Introducción a la Metodología de la Investigación Científica*. Perú : s.n., 2019, pág. 93.
- Gutiérrez, A y Chau, J. 2018. *Plan estratégico de ingeniería y prefabricados de concreto S.A.C. 2016 AL 2018*. Escuela de posgrado, Universidad del Pacifico. Arequipa : s.n., 2018. Tesis de Posgrado.
- Jurado, J y Ortiz, P. 2021. *Analisis de residuos de construccion y demolición en Colombia según las propiedades y clasificación propuestas en la guía Española de áridos reciclados*. Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Católica. colombia : s.n., 2021. Tesis Pegrado.
- Llantoy, D. 2021. *"comportamiento fisico mecanico del concreto antideslave con aditivo euco akua e hiperplastificante para zonas con nivel freatico"*. Facultad de ingenieria, Universidad peruana los andes. Huancayo : s.n., 2021. Tesis pregrado.
- Mamani, L y Yataco, A. 2018. *"Estabilizacion de suelos arcillosos aplicando ceniza de madera de fondo, producto de ladrilleras artesanales en el departamento de ayacucho"*. Facultad de ingenieria, Universidad de san martin de porres. Lima : s.n., 2018. Tesis pregrado.
- Mancilla, L. 2018. *"Comportamiento estructural (compresión y flexotracción) y eficiencia energética del hormigón con agregado de cartón y virutas metálicas, para una edificación de 3 pisos ubicada en curicó"*. Facultad de Ingeniería, Talca Universidad de Chile. Curicó : s.n., 2018. pág. 114.

- Medina, E. 2021. *Descontaminación de escombreras reutilizando el concreto reciclado como agregado grueso en resistencias $f'c=175$ kg/cm² en la ciudad del Cusco*. Facultad de ingeniería Ambiental, Universidad César Vallejo. Lima : s.n., 2021. Tesis Pregrado.
- Méndez, C. 2020. *Metodología de la Investigación quinta edición*. s.l. : ALPHAEDITORIAL, 2020.
- Metodos y tecnicas cualitativas y cuantitativas aplicables a la investigacion en ciencias sociales*. Saenz, K y Tamez, G. 2017. Mexico : s.n., 2017, Tirant humanidades .
- Meza, J y Castañeda, J. 2021. *Desarrollo de un modelo de negocio para el paorovechamiento de los residuos de contrucción y demolición en la ciudad de Bogotá*. Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Católica de Colombia. Bogotá : s.n., 2021. Tesis Pregrado.
- Montero, S. 2019. *Evaluacion de las propiedades del concreto empleando ceniza de cascara de arroz como sustituto del cemento en porcentajes para las edificaciones en la ciudad de Chiclayo*. Facultad de Ingeniería, Universidad Señor de Sipan. Pimentel : s.n., 2019.
- Morán, J, Juan, A y Martínez, R. 2021. *Evaluacion del uso de aridos reciclados de hormigon en la fabricacion de hormigones autocompactantes y morteros de cemento*. Univerdidad De Leon. Ecuador : s.n., 2021.
- Morelo, A. 2021. *Caracteristicas del concreto masivo*. Especialista en Patología. Colombia : s.n., 2021.
- Nicomedes, E. 2018. *Tipos de Investigacion*. Buenos aires : s.n., 2018. pág. 4.
- Niño, M. 2021. *Metodologia de la Investigacion. Diseño, Ejecucion e Informe*. Colombia : s.n., 2021.
- NTP. 2016. *Norma Tecnica Peruana 339.035*. Lima : s.n., 2016.
- Optimizacion de calidad y Logistica en una planta de concreto*. Sanchez, A. 2021. 24 de Febrero de 2021, Global Industries.
- Pastor, H. 2017. *Efecto de la ceniza de bagazo de caña de azúcar en la resistencia a la compresion del concreto*. Facultad de Ingeniería, Universidad Cesar Vallejo. Trujillo : Universidad Cesar Vallejo, 2017. pág. 57, Tesis de pregrado.
- Percca, A. 2018. *Estudio y análisis costo-beneficio de la aplicación de elementos prefabricados de concreto en el casco estructural del proyecto "Tottus Guipor"*. Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Peruana de Ciencia Aplicadas. Lima : s.n., 2018. Tesis Pregrado.
- Pérez, P. 2020. *"Evaluación del comportamiento de áridos reciclados de RCD y residuos de vidrio de TV. CRT en capas estructurales de carreteras"*. Facultad de ingeniería, Universidad de cordoba. Cordoba : s.n., 2020. Tesis pregrado.

- Porrero, J, y otros. 2003. *Manual Del Concreto Estructural*. 2003.
- Proceso de Valoración de Áridos y sus beneficios*. Lario, L. 2021. España : s.n., 2021, Lario Pavimentos Asfálticos Lario SL.
- Relloso, R. 2021. Metodología de la Investigación. [aut. libro] Rafael Relloso Chacín. *Metodología de la Investigación*. Estados Unidos. : s.n., 2021, pág. 13.
- Resistencia mecánica del concreto y resistencia a la compresión*. Osorio, J. 2016. 2016, 360 en concreto.
- Ruiz, J. 2023. Glosario de terminos de uso frecuente en la investigación. *Universidad de Colima*. [En línea] 05 de 12 de 2023. https://recursos.ucol.mx/tesis/glosario_terminos_investigacion.php?letter=M#:~:text=M%C3%89TODO%20HIPOT%C3%89TICO%20DEDUCTIVO%3A,vez%20son%20sometidas%20a%20verificaci%C3%B3n..
- Sánchez, H, Reyes, C y Mejía, K. 2018. *Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística*. Lima : s.n., 2018.
- Sierra, R. 2014. *Técnicas de Investigación Social*. Madrid : s.n., 2014.
- Solano, J. 2021. *Influencia del aditivo megaplast 1000m y chema 3 en concretos elaborados en el proyecto del colegio santa isabel, huancayo-junin*. Universidad Peruana los Andes. Huancayo : s.n., 2021. pág. 162, Tesis de pregrado.
- Técnicas e instrumentos para recoger datos*. Castillo, M. 2021. 2021, Revista Científica Retos de la Ciencia, pág. 12.
- Tipos de Concretos*. Abanco, F. 2022. 2022, Mixto Listo.
- Torres, J. 2020. *Optimización del proceso de fabricación del concreto y su minimización del impacto ambiental en obras civiles*. facultad de ingeniería, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Arequipa : s.n., 2020. pág. 93, Tesis pregrado.
- Valdivia, M. 2018. *Metodología de la investigación*. colombia : s.n., 2018.
- Vásquez, B. 2020. *Emplero de los áridos reciclados de las probetas de homigón de la planta holcim para utilización en el diseño de una mezcla asfáltica en caliente*. Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Central del Ecuador. Quito : s.n., 2020. Tesis Pregrado.
- Vásquez, W. 2020. *Metodología de la investigación*. Unidad Académica de Estudios Generales, Universidad de San Martín de Porres. Ciudad Universitaria Santa Anita : s.n., 2020.

ANEXOS

Anexo N°01: Matriz de consistencia

“EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DE UN CONCRETO F´C=280KG/CM2, ADICIONANDO ARIDOS RECICLADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2022”

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Metodología
<p>Problema general:</p> <p>¿En qué medida la adición de áridos reciclados incide en el comportamiento físico-mecánico de un concreto f´c=280kg/cm2, en la provincia de Huancayo 2022?</p>	<p>Objetivo general:</p> <p>Determinar la incidencia de la adición de áridos reciclados en el comportamiento físico-mecánico de un concreto f´c=280kg/cm2, en la provincia de Huancayo 2022.</p>	<p>Hipótesis general:</p> <p>La adición de áridos reciclados mejora en el comportamiento físico-mecánico de un concreto f´c=280kg/cm2, en la provincia de Huancayo 2022.</p>	<p>Variable Independiente:</p> <p>Áridos reciclados</p>	<p>Gradación</p>	<p>Análisis Granulométrico</p>	<p>MÉTODO DE INVESTIGACIÓN: Científico</p> <p>TIPO DE INVESTIGACIÓN: Aplicada.</p> <p>NIVEL DE INVESTIGACIÓN: Correlacional</p> <p>CUANDO: 2022</p> <p>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: Cuasi - experimental.</p> <p>POBLACIÓN Y MUESTRA: POBLACIÓN: El tamaño de la población se realizará 72 testigos de concreto.</p> <p>MUESTRA: Está conformado concreto convencional y concreto con adición de áridos reciclados en 10%, 12% y 14%, en un concreto f´c=280 kg/cm2 de la siguiente manera: Especímenes cilíndricos a compresión: - 12 probetas de rotura a los 7 días. - 12 probetas de rotura a los 14 días - 12 probetas de rotura a los 28 días. Muestras para roturas, viga a flexotracción: - 12 probetas de rotura a los 7 días. - 12 probetas de rotura a los 14 días - 12 probetas de rotura a los 28 días.</p> <p>TÉCNICAS E INSTRUMENTOS: - Observación directa - Análisis de documentos</p> <p>TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS: - Instrumento de recolección de datos</p>
<p>Problemas específicos:</p> <p>¿En qué medida se altera la consistencia de un concreto F´c=280kg/cm2 al adicionarle áridos reciclados, en la provincia de Huancayo 2022?</p> <p>¿De qué manera mejora el esfuerzo de compresión máxima del concreto f´c=280kg/cm2, al adicionarle áridos reciclados, en la provincia de Huancayo 2022?</p> <p>¿Cuál es la variación que sufrirá la resistencia mecánica a la flexotracción del concreto f´c=280kg/cm2, al adicionarle áridos reciclados, en la provincia de Huancayo 2022?</p> <p>¿En qué medida se altera la exudación de un concreto F´c=280kg/cm2 al adicionarle áridos reciclados, en la provincia de Huancayo 2022?</p> <p>¿De qué manera varía la temperatura de un concreto f´c=280kg/cm2, al adicionarle</p>	<p>Objetivos específicos:</p> <p>Evaluar la alteración que sufre la consistencia de un concreto F´c=280kg/cm2 al adicionarle áridos reciclados, en la provincia de Huancayo 2022</p> <p>Verificar la mejora del esfuerzo de compresión máxima del concreto f´c=280kg/cm2, al adicionarle áridos reciclados, en la provincia de Huancayo 2022.</p> <p>Analizar la variación que sufrirá la resistencia mecánica a la flexotracción de un concreto f´c=280kg/cm2, al adicionarle áridos reciclados, en la provincia de Huancayo 2022.</p> <p>Evaluar la alteración que sufre la exudación de un concreto F´c=280kg/cm2 al adicionarle áridos reciclados, en la provincia de Huancayo 2022</p> <p>Verificar la variación de la temperatura del concreto f´c=280kg/cm2, al adicionarle</p>	<p>Hipótesis específicas</p> <p>La consistencia se reduce al adicionarle áridos reciclados en un concreto f´c=280kg/cm2, en la provincia de Huancayo 2022.</p> <p>El esfuerzo de compresión máxima mejora al adicionarle áridos reciclados en un concreto f´c=280kg/cm2, en la provincia de Huancayo 2022.</p> <p>La resistencia mecánica a la flexotracción se incrementa, al adicionarle áridos reciclados en un concreto f´c=280kg/cm2, en la provincia de Huancayo 2022.</p> <p>La exudación se reduce al adicionarle áridos reciclados en un concreto f´c=280kg/cm2, en la provincia de Huancayo 2022.</p> <p>La temperatura aumenta al adicionar áridos reciclados en</p>	<p>Variable dependiente:</p> <p>Comportamiento físico-mecánico</p>	<p>Consistencia</p> <p>Esfuerzo de compresión máxima</p> <p>Resistencia mecánica a la flexotracción</p> <p>Exudación</p> <p>Temperatura</p> <p>Tiempo de fragua</p>	<p>Asentamiento</p> <p>Carga máxima</p> <p>Tipo de falla</p> <p>Módulo de ruptura</p> <p>Ubicación de la línea de fractura</p> <p>% de agua</p> <p>I1: 19.00°C I1: 22.00°C I1: 24.00°C</p> <p>Tiempo de fragua inicial</p>	

<p>áridos reciclados, en la provincia de Huancayo 2022?</p> <p>¿Cuál es la variación del tiempo de fragua en el concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, al adicionarle áridos reciclados, en la provincia de Huancayo 2022?</p>	<p>áridos reciclados, en la provincia de Huancayo 2022.</p> <p>Analizar la variación del tiempo de fragua del concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, al adicionarle áridos reciclados, en la provincia de Huancayo 2022.</p>	<p>un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, en la provincia de Huancayo 2022.</p> <p>El tiempo de fragua se incrementa, al adicionarle áridos reciclados en un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, en la provincia de Huancayo 2022.</p>			<p>Tiempo de fragua final</p>	
--	--	--	--	--	-------------------------------	--

Anexo N°02: Matriz de operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
1: Variable Independiente Áridos reciclados	Los áridos reciclados son materiales resultantes de una trituración de los escombros de hormigón, teniendo un comportamiento semejante al material granular obtenido de forma natural y cuya composición difiere del material natural por la cantidad de mortero adherido estas superficies. Lario (2021)	Los áridos reciclados se operacionalizan mediante una dimensión. D1: Gradación D2: Dosificación Dichas dimensiones son respuestas con sus indicadores correspondientes.	Gradación	Análisis granulométrico
			Dosificación	Porcentaje de partículas
2: Variable Dependiente Comportamiento físico-mecánico	El concreto muestra propiedades físicas y químicas tanto en su estado fresco (asentamiento, exudación, temperatura, trabajabilidad, etc.) que tiene relación con el resultado final correspondiente a las propiedades mecánicas (resistencia a la compresión y flexotracción), por lo que se debe de asegurar el cumplimiento de parámetro para llegar a los resultados deseados. Montero (2019)	El comportamiento físico-mecánico se operacionalizan mediante tres dimensiones: D1: Consistencia D2: Esfuerzo de compresión máxima D3: Resistencia mecánica a la flexotracción D4: Exudación D5: Temperatura D6: Tiempo de fragua Dichas dimensiones son respuestas con sus indicadores correspondientes.	Consistencia	Asentamiento
			Esfuerzo de compresión máxima	Carga máxima
				Tipo de falla
			Resistencia a mecánica a la flexotracción	Módulo de rotura
				Ubicación de la línea de fractura
			Exudación	% de agua
			Temperatura	I1: 19.00°C I1: 22.00°C I1: 24.00°C
Tiempo de fragua inicial				
Tiempo de fragua	Tiempo de fragua final			

Anexo N°03: Matriz de operacionalización del instrumento

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	ESCALA
1: Variable Independiente Áridos reciclados	Gradación	Análisis granulométrico	Ensayo de laboratorio	Razón
	Dosificación	Porcentaje de partículas	Equipo de laboratorio	Razón
2: Variable Dependiente Comportamiento físico-mecánico	Consistencia	Asentamiento	Ficha de recopilación de datos	Razón
	Esfuerzo de compresión máxima	Carga máxima	Ficha de recopilación de datos	Razón
		Tipo de falla		
	Resistencia a mecánica a la flexotracción	Módulo de rotura	Ficha de recopilación de datos	Razón
		Ubicación de la línea de fractura		
	Exudación	% de agua	Ficha de recopilación de datos	Razón
	Temperatura	I1: 19.00°C I1: 22.00°C I1: 24.00°C	Ficha de recopilación de datos	Intervalo
Tiempo de fragua	Tiempo de fragua inicial	Ficha de recopilación de datos	Razón	
	Tiempo de fragua final			

Anexo N°04: Instrumento de investigación y constancia de su aplicación

2022

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS,
CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

PRESENTADO POR:

BACH.ING. PALLARCO CURILLA JOHNSON
HAYDN



**TESIS: "EVALUACION DEL
COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DE
UN CONCRETO F´C=280 KG/CM2,
ADICIONANDO ARIDOS RECICLADOS EN LA
PROVINCIA DE HUANCAYO 2022"**



G E O T E S T V S.A.C.



PROPIEDADES DE LOS AGREGADOS FINO Y GRUESO

- **GRANULOMETRIA**
- **PESO UNITARIOS**
- **PESO ESPECIFICO Y ABSORCION**
- **HUMEDAD NATURAL**



LABORATORIO GEO TEST V.S.A.C.

MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

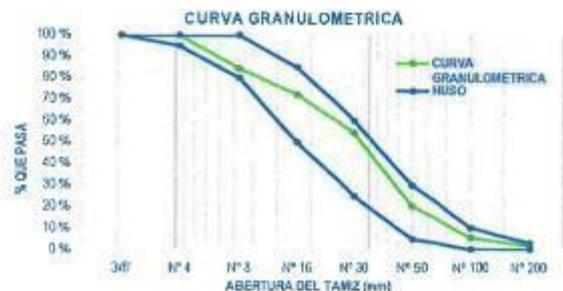
Proyecto :	TESIS: "EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DE UN CONCRETO FC=280 KG/CM2, ADICIONANDO ARIDOS RECICLADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2022 "	Cantera :	PILCOMAYO
Expediente N° :	EXP-164-GEO-TEST-V-2022	N° de muestra :	M1
Peticionario :	BACH. ING. PALLARCO CURILLA JOHNSON HAYDN	Clase de material :	AGREGADO FINO
Ubicación :	HUANCAYO-JUNIN	Norma :	NTP 400.012
Estructura :	VARIOS	Ensayado por :	Y.Z.L.Z
Código de formato :	DM-MF-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11	Fecha de emisión :	Ago-22
Fecha de recepción :	JUL-22		

PROPIEDADES DE LOS AGREGADOS AGREGADO FINO

1. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - NTP 400.012

Módulo de Finura (MF) 2.63

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (g)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASANTE (%)
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.530	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 4	4.750	0.70	0.11	0.11	99.89
N° 8	2.360	99.90	15.48	15.59	84.41
N° 16	1.180	78.89	12.21	27.80	72.20
N° 30	0.600	115.20	17.85	45.65	54.35
N° 50	0.300	219.10	33.95	79.61	20.39
N° 100	0.150	86.59	14.95	94.56	5.44
N° 200	0.075	23.00	3.55	98.12	1.88
FONDO		12.19	1.88	100.00	0.00
TOTAL		845.30	100 %		



2. PESO UNITARIO - NTP 400.017

Peso Unitario Suelto: 1603.08 kg/m³
Peso Unitario Compactado: 1632.30 kg/m³

ITEM	M-1	M-2	M-3
Peso de Molde (g)	4641.000	4641.000	4641.000
Volumen de Molde (cm ³)	1345.95	1345.95	1345.95
Muestra Suelta + Molde (g)	6783.000	6640.000	6773.000
Muestra Compactada + Molde (g)	6839.000	6786.000	6789.000
Peso Unitario Suelto (kg/m ³)	1.59	1.63	1.58
Peso Unitario Compactado (kg/m ³)	1.71	1.59	1.60

4. PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN - NTP 400.022

Peso específico de Masa: 2.53 g/cm³
Peso específico SSS: 2.59 g/cm³
Peso específico Aparente: 2.68 g/cm³
Absorción: 2.25 %

ITEM	P-1	P-1
Peso de Tara (g)	0	
Peso de Fola (g)	149.20	
Peso del agregado en estado SSS (g)	500.00	
Peso de Fola + Arena + Agua (g)	956.00	
Peso del agregado seco (g)	489.00	
Volumen de fola (cm ³)	500.00	
Peso Específico de Masa (g/cm ³)	2.53	
Peso Específico SSS (g/cm ³)	2.59	
Peso Específico Aparente (g/cm ³)	2.68	
Absorción (%)	2.25	

3. CONTENIDO DE HUMEDAD - NTP 339.185

Contenido de Humedad: 4.89 %

ITEM	M-1	M-2
Peso de Tara (g)	135	
Tara + Agregado Humedo (g)	819.9	
Tara + Agregado Seco (g)	788	
Peso de agregado húmedo (g)	684.9	
Peso de agregado seco (g)	653	
Contenido de Humedad (%)	4.89	

PROPIEDADES DEL AGREGADO FINO

RESUMEN	
Módulo de Finura	2.63
Contenido de Humedad	4.9 (%)
Peso unitario suelto (PUS)	1603.08 (Kg/m ³)
Peso unitario compactado (PUC)	1632.30 (Kg/m ³)
Peso Específico de masa	2.53 (g/cm ³)
Absorción	2.25 (%)



RUC: 20606529229
P.S. L. ORAZO #211 - CHILCA
980329953 / 952525151

GEO TEST V.S.A.C.
GEOTEST.V@GMAIL.COM
LABGTESTV02@GMAIL.COM



Luis Gambarra Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 198161



LABORATORIO GEO TEST V.S.A.C.

MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : TESIS: "EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DE UN CONCRETO F'c=280 KG/CM², ADICIONANDO ARIDOS RECICLADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2022"

Expediente N° : EXP-164-GEO-TEST-V-2022

Peticionario : BACH. ING. PALLARCO CURILLA JOHNSON HAYDN

Ubicación : HUANCAYO-JUNIN

Estructura : VARIOS

Código de form : DM-MF-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11

Fecha de recepción : Jul-22

Cantera : PILCOMAYO

N° de muestra : M1

Clase de material : AGREGADO GRUESO

Norma : NTP 400.012

Ensayado por : Y.Z.L.Z

Fecha de emisión : Ago-22

PROPIEDADES DE LOS AGREGADOS AGREGADO GRUESO

1. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - NTP 400.012

Tamaño Máximo Nominal (TMN) : 1/2"

Módulo de Finura (MF) : 6.35

Huso Correspondiente: HUSO 07

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (g)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASANTE (%)
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	25.90	0.58	0.58	99.42
3/4"	19.05	38.10	0.85	1.43	98.57
1/2"	12.70	1688.00	37.71	39.14	60.86
3/8"	9.53	1347.00	30.09	69.24	30.76
N° 4	4.75	987.00	22.05	91.29	8.71
N° 6	2.38	130.00	2.90	94.19	5.81
N° 16	1.19	18.00	0.42	94.62	5.38
FONDO		241.00	5.38	100.00	0.00
TOTAL		4476.00	100.00		



2. PESO UNITARIO - NTP 400.017

Peso Unitario Suelto: 1491.64 kg/m³

Peso Unitario Compactado: 1525.56 kg/m³

ITEM	M-1	M-2	M-3
Peso de recipiente (g)	4641.00	4641.00	4641.00
Volumen de Molde (cm ³)	1345.96	1345.96	1345.96
Muestra Suelta + recipiente (g)	6537.000	6659.000	6651.000
Muestra Compactada + recipiente (g)	6708.00	6886.00	6680.00
Peso Unitario Suelto (kg/m ³)	1.48	1.50	1.49
Peso Unitario Compactado (kg/m ³)	1.54	1.62	1.52

4. PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN - NTP 400.021

Peso específico de masa: 2.59 g/cm³

Peso específico SSS: 2.64 g/cm³

Peso específico aparente: 2.74 g/cm³

Absorción: 2.18 %

ITEM	P-1	P-2	P-3
Peso de agregado estado SSS (g)	3230.0		
Peso de agregado sumergido (g)	2008.0		
Peso de agregado seco (g)	3181.0		
Peso Especifico de Masa (g/cm ³)	2.59		
Peso Especifico SSS (g/cm ³)	2.64		
Peso Especifico Aparente (g/cm ³)	2.74		
Absorción (%)	2.18		

3. CONTENIDO DE HUMEDAD - NTP 339.185

Contenido de Humedad: 0.56 %

ITEM	M-1
Masa de recipiente (g)	0.00
Masa de recipiente + Agreg. Humedo (g)	1671.00
Masa de recipiente + Agreg. Seco (g)	1661.70
Masa de agregado húmedo (g)	1671.00
Masa de agregado seco (g)	1661.70
Contenido de Humedad (%)	0.56

PROPIEDADES DEL AGREGADO GRUESO

RESUMEN	
Tamaño Máximo Nominal	1/2" (Fulg)
Módulo de Finura	6.35
Contenido de Humedad	0.56 (%)
Peso unitario suelto (PUS)	1491.64 (Kg/m ³)
Peso unitario compactado (PUC)	1525.56 (Kg/m ³)
Peso Especifico de masa	2.59 (gr/cm ³)
Absorción	2.18 (%)



RUC: 20606529229

PS.L.GRAJ.211-10-96CA

980339953 / 952525151

GEO TEST V.S.A.C.

GEOTEST.V@GMAIL.COM

LABGEOTESTV02@GMAIL.COM



Luis Gamarra Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 198161



PROPIEDAD DEL ARIDO RECICLADO



LABORATORIO GEO TEST V.S.A.C.

MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : TESIS: "EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DE UN CONCRETO FC=280 KG/CM2, ADICIONANDO ARIDOS RECICLADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2022"
Expediente N° : EXP-164-GEO-TEST-V-2022
Peticionario : BACH. ING. PALLARCO CURILLA JOHNSON HAYDN
Ubicación : HUANCAYO-JUNIN
Estructura : VARIOS
Código de font : DM-MF-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11
Fecha de recepción : Ago-22
Cantera : ARIDOS RECICLADOS
N° de muestra : M1
Clase de material : ARIDOS RECICLADOS
Norma : NTP 400.012
Ensayado por : A.Y.G
Fecha de emisión : Ago-22

PROPIEDADES DE LOS AGREGADOS AGREGADO GRUESO

1. ANALISIS GRANULOMÉTRICO - NTP 400.012

Tamaño Máximo Nominal (TMN) : 1/2"
Módulo de Finura (MF) : 6.64

Hizo Correspondiente: HUBO 87

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASANTE (%)
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	568.90	35.18	35.18	64.82
3/8"	9.53	485.00	28.76	63.94	36.06
N° 4	4.75	583.00	36.08	100.00	0.00
N° 8	2.36	0.00	0.00	100.00	0.00
N° 16	1.18	0.00	0.00	100.00	0.00
FONDO		0.00	0.00	100.00	0.00
TOTAL		1616.90	100.00		



2. PESO UNITARIO - NTP 400.017

Peso Unitario Suelto: 1223.03 kg/m³
Peso Unitario Compactado: 1365.48 kg/m³

4. PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN - NTP 400.021

Peso específico de masa: 2.33 g/cm³
Peso específico SSS: 2.44 g/cm³
Peso específico aparente: 2.63 g/cm³
Absorción: 4.92 %

ITEM	M-1	M-2	M-3
Peso de recipiente (kg)	5.37	5.32	5.37
Factor de Calibración del Recipiente	66.64	66.64	66.64
Muestra Suelta + recipiente (kg)	23.695	23.673	23.681
Muestra Compactada + recipiente (kg)	25.820	25.811	25.836
Peso Unitario Suelto (kg/m ³)	1222.06	1223.26	1223.79
Peso Unitario Compactado (kg/m ³)	1365.33	1365.73	1367.39

ITEM	P-1	P-2	P-3
Peso de agregado estado SSS (g)	1855.0		
Peso de agregado sumergido (g)	1395.0		
Peso de agregado seco (g)	1768.0		
Peso Especifico de Masa (g/cm ³)	2.33		
Peso Especifico SSS (g/cm ³)	2.44		
Peso Especifico Aparente (g/cm ³)	2.63		
Absorción (%)	4.92		

3. CONTENIDO DE HUMEDAD - NTP 338.185

Contenido de Humedad: 0.65 %

ITEM	M-1
Masa de recipiente (g)	96.38
Masa de recipiente + Agreg. Humedo (g)	758.60
Masa de recipiente + Agreg. Seco (g)	764.33
Masa de agregado húmedo (g)	662.22
Masa de agregado seco (g)	657.95
Contenido de Humedad (%)	0.65

PROPIEDADES DEL AGREGADO GRUESO

RESUMEN	
Tamaño Máximo Nominal	1/2" (Fulg)
Módulo de Finura	6.64
Contenido de Humedad	0.65 (%)
Peso unitario suelto (PUS)	1223.03 (Kg/m ³)
Peso unitario compactado (PUC)	1365.48 (Kg/m ³)
Peso Especifico de masa	2.33 (g/cm ³)
Absorción	4.92 (%)



RUC: 20606529229
 PSELEBRADU/2011/CHILCA
 980329953 / 952525151

GEO TEST V.S.A.C.
 GEOTEST.V@GMAIL.COM
 LABGEOTESTV02@GMAIL.COM



Luis Gamarra Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 198161



DISEÑO DE MEZCLA ADICIONES DE:

- **CONVENCIONAL**
- **10% DE ARIDO RECICLADO**
- **12% DE ARIDO RECICLADO**
- **14% DE ARIDO RECICLADO**



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (ACI - 211)

OBRA : TESIS: "EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DE UN CONCRETO F'c=280 KG/CM2, ADICIONANDO ARIDOS RECICLADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2022"
SOLICITA : BACH. ING. PALLARCO CURILLA JOHNSON HAYDN
CANTERA : PILCOMAYO
FECHA : Ago-22

CONCRETO: $f'c = 280$ Kg/cm ²							
CARACTERIST.	PESEO ESPECIFICO K/M3	MODULO DE FINEZA	HUMEDAD NATURAL %	PORCENTAJE DE ABSORCION	PESEO SECO SUELTO K/M3	PESEO SECO COMPACTADO K/M3	TAMAÑO MAXIMO
CEMENTO	3100	--	--	--	3.15		
AGREG. FINO	2530.00	2.63	4.89	2.25	1603.08	1632.30	1/4"
AGREG. GRUESO	2590.00	6.35	0.56	2.18	1491.64	1525.56	1/2"

VALORES DE DISEÑO

1) For Kg/cm ² :	365	6) RELACION DE A/C:	0.465
2) ASENTAMIENTO:	2" a 4"	7) AGUA	216 Lt.
3) TAMAÑO MAXIMO NOMINAL:	1/2"		
4) CON AIRE INCORPORADO	5		
5) VOL. DE AGREG. GRUESO:	0.567		
% DE ADITIVOS EN BASE PESO DEL CEMENTO:			

FACTOR CEMENTO:	465	Kg/m ³
CANTIDAD DE AGREG. GRUESO:	865	Kg/m ³
CANTIDAD DE AGREG. FINO:	696	Kg/m ³

VOLUMEN ABSOLUTO DE CEMENTO:	0.150	m ³
VOLUMEN ABSOLUTO DE AGUA:	0.216	m ³
VOLUMEN ABSOLUTO DE AIRE:	0.025	m ³
VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. GRUESO:	0.334	m ³
SUMA VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. :	0.725	m ³

PASTA:	0.3908	m ³
MORTERO:	0.6660	m ³

SUMATORIA DE VOLUMEN ABSOLUTO:	0.725	m ³
VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. FINO:	0.275	m ³
TOTAL:	1.000	

CANTIDAD DE MATERIALES EN ESTADO SECO	
CEMENTO:	465 Kg/m ³
AGUA:	216 Lt/m ³
AGREGADO FINO:	696.21 Kg/m ³
AGREGADO GRUESO:	864.99 Kg/m ³

COEFICIENTE DE APORTE POR m ³ DE CONCRETO	
CEMENTO:	10.9 Bolsas
AGUA:	211.6 Lt
AGREGADO FINO:	0.43 m ³
AGREGADO GRUESO:	0.58 m ³

CORRECCION POR HUMEDAD	
FINO HUM.:	730 Kg/m ³
GRUESO HUM.:	870 Kg/m ³

CONTRIBUCION DE LOS AGREGADOS			
AGREGADO FINO:	2.64 %	18.38	Lt
AGREGADO GRUESO:	-1.62 %	-14.01	Lt
VOLUMEN DE AGUA:		4.37	Lt
AGUA DE MEZ. CORREG. POR HUM.:		212	Lt/m ³

CANTIDAD DE MATERIALES CORREGIDAS POR HUMEDAD	
CEMENTO:	464.52 Kg/m ³
RANGO DE AGUA:	211.63 Lt/m ³
AGREG. FINO HUMEDO:	730.26 Kg/m ³
AGREG. GRUESO HUMEDO:	869.84 Kg/m ³

VOLUMEN APARENTE EN PIE ³	
	10.9
	19.36
	15.33
	20.5

PROPORCION EN PESO	
Cemento :	1
Agua :	0.456
Arena :	1.57
Grava :	1.87

PROPORCION EN VOLUMEN PIE ³		
Cemento :	1	Bolsas
Agua :	19.36	L
Arena :	1.40	Pie ³
Grava :	1.87	Pie ³

DOSIFICACION EN m ³	
Cemento :	10.93 Bolsas
Agua :	0.212 m ³
Arena :	0.46 m ³
Grava :	0.58 m ³



▲ RUC: 206016539229
 ▼ P.S.U. GRAU # 211 - CHILCA
 ☎ 980329953 / 95252515

📍 GEO TEST V.S.A.C.
 ✉ GEOTEST.V@GMAIL.COM
 📧 LABORATORIOGEOTESTV@GMAIL.COM



Luis Gamarra Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 196161



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (ACI - 211)

OBRA : TESIS: "EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DE UN CONCRETO F'c=280 KG/CM2, ADICIONANDO ARIDOS RECICLADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2022 "

SOLICITA : BACH. ING. PALLARCO CURILLA JOHNSON HAYDN

CANTERA : PILCOMAYO DISEÑO: 10% DE ARIDOS RECICLADOS

FECHA : Ago-22

CONCRETO: $f'c = 280$ Kg/cm ²							
CARACTERIST.	PESO ESPECIFICO K/M3	MODULO DE DE FINEZA	HUMEDAD NATURAL %	PORCENTAJE DE DE ABSORCION	PESO SECO SUELTO K/M3	PESO SECO COMPACTADO K/M3	TAMAÑO MAXIMO
CEMENTO	3100	—	—	—	3.15		
AGREG. FINO	2530.00	2.83	4.89	2.25	1803.08	1632.30	1/4"
AGREG. GRUESO	2590.00	8.35	0.58	2.18	1491.64	1525.56	1/2"

VALORES DE DISEÑO

1) $f'c$ Kg/cm ² :	365	6) RELACION DE A/C:	0.465
2) ASENTAMIENTO:	2" a 4"	7) AGUA	218
3) TAMAÑO MAXIMO NOMINAL:	1/2"		LT.
4) CON AIRE INCORPORADO	s		
5) VOL. DE AGREG. GRUESO:	0.567		

FACTOR CEMENTO:	465	Kg/m ³
CANTIDAD DE AGREG. GRUESO:	865	Kg/m ³
CANTIDAD DE AGREG. FINO:	696	Kg/m ³

VOLUMEN ABSOLUTO DE CEMENTO:	0.150	m ³
VOLUMEN ABSOLUTO DE AGUA:	0.216	m ³
VOLUMEN ABSOLUTO DE AIRE:	0.025	m ³
VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. GRUESO:	0.334	m ³
SUMA VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. :	0.725	m ³

PASTA:	0.3908	m ³
MORTERO:	0.6660	m ³

SUMATORIA DE VOLUMEN ABSOLUTO:	0.725	m ³
VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. FINO:	0.275	m ³
TOTAL:	1.000	

CANTIDAD DE MATERIALES EN ESTADO SECO	
CEMENTO:	465 Kg/m ³
AGUA:	216 Lt/m ³
AGREGADO FINO:	696.21 Kg/m ³
AGREGADO GRUESO:	864.99 Kg/m ³

COEFICIENTE DE APORTE POR m³ DE CONCRETO	
CEMENTO:	10.9 Bolsas
AGUA:	211.6 Lt
AGREGADO FINO:	0.43 m ³
AGREGADO GRUESO:	0.58 m ³

CORRECCION POR HUMEDAD	
FINO HUM.:	730 Kg/m ³
GRUESO HUM.:	870 Kg/m ³

CONTRIBUCION DE LOS AGREGADOS				
AGREGADO FINO:	2.64	%	18.38	Lt
AGREGADO GRUESO:	-1.82	%	-14.01	Lt
VOLUMEN DE AGUA:			4.37	Lt
AGUA DE MEZ. CORREG. POR HUM.:			212	Lt/m ³

CANTIDAD DE MATERIALES CORREGIDAS POR HUMEDAD	
CEMENTO:	464.52 Kg/m ³
RANGO DE AGUA:	211.63 Lt/m ³
AGREG. FINO HUMEDO:	730.26 Kg/m ³
AGREG. GRUESO HUMEDO:	869.84 Kg/m ³

VOLUMEN APARENTE EN PIE³	
	10.9
	19.36
	15.33
	20.5

PROPORCION EN PESO	
Cemento :	1
Agua :	0.456
Arena :	1.57
Grava :	1.69
10% DE ARIDOS RECICLADOS:	0.19

PROPORCION EN VOLUMEN PIE³			
Cemento :	1	Bolsas	
Agua :	19.36	L	
Arena :	1.69	Pie ³	
Grava :	1.87	Pie ³	
10% DE ARIDOS RECICLADOS:	0.19	Pie ³	

DOSIFICACION EN m³			
Cemento :	10.93	Bolsas	
Agua :	0.212	m ³	
Arena :	0.46	m ³	
Grava :	0.52	m ³	
10% DE ARIDOS RECICLADOS:	0.06	m ³	



Mauricio Espinoza
Mauricio Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 198161



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (ACI - 211)

OBRA : TESIS: "EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DE UN CONCRETO F'c=280 KG/CM2, ADICIONANDO ARIDOS RECICLADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2022"
SOLICITA : BACH. ING. PALLARCO CURILLA JOHNSON HAYDN
CANTERA : PILCOMAYO DISEÑO: 12% DE ARIDOS RECICLADOS
FECHA : Ago-22

CONCRETO: $f_c = 280$ Kg/cm ²							
CARACTERIST.	PESO ESPECIFICO K/M3	MODULO DE FINEZA	HUMEDAD NATURAL %	PORCENTAJE DE ABSORCION	PESO SECO SUELTO K/M3	PESO SECO COMPACTADO K/M3	TAMAÑO MAXIMO
CEMENTO	3100	--	--	--	3.15		
AGREG. FINO	2530.00	2.63	4.89	2.25	1603.08	1632.30	1/4"
AGREG. GRUESO	2590.00	6.35	0.56	2.18	1491.64	1525.56	1/2"

VALORES DE DISEÑO

1) f_{cr} Kg/cm ² :	365	6) RELACION DE A/C:	0.465
2) ASENTAMIENTO:	2" a 4"	7) AGUA	216 Lt.
3) TAMAÑO MAXIMO NOMINAL:	1/2"		
4) CON AIRE INCORPORADO	s		
5) VOL. DE AGREG. GRUESO:	0.567		

% DE ADITIVOS EN BASE PESO DEL CEMENTO:

FACTOR CEMENTO:	465	Kg/m ³
CANTIDAD DE AGREG. GRUESO:	665	Kg/m ³
CANTIDAD DE AGREG. FINO:	696	Kg/m ³

VOLUMEN ABSOLUTO DE CEMENTO:	0.150	m ³
VOLUMEN ABSOLUTO DE AGUA:	0.216	m ³
VOLUMEN ABSOLUTO DE AIRE:	0.025	m ³
VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. GRUESO:	0.334	m ³
SUMA VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. :	0.725	m ³

PASTA:	0.3908	m ³
MORTERO:	0.6660	m ³

SUMATORIA DE VOLUMEN ABSOLUTO:	0.725	m ³
VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. FINO:	0.275	m ³
TOTAL:	1.000	

CANTIDAD DE MATERIALES EN ESTADO SECO

CEMENTO:	465	Kg/m ³
AGUA:	216	L/m ³
AGREGADO FINO:	696.21	Kg/m ³
AGREGADO GRUESO:	664.99	Kg/m ³

COEFICIENTE DE APORTE POR m³ DE CONCRETO

CEMENTO:	10.9	bolsas
AGUA:	211.6	Lt
AGREGADO FINO:	0.43	m ³
AGREGADO GRUESO:	0.58	m ³

CORRECCION POR HUMEDAD

FINO HUM.:	730	Kg/m ³
GRUESO HUM.:	870	Kg/m ³

CONTRIBUCION DE LOS AGREGADOS

AGREGADO FINO:	2.64	%	18.38	Lt
AGREGADO GRUESO:	-1.62	%	-14.01	Lt

VOLUMEN DE AGUA:	4.37	Lt
AGUA DE MEZ. CORREG. POR HUM.:	212	Lt/m ³

CANTIDAD DE MATERIALES CORREGIDAS POR HUMEDAD

CEMENTO:	464.52	Kg/m ³
RANGO DE AGUA:	211.63	Lt/m ³
AGREG. FINO HUMEDO:	730.26	Kg/m ³
AGREG. GRUESO HUMEDO:	869.64	Kg/m ³

VOLUMEN APARENTE EN PIE³

10.9
19.36
15.33
20.5

PROPORCION EN PESO

Cemento :	1
Agua :	0.456
Arena :	1.57
Grava :	1.65
12% DE ARIDOS RECICLADOS :	0.22

PROPORCION EN VOLUMEN PIE³

Cemento :	1	Bolsas
Agua :	19.36	L
Arena :	1.40	Pie ³
Grava :	1.65	Pie ³
12% DE ARIDOS RECICLADOS :	0.22	Pie ³

DOSIFICACION EN m³

Cemento :	10.93	Bolsas
Agua :	0.212	m ³
Arena :	0.46	m ³
Grava :	0.51	m ³
12% DE ARIDOS RECICLADOS :	0.07	m ³



Luis Gamarrá Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 198161



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (ACI - 211)

OBRA : TESIS: "EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DE UN CONCRETO F'c=280 KG/CM2, ADICIONANDO ARIDOS RECICLADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2022 "

SOLICITA : BACH. ING. PALLARCO CURILLA JHONSON HAYON

CANTERA : PILCOMAYO DISEÑO: 14% DE ARIDOS RECICLADOS

FECHA : Ago-22

CONCRETO:		f'c = 280		Kg/cm2			
CARACTERIST.	PESO ESPECIFICO K/M3	MODULO DE DE FINEZA	HUMEDAD NATURAL %	PORCENTAJE DE ABSORCION	PESO SECO SUELTO K/M3	PESO SECO COMPACTADO K/M3	TAMAÑO MAXIMO
CEMENTO	3100	---	---	---	3.15		
AGREG. FINO	2530.00	2.63	4.89	2.25	1603.08	1632.30	1/4"
AGREG. GRUESO	2590.00	6.35	0.56	2.18	1491.64	1525.56	1/2"

VALORES DE DISEÑO

1) F'c Kg/cm2 :	365	6) RELACION DE A/C:	0.465
2) ASENTAMIENTO:	2" a 4"	7) AGUA	216 LT.
3) TAMAÑO MAXIMO NOMINAL:	1/2"		
4) CON AIRE INCORPORADO	s		
5) VOL. DE AGREG. GRUESO:	0.567		

% DE ADITIVOS EN BASE PESO DEL CEMENTO:

FACTOR CEMENTO:	465	Kg/m3	
CANTIDAD DE AGREG. GRUESO:	865	Kg/m3	
CANTIDAD DE AGREG. FINO:	696	Kg/m3	
VOLUMEN ABSOLUTO DE CEMENTO:	0.150	m3	
VOLUMEN ABSOLUTO DE AGUA:	0.216	m3	
VOLUMEN ABSOLUTO DE AIRE:	0.025	m3	
VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. GRUESO:	0.334	m3	
SUMA VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. :	0.725	m3	
SUMATORIA DE VOLUMEN ABSOLUTO:	0.725	m3	
VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. FINO:	0.275	m3	
TOTAL:	1.000		
PASTA:	0.3908	m3	
MORTERO:	0.6660	m3	

CANTIDAD DE MATERIALES EN ESTADO SECO		COEFICIENTE DE APOORTE POR m ³ DE CONCRETO	
CEMENTO:	465 Kg/m3	CEMENTO:	10.9 bolsas
AGUA:	216 Lt/m3	AGUA:	211.6 Lt
AGREGADO FINO:	696.21 Kg/m3	AGREGADO FINO:	0.43 m3
AGREGADO GRUESO:	864.99 Kg/m3	AGREGADO GRUESO:	0.58 m3

CORRECCION POR HUMEDAD		CONTRIBUCION DE LOS AGREGADOS	
FINO HUM.:	730 Kg/m3	AGREGADO FINO:	2.64 %
GRUESO HUM.:	870 Kg/m3	AGREGADO GRUESO:	-1.62 %
		VOLUMEN DE AGUA:	4.37 Lt
		AGUA DE MEZ. CORREG. POR HUM.:	212 Lt/m3

CANTIDAD DE MATERIALES CORREGIDAS POR HUMEDAD		VOLUMEN APARENTE EN PIE ³	
CEMENTO:	464.52 Kg/m3		10.9
RANGO DE AGUA:	211.63 Lt/m3		19.36
AGREG. FINO HUMEDO:	730.26 Kg/m3		15.33
AGREG. GRUESO HUMEDO:	869.84 Kg/m3		20.5

PROPORCION EN PESO		PROPORCION EN VOLUMEN PIE ³		DOSIFICACION EN m ³	
Cemento :	1	Cemento :	1	Bolsas	10.93
Agua :	0.456	Agua :	19.36	L	0.212
Arena :	1.57	Arena :	1.40	Pie ³	0.46
Grava :	1.61	Grava :	1.61	Pie ³	0.50
14% DE ARIDOS RECICLADOS :	0.26	14% DE ARIDOS RECICLADOS :	0.26	Pie ³	0.08



Luis Gamarrá Espinoza
Luis Gamarrá Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 196161



EXUDACION DEL CONCRETO



DIRECCIÓN : P.O. BOX N° 211 - CUITILCA
(DE LA CUNA CUADRA, FRENTE AL PARQUE PISO AV.
FERROVIARIO, DEPORTE, BUS, AV. LEONARDO PRADO)
TELÉFONO : 0525 21111 - 0525 010711991425093

E-MAIL : LABORIO.GEOTESTV@GMAIL.COM
GEOTESTV@GMAIL.COM
FACEBOOK : GEO TEST V. SAC V.
RUC : 20660529229

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA

Proyecto : YESIS: "EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DE UN CONCRETO F'c=280 KG/CM2, ADICIONANDO ARIDOS RECICLADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2022"

Expediente N° : EXP-184-GEO-TEST-V-2022

Codigo de formato : AA-EK-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11

Peticionario : BACKING, PALLARCO CURILLA JOHNSON HAYDN

Ubicación : HUANCAYO-JUNIN

Estructura : VARIOS

Fecha de recepción : Ago-22

Carrera : ARIDOS RECICLADOS

N° de muestra : M-01

Clase de material : CONCRETO CONVENCIONAL

Norma : NTP 339.077

Ensayado por : A.Y.B

Fecha de emisión : Ago-22

EXUDACIÓN DEL CONCRETO
NTP 339.077

Medición	ΔT (min)	ΔT acum.	Δ Vol. (ml)	Δ Vol. Acum.	Velocidad de exudación (ml/min)
01	10 min	10 min	0.0	0.0	0.00
02	10 min	20 min	0.0	0.0	0.00
03	10 min	30 min	0.3	0.3	0.03
04	10 min	40 min	1.0	1.3	0.10
05	30 min	70 min	0.9	2.2	0.03
06	30 min	100 min	1.3	3.5	0.04
07	30 min	130 min	0.2	5.6	0.01
08	30 min	160 min	0.2	5.4	0.01



Dosificación del diseño de mezcla por tanda:

Componentes	Tanda
Cemento	42.50 kg
Ag. Fino	82.31 kg
Ag. Grueso	101.18 kg
Agua	38.20 Lts

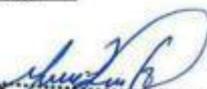
a. Exudación por unidad de áreas

$$Exudación = \frac{Volumen\ total\ exudado}{Área\ expuesta\ del\ concreto}$$

Molde N°	D
Volumen del molde (cm3)	2812
Capas N°	3
N° de golpes	25
Masa del molde (kg)	2.242
Masa del molde + la muestra (kg)	9.403
Masa de la muestra (kg)	7.161
Diámetro promedio (cm)	15.85
Área expuesta del concreto (cm2)	197.31
Volumen de agua exudada por unidad de superficie-V (ml/cm2)	0.027

Exudación = 0.03 ml/cm2




Luis Gamarra Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 198161



DIRECCIÓN : PUNTO URBAL INDUSTRIAL, C/ETA UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE FLYER AV. FERROCARRIL CRUCE EN AV. LEONOR PRADO
CELULAR : 952523151 - 92293191 - 971375003
E-MAIL : L.LABORATORIOV22@GMAIL.COM
GEO TEST V. SAC
FACEBOOK : GEO TEST V. SAC
RUC : 20606589229

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA

Proyecto	: TESIS: "EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DE UN CONCRETO F'c=280 KG/CM2, ADICIONANDO ARIDOS RECICLADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2022"		
Expediente N°	: EXP-184-GEO-TEST-V-2022	Cantera	: ARIDOS RECICLADOS
Código de formato	: AA-EX-01/ REV 01/FECHA 2021-02-11	N° de muestra	: M-01
Peticionario	: BACHUNG, PALLARCO CURILLA JOHNSON HAYDI	Clase de material	: CONCRETO CONVENCIONAL
Ubicación	: HUANCAYO-JUNIN	Norma	: NTP 338.077
Estructura	: VARIOS	Ensayado por	: A.Y.G
Fecha de recepción	: Ago-22	Fecha de emisión	: Ago-22

b. Exudación en porcentaje

$$\text{Exudación (\%)} = \left(\frac{\text{Volumen total exudado}}{\text{Volumen de agua de la mezcla en el molde}} \right) \times 100$$

$$\text{Vol. agua en molde} = \left(\frac{\text{Peso del concreto en el molde}}{\text{Peso total en la tanda}} \right) \times \text{Vol. de agua en la tanda}$$

Vol. Total exudado = 05.40 ml
Vol. Agua en molde = 1.04 Lts = 1035.40 ml

Exudación = 0.522%

NOTAS:

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- 3) Resolución N°002-98-INDECOPI-CRT:ART.6.-Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.




Luis Gamarra Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 198161



DIRECCIÓN : PUNJ. GRAU N° 211 - CHILCA
DRECA: RRA QUINUA FRENTE AL PARQUE PUZO AV.
FERROVIA DEL CRUCE CON AXELERON PUNJ
CELULAR : 952529151 - 973991211, 991375093

E-MAIL : L.LABRADOR@GTV2020@GMAIL.COM
GEO TEST V. SAC@GMAIL.COM
FACEBOOK : GEO TEST V. SAC
RUC : 20606929239

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA

Proyecto	: TESIS: "EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DE UN CONCRETO F'c=280 KG/CM2, ADICIONANDO ARIDOS RECICLADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2022"		
Expediente N°	: EXP-164-GEO-TEST-V-2022	Cantera	: ARIDOS RECICLADOS
Código de formato	: AA-EX-01/REV.01/FECHA 2021-02-11	N° de muestra	: M-02
Peticionario	: BACH. ING. PALLARCO CURILLA JOHNSON HAYDN	Clase de material	: CONCRETO CONVENCIONAL
Ubicación	: HUANCAYO JUNIN	Norma	: NTP 339.077
Estructura	: VARIOS	Ensayado por	: A.Y.O
Fecha de recepción	: Ago-22	Fecha de emisión	: Ago-22

EXUDACIÓN DEL CONCRETO
NTP 339.077

Medición	ΔT (min)	ΔT acum.	Δ Vol. (ml)	Δ Vol. Acum.	Velocidad de exudación (ml/min)
01	10 min	10 min	0.0	0.0	0.00
02	10 min	20 min	0.0	0.0	0.00
03	10 min	30 min	0.3	0.3	0.03
04	10 min	40 min	0.6	0.9	0.06
05	30 min	70 min	1.4	2.3	0.05
06	30 min	100 min	1.1	3.4	0.04
07	30 min	130 min	0.4	5.5	0.01
08	30 min	160 min	0.0	5.5	0.00



Dosificación del diseño de mezcla por tanda:

Componentes	Tanda
Cemento	42.50 kg
Ag. Fino	82.31 kg
Ag. Grueso	101.18 kg
Agua	39.20 Lts

a. Exudación por unidad de áreas

$$\text{Exudación} = \frac{\text{Volumen total exudado}}{\text{Área expuesta al concreto}}$$

Molde N°	C
Volumen del molde (cm³)	2812
Capas N°	3
N° de golpes	25
Mesa del molde (kg)	2.272
Mesa del molde + la muestra (kg)	9.487
Mesa de la muestra (kg)	7.215
Diámetro promedio (cm)	15.85
Área expuesta del concreto (cm²)	197.31
Volumen de agua exudada por unidad de superficie-V (ml/cm²)	0.028

$$\text{Exudación} = 0.03 \text{ ml/cm}^2$$




Luis Camarita Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 198161



DIRECCIÓN : P.O. BOX 1811 CHILCA
CALLE UNA GUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV.
PERU/CHILCA BRUCE DON ALFONSO PRAO
CELULAR : 982625161 / 97383131 / 991320095
E-MAIL : LABORATORIOV32@GMAIL.COM
GEOTESTV32@GMAIL.COM
FACEBOOK : GEO TEST V. S.A.C
RUC : 2065692229

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto	: TESIS: "EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DE UN CONCRETO F'c=280 KG/CM2, ADICIONANDO ARIDOS RECICLADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2022"		
Expediente N°	: EXP-164-GEO-TEST-V-2022	Cadena	: ARIDOS RECICLADOS
Código de formato	: AA-EX-01F REV.01/FECHA 2021-02-11	N° de muestra	: M-02
Peticionario	: BACH.LING. PALLARCO CURILLA JOHNSON HAYDN	Clase de material	: CONCRETO CONVENCIONAL
Ubicación	: HUANCAYO-JUNIN	Norma	: NTP 339.077
Estructura	: VARIOS	Ensayado por	: A.Y.G
Fecha de recepción	: Ago-22	Fecha de emisión	: Ago-22

b. Exudación en porcentaje

$$\text{Exudación (\%)} = \left(\frac{\text{Volumen total exudado}}{\text{Volumen de agua de la mezcla en el molde}} \right) \times 100$$

$$\text{Vol. Agua en molde} = \left(\frac{\text{Peso del concreto en el molde}}{\text{Peso total en la tanda}} \right) \times \text{Vol. de agua en la tanda}$$

Vol. Total exudado = 05.60 ml
Vol. Agua en molde = 1.04 Lts = 1043.20 ml

Exudación = 0.537%

NOTAS:

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- 3) Resolución N°002-98-INDECOPI-CRT:ART.6 -Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.




Luis Gamarra Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 198161



DIRECCIÓN : P.O. BOX N° 311 CHILCA
DIRECCIÓN : P.O. BOX N° 311 CHILCA
DIRECCIÓN : P.O. BOX N° 311 CHILCA
CELULAR : 9 555 331 511 - 9 776 31 911 - 991 3 2 000

E-MAIL : L.LABR@GEOTESTVCS@GMAIL.COM
E-MAIL : SEDUCO@GMAIL.COM
E-MAIL : GEO TEST V. SAC
RUC : 20606029339

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA

Proyecto	: TESIS: "EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DE UN CONCRETO F'c=280 KG/CM2, ADICIONANDO ARIDOS RECICLADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2022"	
Expediente N°	: EXP-164-GEO-TEST-V-2022	Cantera
Código de formato	: AA-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11	N° de muestra
Peticionario	: BACHING, PALLARCO CURIELLA JOHNSON HAYDI	Clase de material
Ubicación	: HUANCAYO-JUNIN	Norma
Estructura	: VARIOS	Ensayado por
Fecha de recepción	: Ago-22	Fecha de emisión
		: ARIDOS RECICLADOS
		: M-01
		: CONCRETO CON ADICION DEL 10% DE ARIDOS RECICLADOS
		: NTP 339.077
		: A.Y.G
		: Ago-22

EXUDACIÓN DEL CONCRETO
NTP 339.077

Medición	ΔT (min)	ΔT acum.	Δ Vol. (ml)	Δ Vol. Acum.	Velocidad de exudación (ml/min)
01	10 min	10 min	0.0	0.0	0.00
02	10 min	20 min	0.0	0.0	0.00
03	10 min	30 min	0.2	0.2	0.02
04	10 min	40 min	0.2	0.4	0.02
05	30 min	70 min	1.1	1.5	0.04
06	30 min	100 min	0.8	2.3	0.03
07	30 min	130 min	0.3	2.6	0.01
08	30 min	160 min	0.2	2.8	0.01



Dosificación del diseño de mezcla por tanda:

Componentes	Tanda
Cemento	42.50 kg
Ag.Fino	74.08 kg
Ag.Grueso	91.06 kg
Agua	38.70 Lts

a. Exudación por unidad de áreas

$$Exudación = \frac{Volumen\ total\ exudado}{Área\ expuesta\ al\ concreto}$$

Moldo N°	0
Volumen del molde (cm ³)	2801
Capas N°	3
N° de golpes	25
Masa del molde (kg)	2.298
Masa del molde + la muestra (kg)	8.832
Masa de la muestra (kg)	6.534
Diámetro promedio (cm)	15.82
Área expuesta del concreto (cm ²)	196.56
Volumen de agua exudada por unidad de superficie-V (ml/cm ²)	0.014

Exudación = 0.01 ml/cm²



Luis Gamarra Espinoza
Luis Gamarra Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 198181



DIRECCIÓN	: PAV. GRAD N° 211 - CHILCA CALLE PBA. DIAGONAL DRENTE AL PARQUE PUZO AV. PERROGARI, SURTE. JUN. AYLLONDO. TACDDI	E-MAIL	: LABGTESTV02@GMAIL.COM GEOTESTV@GMAIL.COM
CELULAR	: 952 6251 51 - 97282 1911 - 991 675092	FACEBOOK	: GEO TEST V. S.A.C
		RUC	: 20606929229

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto	: TESIS: "EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DE UN CONCRETO F' C=280 KG/CM2, ADICIONANDO ARIDOS RECICLADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2022"		
Expediente N°	: EXP-164.GEO-TEST-V-2022	Cartera	: ARIDOS RECICLADOS
Código de formato	: AA-EX-01 REV.01/FECHA, 2021-02-11	N° de muestra	: M-01
Peticionario	: BACH. ING. PALLARCO CURULLA JOHNSON HAYDN	Clase de material	: CONCRETO CON ADICION DEL 10% DE ARIDOS RECICLADOS
Ubicación	: HUANCAYO JUNIN	Norma	: NTP 399.077
Estructura	: VARIOS	Ensayado por	: A.Y.G
Fecha de recepción	: Ago-22	Fecha de emisión	: Ago-22

b. Exudación en porcentaje

$$\text{Exudación (\%)} = \left(\frac{\text{Volumen total exudado}}{\text{Volumen de agua de la mezcla en el molde}} \right) \times 100$$

$$\text{Vol. agua en molde} = \left(\frac{\text{Peso del concreto en el molde}}{\text{Peso total en la tanda}} \right) \times \text{Vol. de agua en la tanda}$$

Vol. Total exudado = 02.80 ml
Vol. Agua en molde = 1.03 Lts = 1026.50 ml

Exudación = 0.273%

NOTAS:

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- 3) Resolución N°002-98-INDECOPI-CRT:ART.6 -Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.




Luis Gamarra Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 198161



DIRECCIÓN : P.O. BOX 211 - OHLCA
CALLE OHLCA, CUAJA FREITE AL PARQUE PUZDAV.
TELÉFONO: 0800 500 500 / 0800 516 091
DELLAR : 020225161 / 020225191 / 091 270 993
E-MAIL : LABORIO@GTV2@GMAIL.COM
GEOTEST@GMAIL.COM
FACEBOOK : GEO TEST V. S.A.C
WEB : 20160629224

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : TESIS: "EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECANICO DE UN CONCRETO F' C=280 KG/CM2, ADICIONANDO ARIDOS RECICLADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2022"

Expediente N° : EXP-164-GEO-TEST-V-2022
Codigo de formato : AA-EX-01/REV.01/FECHA 2021-02-11

Peticionario : BACH. ING. PALLARCO CURILLA JOHNSON HAYD

Ubicación : HUANCAYO-JUNIN
Estructura : VARIOS
Fecha de recepción : Ago-22

Cantera : ARIDOS RECICLADOS
N° de muestra : M-02
Clase de material : CONCRETO CON ADICION DEL 10% DE ARIDOS RECICLADOS
Norma : NTP 339.077
Ensayado por : A.Y.G.
Fecha de emisión : Ago-22

EXUDACIÓN DEL CONCRETO
NTP 339.077

Medición	ΔT (min)	ΔT acum.	Δ Vol. (ml)	Δ Vol. Acum.	Velocidad de exudación (ml/min)
01	10 min	10 min	0.0	0.0	0.00
02	10 min	20 min	0.0	0.0	0.00
03	10 min	30 min	0.2	0.2	0.02
04	10 min	40 min	0.5	0.7	0.05
05	30 min	70 min	1.2	1.9	0.04
06	30 min	100 min	0.8	2.7	0.03
07	30 min	130 min	0.2	2.9	0.01
08	30 min	160 min	0.0	2.9	0.00



Dosificación del diseño de mezcla por tanda:

Componentes	Tanda
Cemento	42.50 kg
Ag.Fino	74.08 kg
Ag.Grueso	91.08 kg
Agua	38.70 Lts

a. Exudación por unidad de áreas

$$Exudación = \frac{Volumen\ total\ exudado}{Área\ expuesta\ al\ concreto}$$

Molde N°	C
Volumen del molde (cm3)	2811
Capas N°	3
N° de golpes	25
Masa del molde (kg)	2.261
Masa del molde + la muestra (kg)	6.81258
Masa de la muestra (kg)	6.55158
Díametro promedio (cm)	15.61
Área expuesta del concreto (cm2)	196.32
Volumen de agua exudada por unidad de superficie-V (ml/cm2)	0.015

$$Exudación = 0.01\ ml/cm^2$$



Luis Gamarra Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 198161



DIRECCIÓN : P.O. BOX N° 52117 - HUACAYA
CALLE UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZZO AV.
LEONARDO, TORRE 09A, AV. LEONARDO, PUNO
TELÉFONO : 0525251511 - 0525213111 - 991372093
E-MAIL : LABORATORIO2@GMAIL.COM
REACTIVO@GMAIL.COM
FACEBOOK : GEO TEST V. S.A.C.
RUC : 20066577225

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto	: TESIS: "EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DE UN CONCRETO F'c=280 KG/CM2, ADICIONANDO ARIDOS RECICLADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2022"		
Expediente N°	: EXP-164-GEO-TEST V-2022	Cartera	: ARIDOS RECICLADOS
Código de formato	: AA-EX-GTV REV.01/FECHA 2021-02-11	N° de muestra	: M-02
Peticionario	: BACHLING PALLARCO CURILLA JOHNSON HAYDI	Clase de material	: CONCRETO CON ADICION DEL 10% DE ARIDOS RECICLADOS
Ubicación	: HUANCAYO-JUNIN	Norma	: NTP 336.077
Estructura	: VARIOS	Ensayado por	: A.Y.G
Fecha de recepción	: Ago-22	Fecha de emisión	: Ago-22

b. Exudación en porcentaje

$$\text{Exudación (\%)} = \left(\frac{\text{Volumen total exudado}}{\text{Volumen de agua de la mezcla en el molde}} \right) \times 100$$

$$\text{Vol. agua en molde} = \left(\frac{\text{Peso del concreto en el molde}}{\text{Peso total en la tanda}} \right) \times \text{Vol. de agua en la tanda}$$

Vol. Total exudado = 02.90 ml
Vol. Agua en molde = 1.03 Lts = 1029.25 ml

Exudación = 0.282%

NOTAS:

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- 3) Resolución N°002-98-INDECOPI-CRT-ART.6.-Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.




Luis Gamarra Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP° 198101



DIRECCIÓN : P.O. BOX 1211 - CHILCA
TEL. (01) 444 44 44 AL FABRIL PUZO AV.
PERUQUIMIL PUZO 90M AV. LEONOR PRADO
CELULAR : 988523141 - 922001911-991025094
E-MAIL : LABGEO@GEOTESTV.COM
SUELOS@GEOTESTV.COM
FACEBOOK : GEO TEST V. SAC
RUC : 20600529329

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA

Proyecto : TESIS: "EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DE UN CONCRETO F'c=280 KG/CM2, ADICIONANDO ARIDOS RECICLADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2022"
Expediente N° : EP-164-GEO-TEST-V-2022
Codigo de formato : AA-EX-01/REV.01/FECHA 2021-02-11
Peticionario : BACHLING PALLARCO CURILLA JOHNSON HAYDN
Ubicación : HUANCAYO-JUNIN
Estructura : VARIOS
Fecha de recepción : Ago-22
Cartera : ARIDOS RECICLADOS
N° de muestra : M-01
Clase de material : CONCRETO CON ADICION DEL 12% DE ARIDOS RECICLADOS
Norma : NTP 339.077
Ensayado por : A.Y.G
Fecha de emisión : Ago-22

EXUDACIÓN DEL CONCRETO
NTP 339.077

Medición	ΔT (min)	ΔT acum.	Δ Vol. (ml)	Δ Vol. Acum.	Velocidad de exudación (ml/min)
01	10 min	10 min	0.0	0.0	0.00
02	10 min	20 min	0.0	0.0	0.00
03	10 min	30 min	0.2	0.2	0.02
04	10 min	40 min	0.3	0.5	0.03
05	30 min	70 min	1.6	2.1	0.05
06	30 min	100 min	1.0	3.1	0.03
07	30 min	130 min	0.2	3.3	0.01
08	30 min	160 min	0.1	3.4	0.00



Dosificación del diseño de mezcla por tanda:

Componentes	Tanda
Cemento	42.50 kg
Ag. Fino	72.43 kg
Ag. Grueso	69.04 kg
Agua	38.70 Lts

a. Exudación por unidad de áreas

$$Exudación = \frac{Volumen\ total\ exudado}{Área\ expuesta\ al\ concreto}$$

Molde N°	D
Volumen del molde (cm3)	2814
Capas N°	3
N° de golpes	25
Masa del molde (kg)	1.874
Masa del molde + la muestra (kg)	8.117
Masa de la muestra (kg)	6.243
Diámetro promedio (cm)	15.81
Área expuesta del concreto (cm2)	196.32
Volumen de agua exudada por unidad de superficie-V (ml/cm2)	0.017

$$Exudación = 0.02\ ml/cm^2$$



Luis Gamarra Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 198161



DIRECCIÓN : PSE. GIRAL N° 21, HEDILICA
 OFICINA: LIMA CUARTA, FRENTE AL PARQUE PUEBLO AY.
 PERÚ CARRE. BRUCE. LOS AXILLOMBOS, PRAUO.
 CELULAR: 985252515 / 972001911-991172098
 E-MAIL: LABORIOS@GTV2022@MAIL.GOV
 GEO@GTV2022@MAIL.GOV
 GEO@GTV2022@MAIL.GOV
 FAC. TEL: GEO TEST V. S.A.C.
 RUC : 20606529029

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA

Proyecto	: TESIS: "EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DE UN CONCRETO F'c=280 KG/CM2, ADICIONANDO ARIDOS RECICLADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2022"		
Expediente N°	: EXP-164-GEO-TEST-V-2022	Cantera	: ARIDOS RECICLADOS
Código de formato	: AA-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11	N° de muestra	: M-01
Peticionario	: BACHING, PALLARCO CURILLA JOHNSON HAYDN	Clase de material	: CONCRETO CON ADICION DEL 12% DE ARIDOS RECICLADOS
Ubicación	: HUANCAYO-JUNIN	Norma	: NTP 959.077
Estructura	: VARCS	Ensayado por	: A.Y.G
Fecha de recepción	: Ago-22	Fecha de emisión	: Ago-22

b. Exudación en porcentaje

$$\text{Exudación (\%)} = \left(\frac{\text{Volumen total exudado}}{\text{Volumen de agua de la mezcla en el molde}} \right) \times 100$$

$$\text{Vol. agua en molde} = \left(\frac{\text{Peso del concreto en el molde}}{\text{Peso total en la tanda}} \right) \times \text{Vol. de agua en la tanda}$$

Vol. Total exudado = 03.40 ml
 Vol. Agua en molde = 1.00 Lts = 995.60 ml

Exudación = 0.342%

NOTAS:

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- 3) Resolución N°002-98-INDECOPI-CRT.ART.6 -Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.



Luis Gamarra Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 198161



DIRECCIÓN : P.O. BOX N° 211-CHILEA E-MAIL : L.LARGO@GEOTESTV02@GMAIL.COM
 CREA: CMA CUERBA FREITE AL PARQUE FUZZYAY. GEOTESTV02@GMAIL.COM
 PERUOBRIL, BUENOS AIRES, OFICINA PRADO. FAX GEO TEST V. SAC
 CELULAR : 952029151 / 922001901 / 991378003 RUC : 20610629329

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : TESIS: "EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DE UN CONCRETO F'c=280 KG/CM2, ADICIONANDO ARIDOS RECICLADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2022"

Expediente N° : EXP-164-GEO-TEST-V-2022 Contera : ARIDOS RECICLADOS

Codigo de formato : AA-RX-01/RV-01/FECHA: 2021-02-11 N° de muestra : M-02

Peticionario : BACHING PALLARDO CURILLA JOHNSON HAYON Clase de material : CONCRETO CON ADICION DEL 12% DE ARIDOS RECICLADOS

Ubicación : HUANCAYO-JUNIN Norma : NTP 339.077

Estructura : VARIOS Ensayado por : A.Y.G

Fecha de recepción : Ago-22 Fecha de emisión : Ago-22

EXUDACIÓN DEL CONCRETO
NTP 339.077

Medición	ΔT (min)	ΔT acum.	Δ Vol. (ml)	Δ Vol. Acum.	Velocidad de exudación (ml/min)
01	10 min	10 min	0.0	0.0	0.00
02	10 min	20 min	0.0	0.0	0.00
03	10 min	30 min	0.3	0.3	0.03
04	10 min	40 min	1.0	1.3	0.10
05	30 min	70 min	1.1	2.4	0.04
06	30 min	100 min	1.0	3.4	0.03
07	30 min	130 min	0.3	3.7	0.01
08	30 min	160 min	0.2	3.9	0.01



Dosificación del diseño de mezcla por tanda:

Componentes	Tanda
Cemento	42.50 kg
Ag. Fino	72.43 kg
Ag. Grueso	89.04 kg
Agua	38.70 Lts

a. Exudación por unidad de áreas

$$Exudación = \frac{Volumen\ total\ exudado}{Área\ expuesta\ al\ concreto}$$

Molde N°	C
Volumen del molde (cm³)	2811
Capas N°	3
N° de golpes	25
Masa del molde (kg)	1.885
Masa del molde + la muestra (kg)	8.115
Masa de la muestra (kg)	6.230
Diámetro promedio (cm)	15.87
Área expuesta del concreto (cm²)	197.61
Volumen de agua exudada por unidad de superficie-V (ml/cm²)	0.020

Exudación = 0.02 ml/cm²



[Signature]
 Ing. Camilla Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 198161



DIRECCION : PISO: PARRA N° 211 - CHIFA
CALLE 99A, CALLEA FRENTE AL PARQUE PUZO AV.
PERUQUILLA URB. DE SAN AYLLUNDO, PARRA
CELULAR : 952525151 - 922621911 - 911325093
E-MAIL : LABORIOESTVOR@GMAIL.COM
GEMUCUCU@GMAIL.COM
CALLECERO : PISO TEST V. S.A.S
RUC : 20606529229

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto	: TESIS: "EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DE UN CONCRETO F'c=280 KG/CM2, ADICIONANDO ARIDOS RECICLADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2022"		
Expediente N°	: EXP-184-GEO-TEST-V-2022	Cartera	: ARIDOS RECICLADOS
Código de formato	: AA-EX-01/REV.01/FECHA 2021-02-11	N° de muestra	: M-02
Peticionario	: BACHING, PALLARCO CURILLA JOHNSON HAYON	Caso de material	: CONCRETO CON ADICION DEL 12% DE ARIDOS RECICLADOS
Ubicación	: HUANCAYO JUNIN	Norma	: NTP 399.077
Estructura	: VARIOS	Ensayado por	: A.Y.G
Fecha de recepción	: Ago-22	Fecha de emisión	: Ago-22

b. Exudación en porcentaje

$$\text{Exudación (\%)} = \left(\frac{\text{Volumen total exudado}}{\text{Volumen de agua de la mezcla en el molde}} \right) \times 100$$

$$\text{Vol. agua en molde} = \left(\frac{\text{Peso del concreto en el molde}}{\text{Peso total en la tanda}} \right) \times \text{Vol. de agua en la tanda}$$

Vol. Total exudado = 03.90 ml
Vol. Agua en molde = 0.99 Lts = 993.50 ml

Exudación = 0.393%

NOTAS:

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvó que la reproducción sea en su totalidad
- 3) Resolución N°002-98-INDECOPI-CRT.ART.6.-Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce




Luis Gamarra Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 198181

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC**



DIRECCIÓN	: PSE. ISRAEL N.21 CHILCA TRONCA UNPA CUADRA, FRENTE AL PARRQUE FUZU AV. FERROVIARIO, DISTR. DE SAN VICENTE, DISTR. DE LIMA	E-MAIL	: LABGEO@GEOTESTV.SAC@MAIL.COM GEOTESTV@GEOTESTV.SAC@MAIL.COM
CELULAR	: 982225151 / 972881911 / 9711975093	FACÉXIDO	: GEO TEST V. SAC
		RUC	: 20506529329

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

Proyecto	: TESIS: "EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DE UN CONCRETO F'c=260 KG/CM2, ADICIONANDO ARIDOS RECICLADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2022"		
Expediente N°	: EXP-164-GEO-TEST-V-2022	Cantera	: ARIDOS RECICLADOS
Código de formato	: AA-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11	N° de muestra	: M-01
Peticionario	: BACHING, PALLARCO CURILLA JOHNSON HAYDN	Clase de material	: CONCRETO CON ADICION DEL 14% DE ARIDOS RECICLADOS
Ubicación	: HUANCAYO-JUVIN	Norma	: NTP 339.077
Estructura	: VARIOS	Ensayado por	: A.Y.G
Fecha de recepción	: Ago-22	Fecha de emisión	: Ago-22

**EXUDACIÓN DEL CONCRETO
NTP 339.077**

Medición	ΔT (min)	ΔT acum.	Δ Vol. (ml)	Δ Vol. Acum.	Velocidad de exudación (ml/min)
01	10 min	10 min	0.0	0.0	0.00
02	10 min	20 min	0.0	0.0	0.00
03	10 min	30 min	0.2	0.2	0.02
04	10 min	40 min	0.4	0.5	0.04
05	30 min	70 min	0.4	1.0	0.01
06	30 min	100 min	0.5	1.5	0.02
07	30 min	130 min	1.3	2.8	0.04
08	30 min	160 min	0.3	3.1	0.01



Dosificación del diseño de mezcla por tanda:

Componentes	Tanda
Cemento	42.50 kg
Ag. Fino	70.79 kg
Ag. Grueso	87.01 kg
Agua	38.70 Lts

a. Exudación por unidad de áreas

$$Exudación = \frac{Volumen\ total\ exudado}{Área\ expuesta\ al\ concreto}$$

Molde N°	D
Volumen del molde (cm³)	2808
Capas N°	3
N° de golpes	25
Masa del molde (kg)	2.276
Masa del molde + la muestra (kg)	8.375
Masa de la muestra (kg)	6.099
Diámetro promedio (cm)	15.83
Área expuesta del concreto (cm²)	196.81
Volumen de agua exudada por unidad de superficie-V (ml/cm²)	0.016

Exudación = 0.02 ml/cm²



Luis Gamarra Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 186161



DIRECCIÓN : P.O. BOX N° 211 - CHILCA
 E-MAIL : LABORATORIO@GEO-TEST.V.SAC
 TELAX : 054 4261241 - 054 4261242
 FAX : 054 4261243
 TELCELULAR : 992 203 1911 - 992 203 1909
 RUC : 20606529239

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto	: TESIS: "EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DE UN CONCRETO F'c=280 KG/CM2, ADICIONANDO ARIDOS RECICLADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2022"		
Expediente N°	: EXP-164-GEO-TEST-V-2022	Cantera	: ARIDOS RECICLADOS
Codigo de formato	: AA-EX-01/REV.01/FECHA: 2021-02-11	N° de muestra	: M-01
Peticionario	: BACHINO, PALLARCO CURILLA JOHNSON HAYON	Clase de material	: CONCRETO CON ADICION DEL 14% DE ARIDOS RECICLADOS
Ubicación	: HUANCAYO-JUNIN	Norma	: NTP 330.077
Estructura	: VARIOS	Ensayado por	: A.Y.G
Fecha de recepción	: Ago-22	Fecha de emisión	: Ago-22

b. Exudación en porcentaje

$$\text{Exudación (\%)} = \left(\frac{\text{Volumen total exudado}}{\text{Volumen de agua de la mezcla en el molde}} \right) \times 100$$

$$\text{Vol. agua en molde} = \left(\frac{\text{Peso del concreto en el molde}}{\text{Peso total en la tanda}} \right) \times \text{Vol. de agua en la tanda}$$

Vol. Total exudado = 03.10 ml
 Vol. Agua en molde = 0.99 Lts = 987.50 ml

Exudación = 0.314%

NOTAS:

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- 3) Resolución N°002-98-INDECOPI-CRT-ART.6 -Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.




 Luis Gamara Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 12000000000000000000



DIRECCIÓN : PUNTA BRANCO N° 211 - CHILDA E-MAIL : LABORATORIO@GTVSAC.COM
 TEL: 094 6640000 (CENTRO AL PARQUE PUZO AV.) GEO@GTVSAC.COM
 PARRAGUAY, CALLE EDU. SULLCOMBA DRAADO FAX: 000 : GEO TEST V. S.A.C.
 DELLLAN : 0925291151 - 92260191 - 9910750099 RUC : 20604529829

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : TESIS: "EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DE UN CONCRETO F'c=280 KG/CM2, ADICIONANDO ARIDOS RECICLADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2022"
 Expediente N° : EXP-164-GEO-TEST-V-2022
 Código de formato : AA-EX-01/REV.01/FECHA 2021-02-11
 Peticionario : BACH. ING. PALLARCO CURELLA JOHNSON HAYDN
 Ubicación : HUANCAYO-JUNIN
 Estructura : VARIOS
 Fecha de recepción : Ago-22
 Cantera : ARIDOS RECICLADOS
 N° de muestra : M-02
 Clase de material : CONCRETO CON ADICION DEL 14% DE ARIDOS RECICLADOS
 Normas : NTP 339.077
 Ensayo por : A.Y.G
 Fecha de emisión : Ago-22

EXUDACIÓN DEL CONCRETO
 NTP 339.077

Medición	ΔT (min)	ΔT acum.	Δ Vol. (ml)	Δ Vol. Acum.	Velocidad de exudación (ml/min)
01	10 min	10 min	0.0	0.0	0.00
02	10 min	20 min	0.0	0.0	0.00
03	10 min	30 min	0.2	0.2	0.02
04	10 min	40 min	0.4	0.6	0.04
05	30 min	70 min	0.8	1.2	0.02
06	30 min	100 min	1.1	2.3	0.04
07	30 min	130 min	0.4	2.7	0.01
08	30 min	160 min	0.1	2.8	0.00



Dosificación del diseño de mezcla por tanda:

Componentes	Tanda
Cemento	42.50 kg
Ag. Fino	70.79 kg
Ag. Grueso	87.01 kg
Agua	38.70 Lts

a. Exudación por unidad de áreas

$$Exudación = \frac{Volumen\ total\ exudado}{Área\ expuesta\ al\ concreto}$$

Molde N°	C
Volumen del molde (cm3)	2809
Capas N°	3
N° de golpes	25
Masa del molde (kg)	2.306
Masa del molde + la muestra (kg)	8.298
Masa de la muestra (kg)	5.992
Diametro promedio (cm)	15.82
Área expuesta del concreto (cm2)	198.56
Volumen de agua exudada por unidad de superficie-V (ml/cm2)	0.014

Exudación = 0.01 ml/cm2



Luis Gamarra Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 156161



DIRECCIÓN : PISO BRAUN #11 - CHILCA
CALLE UNK CUADRA FUENTE AL PARQUE 1040 AV.
TELLOMARI, SUCRE 400 AV, LEONARDO PRADO
CELULAR : 982525151 - 972621911 - 991275000
E-MAIL : LLABORATORIO2@GMAIL.COM
GEOTESTV@GMAIL.COM
FACEBOOK : GEO TEST V. S.A.C
RUC : 20606529529

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto	: TESIS: "EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DE UN CONCRETO F' C=280 KG/CM2, ADICIONANDO ARIDOS RECICLADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2022"		
Expediente N°	: EXP-164-GEO-TEST-V-2022	Cantera	: ARIDOS RECICLADOS
Código de formato	: A4-EX-01/REV.01/FECHA 2021-02-11	N° de muestra	: M-02
Peticionario	: BACH/JMG PALLARCO CURILLA JOHNSON HAYON	Clase de material	: CONCRETO CON ADICION DEL 14% DE ARIDOS RECICLADOS
Ubicación	: HUANCAYO JUNIN	Norma	: NTP 339.077
Estructura	: VARIOS	Ensayado por	: A.Y.G
Fecha de recepción	: Ago-22	Fecha de emisión	: Ago-22

b. Exudación en porcentaje

$$\text{Exudación (\%)} = \left(\frac{\text{Volumen total exudado}}{\text{Volumen de agua de la mezcla en el molde}} \right) \times 100$$

$$\text{Vol. agua en molde} = \left(\frac{\text{Peso del concreto en el molde}}{\text{Peso total en la tanda}} \right) \times \text{Vol. de agua en la tanda}$$

Vol. Total exudado = 02.90 ml
Vol. Agua en molde = 0.97 Lts = 970.20 ml

Exudación = 0.289%

NOTAS:

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- 3) Resolución N°002-96-INDECOPI-CRT ART. 6.- Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.




Luis Gamarra Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 198161



TEMPERATURA DE MEZCLA DE CONCRETO




Luis Gabarrón Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 194181

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC**



DIRECCIÓN	: GPS: GRAD. N° 211 - CHILDA : REJA UNA CUADRA, FRENTE AL PARRQUE FUZE AV. : FERRECAPILL, BRUCE, BOH AY, EL OMBRO, TRADIT	E-MAIL	: LABSGEOTESTV@GMAIL.COM : GEOESTV@GMAIL.COM
CELULAR	: 982265131 - 973051211 - 971175096	FACEBOOK	: GEO TEST V. S.A.C
		RDD	: 30606521329

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

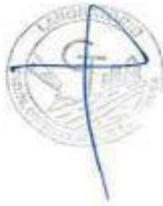
Proyecto	: TESIS: "EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DE UN CONCRETO F' C=280 KG/CM2, ADICIONANDO ARIDOS RECICLADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2022"		
Expediente N°	: EXP-184-GEO-TEST-V-2022	Cantera	: ARIDO RECICLADO
Codigo de formato	: AA-EX-311 REV 210 FECHA 2021-02-11	N° de muestra	: M-11
Peticionario	: SAGUINO, PALLARCO CURILLA JOHNSON HAYDN	Clase de material	: CONCRETO CONVENCIONAL
Ubicación	: HUANCAYO JUNIN	Norma	: NTP 338.184-2013
Estructura	: VARIOS	Ensayado por	: A.Y.O
Fecha de recepción	: Ago-22	Fecha de emisión	: Ago-22
		Hoja	: 01 de 01

**MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR LA TEMPERATURA DE MEZCLA DE CONCRETO
NTP 338.184-2013**

N° de ensayos	M-01	M-02
Hora de mezclado	9:40 a. m.	9:47 a. m.
T° de ambiente	12 °C	12 °C
T° del concreto	19,1 °C	18,9 °C
T° del concreto promedio	19,0 °C	
Humedad relativa en %	12,81 %	12,09 %
Humedad relativa en % promedio	12,45 %	

NOTAS:

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad




Luis Gamarra Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 198161



DIRECCION : PARR. URBAN. N° 211 CHILCA
7565 LA UNIA GAMARRA, FRENTE AL PARQUE FRIZO AV.
LA BARRANCA BRUNO, DON AV. LEONARDO ERASMO
CELULAR : 9922525101 - 922831191 - 9910226090
E-MAIL : LABORATORIOGEOTEST@GMAIL.COM
GEOTEST@GMAIL.COM
FACEBOOK : GEO TEST V. S.A.C.
RUC : 206162292279

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : TESIS: "EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DE UN CONCRETO F'c=280 KG/CM2, ADICIONANDO ARIDOS RECICLADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2022"

Expediente N° : EXP-164-GEO-TEST-V-2022
Codigo de formato : AAEX-111 REV.10/FECHA 22/1-20/11

Peticionario : BASHING, PALLARCO CURELLA JOHNSON HAYON

Ubicación : HUANCAYO-JUVIN
Estructura : VARIOS
Fecha de recepción : Ago 22

Cantera : 0
N° de muestra : M-01
Clase de material : CONCRETO CON ADICION DEL 10% DE ARIDOS RECICLADOS
Norma : NTP 338.184-2013
Ensayado por : A.Y.G.
Fecha de emisión : Ago 22
Hoja : 01 de 01

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR LA TEMPERATURA DE MEZCLA DE CONCRETO
NTP 338.184-2013

N° de ensayos	M-01	M-02
Hora de mezclado	10:00 a. m.	10:25 a. m.
T° de ambiente	13 °C	13 °C
T° del concreto	19.6 °C	19.8 °C
T° del concreto promedio	19.7 °C	
Humedad relativa en %	14.61 %	15.33 %
Humedad relativa en % promedio	14.97 %	

NOTAS:

- Muestreo e identificación realizados por el peticionario.
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.



Luis Gamarra Esquivel
INGENIERO CIVIL
CIP 198161



DIRECCION : PUNTA BRAGA Nº 11 CHILCA
TEL: 011 424 44 1111 AL PARQUE POZO AV.
PEREGRINO, URB. POZO AV. FONDO BRAGO.
CELULAR : 982 255 124 / 982 21 211 / 982 137 5093

E-MAIL : LABORATORIO@GMAIL.COM
GEO.TEST.V@GMAIL.COM
FACEBOOK : GEO TEST V. S.A.C
RUBI : 50601529229

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : TESIS: EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DE UN CONCRETO F' C=280 KG/CM2, ADICIONANDO ARIDOS RECICLADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2022*

Expediente N° : EXP. 194 GEO-TEST V 2022

Código de formato : AA-BX-09 REV.01 FECHA 2021-02-11

Peticionario : IACH ING. PALLARCO CAYILLA JOHNSON HAYON

Ubicación : HUANCAYO-JUNIN

Estructura : VARIOS

Fecha de recepción : Ago 22

Cantera : ARIDO RECIKLADO

N° de muestra : M-01

Clase de material : CONCRETO CON ADICION DEL 12% DE ARIDOS RECICLADOS

Norma : NTP 339.184-2013

Ensayado por : A.Y.G

Fecha de emisión : Ago 22

Hoja : 01 de 01

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR LA TEMPERATURA DE MEZCLA DE CONCRETO
NTP 339.184-2013

N° de ensayos	M-01	M-02
Hora de mezclado	10:02 a. m.	10:27 a. m.
T° de ambiente	13 °C	14 °C
T° del concreto	19.5 °C	19.1 °C
T° del concreto promedio	19.3 °C	
Humedad relativa en %	14.25 %	12.61 %
Humedad relativa en % promedio	13.53 %	

NOTAS:

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvó que la reproducción sea en su totalidad




Luis Gamarra Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 198161



DIRECCIÓN : PARR. GRAU N° 211 - CHILCA E-MAIL : LARGUELOEVDZ@HOTMAIL.COM
 TRAVELERIA LA AGUA, ENFRE. AL PARRUC. TUXO AV. GEO TEST V. SAC@HOTMAIL.COM
 CERRADAPPEL, ENFRE. DON AV. LEONARDO SPANDE FACEBOOK : GEO TEST V. S.A.C.
 CELULAR : 9822520191 - 9922031911 - 9921091094 RUD : 20606296229

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : TESIS: "EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DE UN CONCRETO F' C=280 KG/CM2, ADICIONANDO ARIDOS RECICLADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2022"

Expediente N° : EXP 164-GEO-TEST-V-2022
 Cantera : ARIDO RECICLADO

Codigo de formato : AA-EX-01/ REV 1/ FECHA 2021-02-11
 N° de muestra : M-01
 Clase de material : CONCRETO CON ADICION DEL 14% DE ARIDOS RECICLADOS

Peticionario : BACHING, PALLANCO RUIRILLA JOHNBOCH HAYDN

Ubicación : HUANCAYO-JUNIN
 Norma : NTP 339.184-2013

Estructura : VAR 03
 Ensayado por : A.Y.O

Fecha de recepción : Ago 22
 Fecha de emisión : 20/22
 Hoja : 01 de 01

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR LA TEMPERATURA DE MEZCLA DE CONCRETO
NTP 339.184-2013

N° de ensayos	M-01	M-02
Hora de mezclado	9:48 a. m.	9:54 a. m.
T° de ambiente	13 °C	13 °C
T° del concreto	20,2 °C	20,1 °C
T° del concreto promedio	20,2 °C	
Humedad relativa en %	16,77 %	16,41 %
Humedad relativa en % promedio	16,59 %	

NOTAS:

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad



Manuel Espinoza
 Luis Gamarra Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 198161



**DETERMINACION DEL
TIEMPO DE FRAGUADO DE
MEZCLA POR MEDIO DE SU
RESISTENCIA A LA
PENETRACION**



DIRECCIÓN : PUNTO GRUPO NOROCCIDENTAL
 OFICINA GENERAL ADMINISTRATIVA
 CARRANZA 2000 - PUNTO GRUPO NOROCCIDENTAL

E-MAIL : LABORATORIO@GEOTESTV.SAC
 GEOTEST@GEOTESTV.SAC
 FACEBOOK : GEO TEST V. SAC P
 PUEBLO : PUNTO GRUPO NOROCCIDENTAL

TELÉFONO : 928029181 - 928031911 - 991379099

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : TESIS: "EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DE UN CONCRETO F'c=280 KG/CM2, ADICIONANDO ARIDOS RECICLADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2022"

Expediente N°	: EXP-164-GEO-TEST-V-2022	Cantera	: ARIDOS RECICLADOS
Código de formato	: AA-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11	N° de muestra	: M-01
Peticionario	: BACH.LING. PALLARCO CURILLA JOHNSON HAYDN	Clase de material	: CONCRETO CONVENCIONAL
Ubicación	: HUANCAYO JUNÍN	Norma	: NTP 339.082
Estructura	: VARIOS	Ensayado por	: A.Y.G
Fecha de recepción	: Ago-22	Fecha de emisión	: Ago-22
		Hoja	: 01 de 01

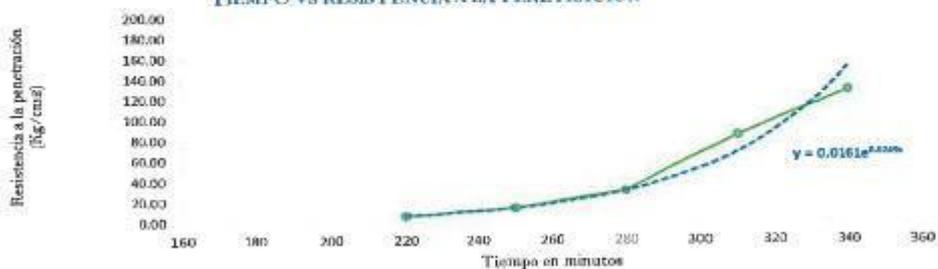
HOJA: 01 DE 01

MÉTODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE FRAGUADO DE MEZCLAS POR MEDIO DE SU RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN
 NTP 339.082

Especimen : Molde 01
 Hora de mezclado : 09:40 a.m
 Hoja : 01 de 03
 T°Ambiente al inicio del ensayo : 12.0°C
 T°Ambiente al final del ensayo : 13°C
 Temperatura del concreto : 19.1°C

Hora de ensayo	Tiempo transcurrido (horas)	Tiempo (minutos)	Diámetro de la aguja (pul)	Área (pul ²)	Fuerza (libras)	Resistencia a la penetración (PSI)	Resistencia a la penetración (kg/cm ²)
9:40	0:00	0	0	0.00	0.0	0.00	0.00
13:20	3:40	220	1 1/8	1.00	80.0	80	5.62
13:50	4:10	250	4/5	0.50	97.0	194	13.64
14:20	4:40	280	4/7	0.25	107.0	428	30.09
14:50	5:10	310	1/3	0.10	120.0	1200	84.37
15:20	5:40	340	1/4	0.05	91.0	1820	127.95

TIEMPO VS RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN



M= 0.0161 N= 0.023989
 Y= Resistencia a la penetración
 Inicial= 500 PSI Final= 4000 PSI
 Inicial= 35.15 kg/cm² Final= 281.22 kg/cm²
 X= Tiempo de fragua inicial o final

Fragua inicial (500 PSI)	=	320.77 min	=	5.35 horas
Fragua final (4000 PSI)	=	414.02 min	=	6.90 horas



Luis Gamarra Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 198161



DIRECCIÓN	: ORO MENDOZA 1001 (SOLICITUD)	E-MAIL	: SANCHEZ@GEO-TEST.COM
RECEPCION	: CAROLINA GARCIA BARRANTE AL BARBERO, P.O. BOX 454	TELÉFONO	: 051 974 480 664 (LIMA)
CELULAR	: 995 923 151 - 995 923 152 - 995 923 153	FAX	: 995 923 151 - 995 923 152
		RUC	: 2061165282007

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA

Proyecto	: TESIS: "EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DE UN CONCRETO F'c=280 KG/CM2, ADICIONANDO ARIDOS RECICLADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2022"		
Expediente N°	: EXP-184-GEO-TEST-V-2022	Cantera	: ARIDOS RECICLADOS
Código de formato	: AA-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11	N° de muestra	: M-01
Peticionario	: BACH. ING. FALLARCO CURILLA JOHNSON HAYÓN	Clase de material	: CONCRETO CONVENCIONAL
Ubicación	: HUANCAYO - JUNÍN	Norma	: NTP 339.082
Estructura	: VARIOS	Ensayado por	: A.Y.G
Fecha de recepción	: Ago-22	Fecha de emisión	: Ago-22
		Hoja	: 01 de 01

HOJA: 03 DE 03

Especimen:	: Promedio	T° Ambiente al inicio del ensayo	: 12.0°C
Hora de mezclado:	: 09:44 a.m	T° Ambiente al final del ensayo	: 18°C
Hoja	: 03 de 03	Temperatura del concreto	: 18.8°C

Resumen del tiempo de fragua del concreto fresco en los dos especimenes:

Molde 1

Fragua inicial (500 PSI)	=	320.77 min	= 5.35 horas
Fragua final (4000 PSI)	=	414.02 min	= 6.90 horas

Molde 2

Fragua inicial (500 PSI)	=	319.83 min	= 5.30 horas
Fragua final (4000 PSI)	=	408.70 min	= 6.78 horas

Promedio

Fragua inicial (500 PSI)	=	319.30 min	= 5.32 horas
Fragua final (4000 PSI)	=	410.36 min	= 6.84 horas

NOTAS:

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- 3) Resolución N°002-98-INDECOPI-CRT, ART.6.-Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.



Luis Gamarra Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP: 198161



DIRECCIÓN : PALLARCO 2111, BELLCA
RECEPCIÓN: AV. GARCÍA PRADO 1000, PARRAL, JUNÍN
TELÉFONO : 0222551111 - 0222551111 - 0222551111
E-MAIL : LABORATORIOBTV@GMAIL.COM
REPORTES@LABORATORIOBTV.COM
FACEBOOK : LABORATORIO BTV S.A.S
WEB : WWW.LABORATORIOBTV.COM

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA

Proyecto	: TESIS: "EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DE UN CONCRETO F'c=280 KG/CM2, ADICIONANDO ARIDOS RECICLADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2022"		
Expediente N°	: EXP-164-GEO-TEST-V-2022	Cantera	: ARIDOS RECICLADOS
Código de formato	: AA-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11	N° de muestra	: M-01
Peticionario	: BACH.ING. PALLARCO CURILLA JOHNSON HAYDN	Clase de material	: CONCRETO CON ADICION DEL 10% DE ARIDOS RECICLADOS
Ubicación	: HUANCAYO-JUNÍN	Norma	: NTP 339.082
Estructura	: VARIOS	Ensayado por	: A.Y.G
Fecha de recepción	: Ago-22	Fecha de emisión	: Ago-22
		Hoja	: 01 de 01

HOJA: 01 DE 01

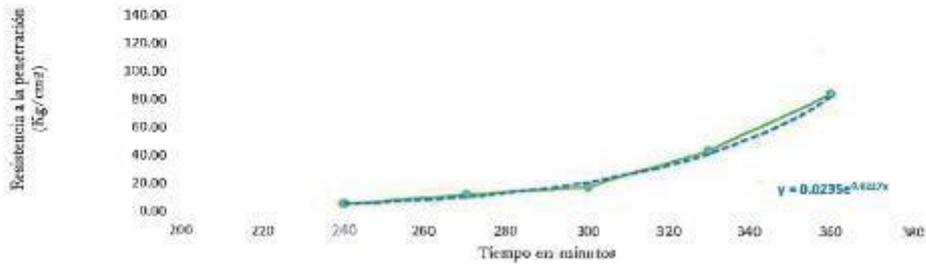
MÉTODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE FRAGUADO DE MEZCLAS POR MEDIO DE SU RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN

NTP 339.082

Especimen:	: Molde 01	T° Ambiente al inicio del ensayo	: 13.4°C
Hora de mezclado:	: 10:00 a.m	T° Ambiente al final del ensayo	: 19.1°C
Hoja	: 01 de 03	Temperatura del concreto	: 19.6°C

Hora de ensayo	Tiempo transcurrido (horas)	Tiempo (minutos)	Diametro de la aguja (pul)	Área (pul ²)	Fuerza (libras)	Resistencia a la penetración (PSI)	Resistencia a la penetración (kg/cm ²)
10:00	0:00	0	0	0.00	0.0	0.00	0.00
14:00	4:00	240	1 1/8	1.00	76.0	76	5.34
14:30	4:30	270	4/5	0.50	88.0	172	12.09
15:00	5:00	300	4/7	0.25	63.0	252	17.72
15:30	5:30	330	1/3	0.10	62.0	620	43.59
16:00	6:00	360	1/4	0.05	60.0	1200	84.37

TIEMPO VS RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN



M=	0.0235	N=	0.0227
Y=	Resistencia a la penetración	Final=	4000 PSI
	Inicial= 500 PSI	Final=	281.22 kg/cm2
	Inicial= 35.15 kg/cm2		
X=	Tiempo de fragua inicial o final		

Fragua Inicial (500 PSI)	=	304.50 min	=	5.08 horas
Fragua final (4000 PSI)	=	385.50 min	=	6.59 horas



Luis Gamarra Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 198161



DIRECCIÓN	: P.O. BOX N° 231 - CHI, CA TRUJILLO, PROV. HUANCAYO, PERÚ TEL: 052 222 222 222	E-MAIL	: LABORATORIO@GEOTESTV.COM GEOTESTV@GMAIL.COM
WEBSITE	: WWW.GEOTESTV.COM	FACEBOOK	: GEO TEST V. SAC
CELULAR	: 995 51 51 5151515151	WAG	: 300055555

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto	: TESIS: "EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DE UN CONCRETO F'C=280 KG/CM2, ADICIONANDO ARIDOS RECICLADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2022"	
Expediente N°	: EXP-184-GEO-TEST-V-2022	
Codigo de formato	: AA-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11	
Peticionario	: BACH.ING. PALLARCO CURILLA JOHNSON HAYDN	
Ubicación	: HUANCAYO-HUANI	
Estructura	: VARIOS	
Fecha de recepción	: Ago-22	
	Cantera	: ARIDOS RECICLADOS
	N° de muestra	: M-01
	Clase de material	: CONCRETO CON ADICION DEL 10% DE ARIDOS RECICLADOS
	Norma	: NTP 339.082
	Ensayado por	: A.Y.G
	Fecha de emisión	: Ago-22
	Hoja	: 01 de 01

HOJA: 03 DE 03

Especimen:	: Promedio	T°Ambiente al inicio del ensayo	: 13.4°C
Hora de mezclado:	: 10:00 a.m	T°Ambiente al final del ensayo	: 19°C
Hoja	: 03 de 03	Temperatura del concreto	: 19.7°C

Resumen del tiempo de fragua del concreto fresco en los dos especimenes:

Molde 1

Fragua inicial (500 PSI)	=	304.50 min	= 5.08 horas
Fragua final (4000 PSI)	=	395.50 min	= 6.59 horas

Molde 2

Fragua inicial (500 PSI)	=	301.20 min	= 5.02 horas
Fragua final (4000 PSI)	=	388.30 min	= 6.44 horas

Promedio

Fragua inicial (500 PSI)	=	302.85 min	= 5.05 horas
Fragua final (4000 PSI)	=	390.90 min	= 6.52 horas

NOTAS:

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvó que la reproducción sea en su totalidad
- 3) Resolución N°002-98-INDECOPI-CRT:ART.6 -Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.



[Firma]
INGENIERO CIVIL
CIP 198161



DIRECCIÓN : TEL. (01) 425 11 711 / 011 521 521
 C/100 - 1004 GUERBA - PUNTA DEL CONDOR, PUNTA DEL CONDOR, PUNTA DEL CONDOR, PUNTA DEL CONDOR, PUNTA DEL CONDOR
 DELICAR : (052) 995 811 11 / (052) 995 811 111
 E-MAIL : LABORATORIO@GTV.COM
 LABORATORIO@GTV.COM
 FACEBOOK : GEO TEST V. SAC
 WEB : WWW.GTV.COM

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : TESIS: "EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DE UN CONCRETO F'c=280 KG/CM2, ADICIONANDO ARIDOS REICLADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2022"
 Expediente N° : EXP-184-GEO-TEST-V-2022
 Código de formato : AA-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11
 Peticionario : BACH. ING. PALLARCO CURILLA JOHNSON HAYDN
 Ubicación : HUANCAYO-JUNÍN
 Estructura : VARIOS
 Fecha de recepción : Ago-22
 Cartera : ARIDOS REICLADOS
 N° de muestra : M-01
 Clase de material : CONCRETO CON ADICION DEL 12% DE ARIDOS REICLADOS
 Norma : NTP 338.082
 Ensayado por : A.Y.G
 Fecha de emisión : Ago-22
 Hoja : 01 de 01

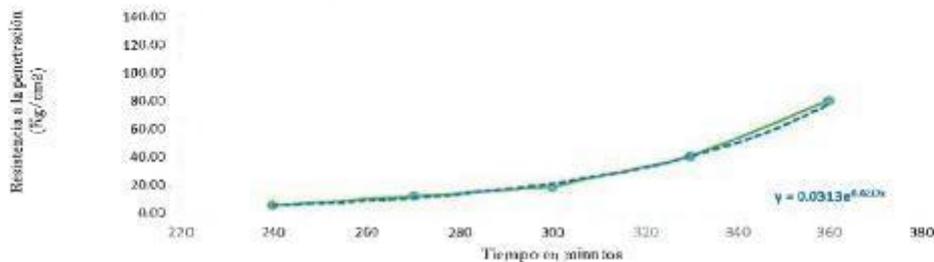
HOJA: 01 DE 01

MÉTODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE FRAGUADO DE MEZCLAS POR MEDIO DE SU RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN
NTP 338.082

Especimen : Molde 01
 Hora de mezcla : 10:02 a.m
 Hoja : 01 de 03
 T° Ambiente al inicio del ensayo : 13.2°C
 T° Ambiente al final del ensayo : 18.2°C
 Temperatura del concreto : 19.5°C

Hora de ensayo	Tiempo transcurrido (horas)	Tiempo (minutos)	Diametro de la aguja (pu)	Área (pu ²)	Fuerza (libras)	Resistencia a la penetración (PSI)	Resistencia a la penetración (kg/cm ²)
10:02	0:00	0	0	0.00	0.0	0.00	0.00
14:02	4:00	240	1 1/8	1.00	79.0	79	5.55
14:32	4:30	270	4/5	0.50	88.0	178	12.37
15:02	5:00	300	4/7	0.25	87.0	268	18.84
15:32	5:30	330	1/3	0.10	57.0	570	40.07
16:02	6:00	360	1/4	0.05	57.0	1140	80.15

TIEMPO VS RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN



M= 0.0313 N= 0.0217
 Y= Resistencia a la penetración
 Inicial= 500 PSI Final= 4000 PSI
 Inicial= 35.15 kg/cm² Final= 281.22 kg/cm²
 X= Tiempo de fragua inicial o final

Fragua inicial (500 PSI)	=	275.50 min	=	4.59 horas
Fragua final (4000 PSI)	=	372.50 min	=	6.21 horas



Luis Gamarra Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 196161



DIRECCIÓN : PAV. BRASIL N° 1111, CALLE A
(DPT. JUNÍN) JUNÍN, PERÚ. TEL: 075 424 111
CORREO ELECTRÓNICO: info@geotestv.com

E-MAIL : LABORATORIO@GEO-TESTV.COM
GEO-TESTV@GEO-TESTV.COM
FACEBOOK : GEO TEST V. SAC
TEL. : 075 424 111

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

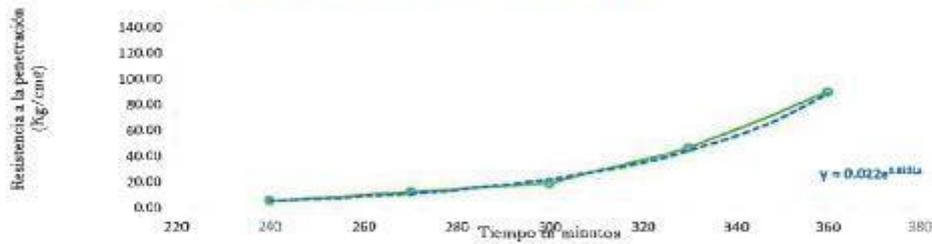
Proyecto	: TESIS: "EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DE UN CONCRETO F' C=280 KG/CM2, ADICIONANDO ARIDOS RECICLADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2022"	Cantera	: ARIDOS RECICLADOS
Expediente N°	: EXP-184-GEO-TEST-V-2022	N° de muestra	: M-01
Codigo de formato	: AA-EX-01/REV.01/FECHA 2021-02-11	Clase de material	: CONCRETO CON ADICION DEL 12% DE ARIDOS RECICLADOS
Peticionario	: BACH. ING. PALLARCO CURILLA JOHNSON HAYDN	Norma	: NTP 339.082
Ubicación	: HUANCAYO-JUNIN	Ensayado por	: A.Y.G
Estructura	: VARIOS	Fecha de emisión	: Ago-22
Fecha de recepción	: Ago-22	Hoja	: 01 de 01

HOJA: 02 DE 03

Specimen:	: Molde 02	T° Ambiente al inicio del ensayo	: 13.8°C
Hora de mezclado:	: 10:27 a.m	T° Ambiente al final del ensayo	: 18.4°C
Hoja	: 02 de 03	Temperatura del concreto	: 19.1°C

Hora de ensayo	Tiempo transcurrido (horas)	Tiempo (minutos)	Diametro de la aguja (pul)	Área (pul ²)	Fuerza (libras)	Resistencia a la penetración (PSI)	Resistencia a la penetración (kg/cm ²)
10:27	0:00	0	0	0.00	0.0	0.00	0.00
14:27	4:00	240	1 1/8	1.00	78.0	78	5.48
14:57	4:30	270	4/5	0.50	88.0	176	12.37
15:27	5:00	300	4/7	0.25	68.0	272	19.12
15:57	5:30	330	1/3	0.10	88.0	880	46.40
16:27	6:00	360	1/4	0.05	64.0	1280	89.99

TIEMPO VS RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN



M= 0.022 N= 0.0231
 Y= Resistencia a la penetración
 Inicial= 500 PSI Final= 4000 PSI
 Inicial= 35.15 kg/cm2 Final= 281.22 kg/cm2
 X= Tiempo de fragua inicial o final

Fragua Inicial (500 PSI)	=	276.90 min	=	4.62 horas
Fragua final (4000 PSI)	=	388.50 min	=	6.48 horas



Luis Gamarra Espinoza
 Luis Gamarra Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 198161



DIRECCIÓN : P.O. BOX 018111 HUANCAYO
 CARRERA PARA LA OBTENCIÓN DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA CIVIL
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL HUANCAYO
 TELÉFONO : 053 983 25 191 - 983 25 192 - 983 25 193 - 983 25 194
 E-MAIL : LABORATORIO@GEO-TEST.V.SAC
 REACTIVO@GEO-TEST.V.SAC
 GEO-TEST.V.SAC@GEO-TEST.V.SAC
 FACEBOOK : GEO-TEST V. SAC S.A.C.
 P.U.G. : 40000658993389

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : TESIS: "EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DE UN CONCRETO F'c=280 KG/CM2, ADICIONANDO ARIDOS RECICLADOS EN LA
 PROVINCIA DE HUANCAYO 2022"
 Expediente N° : EXP-164-GEO-TEST-V-2022
 Código de formato : AA-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11
 Peticionario : BACHING PALLARCO CURILLA JOHNSON HAYDN
 Ubicación : HUANCAYO-JUNÍN
 Estructura : VARIOS
 Fecha de recepción : Ago-22

Cantera : ARIDOS RECICLADOS
 N° de muestra : M-01
 Clase de material : CONCRETO CON ADICION DEL 12% DE ARIDOS
 RECICLADOS
 Norma : NTP 339.0B2
 Ensayado por : A.Y.G
 Fecha de emisión : Ago-22
 Hoja : 01 de 01

HOJA: 03 DE 03

Especimen : Promedio
 Horas de mezclado : 10:15 a.m
 Hoja : 03 de 03
 T° Ambiente al inicio del ensayo : 13.4°C
 T° Ambiente al final del ensayo : 19.3°C
 Temperatura del concreto : 19.3°C

Resumen del tiempo de fragua del concreto fresco en los dos especimenes:

Molde 1

Fragua inicial (500 PSI) = 275.60 min = 4.59 horas
 Fragua final (4000 PSI) = 372.50 min = 6.21 horas

Molde 2

Fragua inicial (500 PSI) = 276.90 min = 4.62 horas
 Fragua final (4000 PSI) = 368.50 min = 6.14 horas

Promedio

Fragua inicial (500 PSI)	=	276.20 min	=	4.60 horas
Fragua final (4000 PSI)	=	370.50 min	=	6.18 horas

NOTAS:

- Muestreo e identificación realizados por el peticionario.
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.
- Resolución N°002-98-INDECOPI-CRT-ART.6.- Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.



INGENIERO CIVIL
 CIP 198161



DIRECCIÓN : P.O. BOX 10211 CHICLA
 PUNTA CANA, DISTRITO FEDERAL, PUNTA CANA, AV.
 CENTRAL DEL SUR, PUNTA CANA, PERU
 TELÉFONO : 052 521 111 - 052 521 112
 E-MAIL : LABORATORIO@GEO-TEST.COM
 GEO-TEST@GEO-TEST.COM
 FACEBOOK : GEO-TEST V. S.A.C.
 INSTAGRAM : GEO-TEST-V-SAC
 WEBSITE : WWW.GEO-TEST.COM

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : TESIS: "EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DE UN CONCRETO F'c=280 KG/CM2, ADICIONANDO ARIDOS RECICLADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2022"
 Expediente N° : EXP-184-GEO-TEST-V-2022
 Codigo de formato : AA-EX-01/ REV. 01/FECHA 2021-02-11
 Peticionario : BACH. ING. PALLARCO CURILLA JOHNSON HAYDN
 Ubicación : HUANCAYO-JUNÍN
 Estructura : VARIOS
 Fecha de recepción : Ago-22
 Cantera : ARIDOS RECICLADOS
 N° de muestra : M-01
 Clase de material : CONCRETO CON ADICION DEL 14% DE ARIDOS RECICLADOS
 Norma : NTP 339.082
 Ensayado por : A.Y.G
 Fecha de emisión : Ago-22
 Hoja : 01 de 01

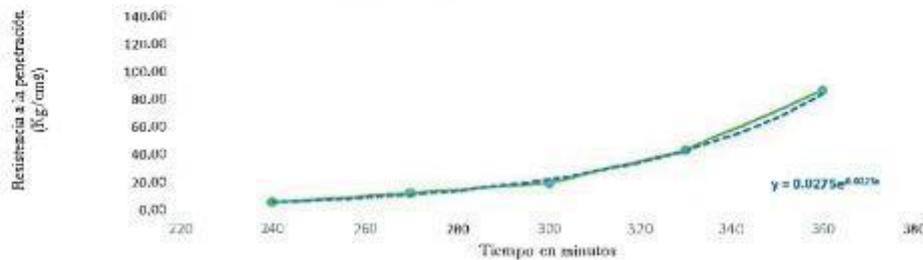
HOJA: 01 DE 01

MÉTODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE FRAGUADO DE MEZCLAS POR MEDIO DE SU RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN
NTP 339.082

Esprómetro : Molde 01
 Hora de mezcla : 09:48 a.m.
 Hoja : 01 de 03
 T° Ambiente al inicio del ensayo : 12.5°C
 T° Ambiente al final del ensayo : 19.8°C
 Temperatura del concreto : 20.2°C

Hora de ensayo	Tiempo transcurrido (horas)	Tiempo (minutos)	Diametro de la aguja (pul)	Área (pul ²)	Fuerza (libras)	Resistencia a la penetración (PSI)	Resistencia a la penetración (kg/cm ²)
9:48	0:00	0	0	0.00	0.0	0.00	0.00
13:48	4:00	240	1 1/8	1.00	81.0	81	5.69
14:18	4:30	270	4/5	0.50	80.0	160	12.65
14:48	5:00	300	4/7	0.25	70.0	280	19.69
15:18	5:30	330	1/3	0.10	62.0	620	43.59
15:48	6:00	360	1/4	0.05	62.0	1240	87.16

TIEMPO VS RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN



M= 0.0275
 Y= Resistencia a la penetración
 Inicial= 500 PSI
 Inicial= 35.15 kg/cm²
 X= Tiempo de fragua inicial o final
 N= 0.0223
 Final= 4000 PSI
 Final= 291.22 kg/cm²

Fragua inicial (500 PSI)	=	245.50 min	=	4.09 horas
Fragua final (4000 PSI)	=	332.50 min	=	5.54 horas



Luis Gamarra Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 198161



DIRECCIÓN : P.O. BOX N° 01 - CERILLO E-MAIL : LABORATORIO@GTVSAC.COM
 DIRECCIÓN : P.O. BOX N° 01 - CERILLO E-MAIL : LABORATORIO@GTVSAC.COM
 TELÉFONO : 011 422 11 11 - 422 11 11 FACEBOOK : GEO TEST V. SAC
 DELICAR : 011 422 11 11 - 422 11 11 WWW : WWW.GTVSAC.COM INSTAGRAM : GEO TEST V. SAC

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

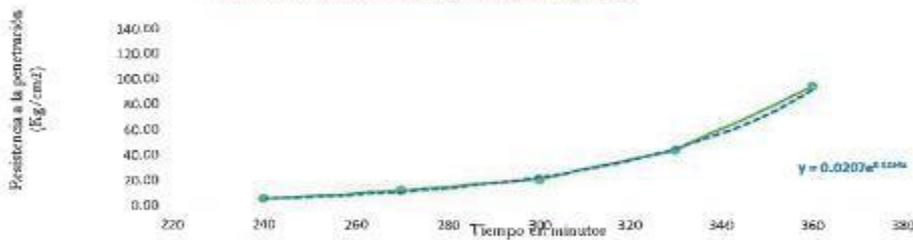
Proyecto : TESIS: "EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DE UN CONCRETO F' C=280 KG/CM2, ADICIONANDO ARIDOS RECICLADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2022"
 Expediente N° : EXP-184-GEO-TEST-V-2022
 Código de formato : AA-EX-01/REV.01/FECHA 2021-02-11
 Peticionario : BACH, ING. PALLARCO CURILLA JOHNSON HAYDN
 Ubicación : HUANCAYO-JUNÍN
 Estructura : VARIOS
 Fecha de recepción : Ago-22
 Cartera : ARIDOS RECICLADOS
 N° de muestra : N-01
 Clase de material : CONCRETO CON ADICION DEL 14% DE ARIDOS RECICLADOS
 Norma : NTP 339.082
 Ensayado por : A.Y.G
 Fecha de emisión : Ago-22
 Hoja : 01 de 01

HOJA: 02 DE 03

Especlimen: : Molde c02 T°Ambiente al inicio del ensayo : 12.6°C
 Hora de mezcla: : 09:54 a.m T°Ambiente al final del ensayo : 19.6°C
 Hoja : 02 de 03 Temperatura del concreto : 20.1°C

Hora de ensayo	Tiempo transcurrido (horas)	Tiempo (minutos)	Diametro de la sguja (pul)	Área (pul2)	Fuerza (libras)	Resistencia a la penetración (PSI)	Resistencia a la penetración (kg/cm2)
9:54	0:00	0	0	0.00	0.0	0.00	0.00
13:54	4:00	240	1 1/8	1.00	78.0	78	5.48
14:24	4:30	270	4/5	0.50	88.0	176	12.37
14:54	5:00	300	4/7	0.25	76.0	304	21.37
15:24	5:30	330	1/3	0.10	64.0	640	44.99
15:54	6:00	360	1/4	0.05	68.0	1360	95.61

TIEMPO VS RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN



M= 0.0207 N= 0.0234
 Y= Resistencia a la penetración
 Inicial= 500 PSI Final= 4000 PSI
 Inicial= 35.15 kg/cm2 Final= 281.22 kg/cm2
 X= Tiempo de fragua inicial o final

Fragua inicial (500 PSI)	=	238.60 min	=	3.98 horas
Fragua final (4000 PSI)	=	331.00 min	=	5.52 horas



Luis Gamara Espinosa
 Luis Gamara Espinosa
 INGENIERO CIVIL
 CIP 198161



DIRECCIÓN : CAL. TRAZADO 1 (PUNTO) CA. E-MAIL : LABORATORIO@GEOTESTV.COM
 DEPTO. DE LA GUARDA, TRINIDAD, PARRAL, PUNTO A.V. ACCIONES@GEOTESTV.COM
 TELEFONO : (051) 972 220 100 / (051) 972 220 100 FAX : GEO TEST V. S.A.C.
 DELICIAS : 55250151 / 55250151 / 55250151003 RUC : 30600589229

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : TESIS: "EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DE UN CONCRETO F'c=280 KG/CM2, ADICIONANDO ARIDOS RECICLADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2022"
 Expediente N° : EXP-184-GEO-TEST-V-2022 Cartera : ARIDOS RECICLADOS
 Código de formato : AA-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11 N° de muestra : M-01
 Peticionario : BACHING, PALLARCO CURILLA JOHNSON HAYDN Clase de material : CONCRETO CON ADICION DEL 14% DE ARIDOS RECICLADOS
 Ubicación : HUANCAYO-JUNÍN Norma : NTP 339.082
 Estructura : VARIOS Ensayado por : A.V.G.
 Fecha de recepción : Ago-22 Fecha de emisión : Ago-22
 Hoja : 01 de 01

HOJA: 03 DE 03

Especimen: : Promedio T°Ambiente al inicio del ensayo : 12,5°C
 Hora de mezclado: : 09:51 a.m T°Ambiente al final del ensayo : 19,7°C
 Hoja : 03 de 03 Temperatura del concreto : 20,1°C

Resumen del tiempo de fragua del concreto fresco en los dos especímenes:

Molde 1

Fragua inicial (500 PSI) = 245.50 min = 4.09 horas
 Fragua final (4000 PSI) = 332.50 min = 5.54 horas

Molde 2

Fragua inicial (500 PSI) = 235.50 min = 3.98 horas
 Fragua final (4000 PSI) = 331.00 min = 5.52 horas

Promedio

Fragua inicial (500 PSI)	=	242.00 min	=	4.03 horas
Fragua final (4000 PSI)	=	331.75 min	=	5.53 horas

NOTAS:

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvó que la reproducción sea en su totalidad
- 3) Resolución N°002-98-INDECOPI-CRT-ART.6 - Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.




 Luis Gamarra Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 198161



CONTENIDO DE AIRE EN EL CONCRETO FRESCO METODO DE PRESION

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC**



DIRECCIÓN	AV. GRAN N° 57 CHILCA TORRE UNA CUADRA FRENTE AL BARRIO PUZO AV. FERROVIARIO, PUNO. CON AV. LEONARDO PRADO	E-MAIL	L.LABREROTESTV@GMAIL.COM GEOTESTV@GMAIL.COM
TELULAR	922251151 - 922251911 - 922251910	FACEBOOK	GEO TEST V. S.A.C
		RUC	20506529229

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

Proyecto : TESIS: "EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DE UN CONCRETO F' C=300 KG/CM2, ADICIONANDO ARIDOS RECICLADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2022"

Expediente N°	: EXP-164-GEO-TEST-V-2022	Centros	: ARIDOS RECICLADOS
Código de formato	: AA-EX-D1/REV 01/FECHA 2021-02-11	N° de muestra	: M-01
Peticionario	: BACH. ING. PALLARCO CURILLA JOHNSON HAYDÉN	Clase de material	: CONCRETO CONVENCIONAL
Ubicación	: HUANCAYO JUNIN	Norma	: NTP 339.003
Estructura	: VARIOS	Elaborado por	: A.Y.G
Fecha de recepción	: 08/08/22	Fecha de emisión	: AGOSTO 2022
		Hoja	: 01 de 01

**CONTENIDO DE AIRE EN EL CONCRETO FRESCO METODO DE PRESIÓN
NTP 339.003**

Muestra	M-01	M-02
Volumen O.W	6864.0 cm3	6864.0 cm3
Mass de la O.W	3510.0 g	3510.0 g
Medidor	Tipo B	Tipo B
Contenido de aire %	1.22%	1.28%
Promedio de contenido de aire %	1.24%	

NOTAS:

- Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad




 Luis Camarita Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 198161



DIRECCIÓN	: PUNTO BRACUÑETE T. INEELDA (PROV. HUAICABANDA) PUNTO AL PARQUE PUNTO AV. PERU/CANAL. COMUN. DEL VALLE GRANDE. PUNTO	E-MAIL	: LABGEOV@GMAIL.COM GEOTESTV@GMAIL.COM
CELULAR	: 982 925 121 / 97299 131 / 991272003	FACEBOOK	: GEO TEST V. S.A.C
		RUC	: 20606529229

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

Proyecto : TESIS: "EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO FRICO-MECANICO DE UN CONCRETO FC=280 KG/CM2, ADICIONANDO ARIDOS RECICLADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2022"

Expediente N°	: EXP-104-GEO-TEST-V-2022	Cantera	: ARIDOS RECICLADOS
Codigo de formato	: AA-EX-04 REV 01/FECHA 2021-01-11	N° de muestra	: M-01
Peticionario	: BACHING, PALLARCO CURILLA JOHNSON HAYEN	Clase de material	: CONCRETO CON ADICION DEL 10% DE ARIDOS RECICLADOS
Ubicación	: HUANCAYO-JUNIN	Norma	: NTP 339.083
Estructura	: VARIOS	Dreayarlo por	: A.Y.G
Fecha de recepción	: 08/2022	Fecha de emisión	: AGOSTO 2022
		Hoja	: 01 de 01

**CONTENIDO DE AIRE EN EL CONCRETO FRESCO METODO DE PRESIÓN
NTP 339.083**

Muestra	M-01	M-02
Volumen O.W	6864.0 cm ³	6864.0 cm ³
Masa de la O.W	3510.0 g	3510.0 g
Medidor	Tipo B	Tipo B
Contenido de aire %	1.39%	1.35%
Promedio de contenido de aire %	1.37%	

NOTAS:

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad




 Luis Gamarra Espinosa
 INGENIERO CIVIL
 CIP 198161

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC**



DIRECCION	: P.O. BOX N° 211 - CHILCA	E-MAIL	: LAB@GEOVOSAC.COM
	: REP. A UNA CUADRA FRENTE AL PABILLON PUZO AV.		: PEDRO VERONALAGA
	: PUNTAVERDE, DISTR. DE SAN LEONARDO, PROV. DE	FACEBOOK	: GEO TEST V. SAC
CELULAR	: 982525151 - 972811611 - 991325093	WEB	: 20406229229

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

Proyecto	: TESIS: "EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DE UN CONCRETO F C=200 KG/CM2, ADICIONANDO ARIDOS RECICLADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2022"		
Expediente N°	: EXP.164-GEO-TEST-V-2022	Contenida	: ARIDOS RECICLADOS
Código de formato	: AA-EX-011 REV.01/FÉCHA 2021-02-11	N° de muestra	: M-01
Peticionario	: BACH.ING. PALLARCO CURILLA JOHNNON HAYDN	Clase de material	: CONCRETO COM ADICION DEL 12% DE ARIDOS RECICLADOS
Ubicación	: HUANCAYO-JUNIN	Norma	: NTP 339.083
Estructura	: VARIOS	Ensayado por	: A.Y.G
Fecha de recepción	: 08/2022	Fecha de emisión	: AGOSTO 2022
		Hoja	: 01 de 01

**CONTENIDO DE AIRE EN EL CONCRETO FRESCO MÉTODO DE PRESIÓN
NTP 339.083**

Muestra	M-01	M-02
Volúmen O.W	6864.0 cm ³	6864.0 cm ³
Masa de la O.W	3510.0 g	3510.0 g
Medidor	Tipo B	Tipo B
Contenido de aire %	1.46%	1.35%
Promedio de contenido de aire %	1.41%	

NOTAS:

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad




 Luis Gamarra Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 198181

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC**



DIRECCIÓN	REPÚBLICA PERUANA N° 2 FIDELIDAD REP. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZOS AV. CORREO ELECTRÓNICO: GEO@GEOTESTV.COM	E-MAIL	LABOR@GEOTESTV.COM GEO@GEOTESTV.COM
CELULAR	922725151 - 922831911 - 922831923	FACEBOOK	GEO TEST V. S.A.C
		RUC	2060552922

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

Proyecto	: TESIS: "EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DE UN CONCRETO F C=300 KG/CM ² , ADICIONANDO ARIDOS RECICLADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2022"		
Expediente N°	: EXP-164-GEO-TEST-V-2022	Cantera	: ARIDOS RECICLADOS
Código de formato	: AA-EX-011 REV.01/FECHA: 2021-02-11	N° de muestra	: M-01
Peticionario	: BACH. ING. PALLARCO CURILLA JOHNSON HAYDI	Claso de material	: CONCRETO CON ADICION DEL 14% DE ARIDOS RECICLADOS
Ubicación	: HUANCAYO JUNIN	Norma	: NTP 339.083
Estructura	: VARIOS	Ensayado por	: A.Y.G
Fecha de recepción	: 08/2022	Fecha de emisión	: AGOSTO 2022
		Hoja	: 01 de 01

**CONTENIDO DE AIRE EN EL CONCRETO FRESCO METODO DE PRESIÓN
NTP 339.083**

Muestra	M-01	M-02
Volumen O.W	6864.0 cm ³	6864.0 cm ³
Masa de la O.W	3510.0 g	3510.0 g
Medidor	Tipo B	Tipo B
Contenido de aire %	1.37%	1.46%
Promedio de contenido de aire %	1.42%	

NOTAS:

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario.
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.




 Luis Gamarra Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 198161



MEDICION DEL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO



DIRECCIÓN	: PISA, GRADO N° 211, CHILCA REY. A UNA MANO FRENTE AL PASADIZO AV. FERROCARRIL (ENDE COM AV. LEONCIO PRADO)	E-MAIL	: LABS@GEOVIVOS@GMAIL.COM GEOTESTV@GMAIL.COM
CELULAR	: 922526151 - 922811311 - 921375009	FACEBOOK	: GEO-TEST-V-SAC
		RUC	: 306052029

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

Proyecto	: TESIS: 'EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DE UN CONCRETO F C=280 KG/CM2, ADICIONANDO ARIDOS RECICLADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2022'		
Expediente N°	: EXP.164-GEO-TEST-V-2022	Cantora	: ARIDOS RECICLADOS
Código de formato	: AA-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11	N° de muestra	: M-01
Peticionero	: BACH.ING. PALLARCO CURILLA JOHNSON HAYDN	Clase de material	: CONCRETO CONVENCIONAL
Ubicación	: HUANCAYO-JUNIN	Norma	: NTP 339.035
Estructura	: VARIOS	Ensayado por	: A.Y.G
Fecha de recepción	: Ago-22	Fecha de emisión	: Ago-22
		Hoja	: 01 de 01

**MÉTODO DE ENSAYO PARA LA MEDICIÓN DEL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND
NTP 339.035**

N° de ensayos	M-01	M-02	PROMEDIO
Consistencia	Plástica	Plástica	Plástica
Asentamiento (pulg)	4	4	4
Asentamiento	101.6 mm	101.2 mm	101.4 mm

NOTAS:

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad




 Luis Gamarra Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 198161



DIRECCIÓN	: PSE. ORALÍ Nº 311 CHILCA CALLE DRA. CHADRA FRENTE AL PARQUE COZO AV. FERROVIA DEL SUR AGUAS CALIENTES CHADRA	E-MAIL	: LABDEGEOGTV22@GMAIL.COM GEOTESTV22@GMAIL.COM
CELULAR	: 952 521 511 - 922050121 - 991375090	FACEBOOK	: GEO-TEST V. SAC
		RUC	: 20606929829

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

Proyecto	: TESIS: "EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DE UN CONCRETO F'c=280 KGICM2, ADICIONANDO ARIDOS RECICLADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2022"		
Expediente N°	: EXP-164-GEO-TEST-V-2022	Cantera	: ARIDOS RECICLADOS
Código de formato	: AA-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11	N° de muestra	: M-01
Peticionario	: BACH.ING. PALLARCO CURILLA JOHNSON HAYDN	Clase de material	: CONCRETO CON ADICION DEL 10% DE ARIDOS RECICLADOS
Ubicación	: HUANCAYO-JUNIN	Norma	: NTP 339.035
Estructura	: VARIOS	Ensayado por	: A.Y.G
Fecha de recepción	: Ago-22	Fecha de emisión	: Ago-22
		Hoja	: 01 de 01

**MÉTODO DE ENSAYO PARA LA MEDICIÓN DEL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND
NTP 339.035**

N° de ensayos	M-01	M-02	PROMEDIO
Consistencia	Plástica	Plástica	Plástica
Asentamiento (pulg)	3 2/3	3 2/3	3 2/3
Asentamiento	92.8 mm	93.2 mm	93.0 mm

NOTAS:

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad




Luis Gamarra Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 198161



DIRECCIÓN	EDIFICIO GALVÁN N° 2 - EDIFICIO DRENA UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE ELIZO AY. PEREGRINO, PROVI. DE AYACUCHO, PERÚ	E-MAIL	LABORATORIO@GTV.COM
CELULAR	992 525 121 - 992 525 121 - 992 525 121	FACEBOOK	GEO TEST V. SAC
		RDD	120606529239

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto	: TESIS: "EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DE UN CONCRETO F'c=280 KG/CM2, ADICIONANDO ARIDOS RECICLADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2022"		
Expediente N°	: EXP-164-GEO-TEST-V-2022	Cantera	: ARIDOS RECICLADOS
Código de formato	: AA-EX-01/REV.01/FECHA 2021-02-11	N° de muestra	: M-01
Peticionario	: BACH. ING. PALLARCO CURILLA JOHNSON HAYDN	Clase de material	: CONCRETO CON ADICION DEL 12% DE ARIDOS RECICLADOS
Ubicación	: HUANCAYO-JUNIN	Norma	: NTP 339.035
Estructura	: VARIOS	Ensayado por	: A.Y.G
Fecha de recepción	: Ago-22	Fecha de emisión	: Ago-22
		Hoja	: 01 de 01

MÉTODO DE ENSAYO PARA LA MEDICIÓN DEL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND
NTP 339.035

N° de ensayos	M-01	M-02	PROMEDIO
Consistencia	Plástica	Plástica	Plástica
Asentamiento (pulg)	3 1/4	3 1/6	3 1/6
Asentamiento	82.5 mm	80.1 mm	81.3 mm

NOTAS:

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad




Luis Gamarra Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 198161



DIRECCIÓN	: PASEL BRADU, ROSA F. FERREROLA	E-MAIL	: L.LABORIO@GEOVIAASISTENCIA.COM
TEL. LÍNEA	: 952 825 151 - 97292 1211 - 971 025 093	FACEBOOK	: GEO TEST V. S.A.C
		RUC	: 2106065292299

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto	: TESIS: "EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DE UN CONCRETO F'c=280 KG/CM2, ADICIONANDO ARIDOS RECICLADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2022"		
Expediente N°	: EXP-164-GEO-TEST-V-2022	Centro	: ARIDOS RECICLADOS
Código de formato	: AA-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11	N° de muestra	: M-01
Peticionario	: BACHINO, PALLARCO CURILLA, JOHNSON HAYDIN	Ciclo de material	: CONCRETO CON ADICION DEL 14% DE ARIDOS RECICLADOS
Ubicación	: HUANCAYO-JUNIN	Norma	: NTP 339.035
Estructura	: VARIOS	Ensayo por	: A.Y.G
Fecha de recepción	: Ago-22	Fecha de emisión	: Ago-22
		Hoja	: 01 de 01

MÉTODO DE ENSAYO PARA LA MEDICIÓN DEL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND
NTP 339.035

N° de ensayos	M-01	M-02	PROMEDIO
Consistencia	Plástica	Plástica	Plástica
Asentamiento (pulg)	2 1/3	2 1/2	2 3/7
Asentamiento	59.8 mm	62.5 mm	61.2 mm

NOTAS:

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad




Luis Gamarra Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 198161



RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILÍNDRICAS



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

DIRECCIÓN : JR. BRAL NO. 211-CHILCA : LARGO TEST VD2@GMAIL.COM
 (REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV. FERROCARRIL CRUCE CON GEO TEST Y@GMAIL.COM
 AV. LEONCIO PRADO) : GEO TEST V S.A.C. : FACEBOOK : GEO TEST V S.A.C.
 CELULAR : 952525151 - 972831911 - 991375093 RUC : 20605520220

Proyecto : TESIS: "EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DE UN CONCRETO F'C=280 KG/CM2, ADICIONANDO ARIDOS RECICLADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2022"

Expediente N° : EXP-164-GEO-TEST-V-2022

Peticionario : BACH. ING. PALLARCO CURILLA JOHNSON HAYDN

Norma : NTP

Ubicación : HUANCAYO-JUNIN

Estructura : VARIOS

N° de muestra : M-01

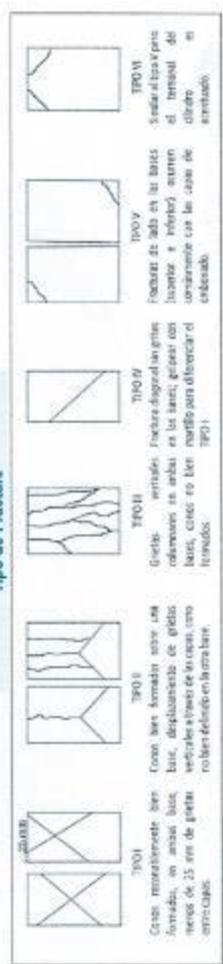
Clase de material : CONCRETO CONVENCIONAL

Ensayado por : A.Y.G.

Fecha de emisión : Ago - 22

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILÍNDRICAS
 NTP 339.034-2015

Codigo de Muestra	Dimensiones de Muestra	Identificación de Elemento	F'c de Referencia (kg/cm²)	Fecha de Moldeado	Fecha de Rotura	Edad (días)	Diámetro (cm)	Área (cm²)	Tipo de fractura	Resistencia de Diseño: 280 kg/cm²			Promedio (%)
										(KN)	(kg)	(%)	
1461	4" x 8"	Mezcla de concreto convencional	280	05/07/2022	12/07/2022	7	10.12	80.44	Tipo 1	162.30	16549.99	205.75	73.48%
1462	4" x 8"		280	05/07/2022	12/07/2022	7	10.18	81.39	Tipo 2	159.60	16274.67	199.95	71.41%
1463	4" x 8"		280	05/07/2022	12/07/2022	7	10.21	81.87	Tipo 2	155.48	15854.55	193.65	69.16%
1464	4" x 8"	Mezcla de concreto F'C=280 KG/CM2 - Convencional	280	05/07/2022	19/07/2022	14	10.25	82.52	Tipo 3	209.30	21342.66	258.65	92.37%
1465	4" x 8"		280	05/07/2022	19/07/2022	14	10.19	81.55	Tipo 2	202.54	20653.33	253.25	90.45%
1466	4" x 8"		280	05/07/2022	19/07/2022	14	10.24	82.35	Tipo 3	217.62	22191.06	269.46	96.23%
1467	4" x 8"		280	05/07/2022	02/08/2022	28	10.26	82.68	Tipo 4	239.20	24391.61	295.02	105.37%
1468	4" x 8"	280	05/07/2022	02/08/2022	28	10.12	80.44	Tipo 2	231.53	23609.49	283.52	104.83%	
1469	4" x 8"	280	05/07/2022	02/08/2022	28	10.14	80.75	Tipo 4	248.82	25372.58	314.19	112.21%	





DIRECCIÓN : JR. GRAU NO. 211 - CHILCA
(REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV. FERROCARRIL CRUCE DON
AV. LEONCIO PRADO)

E-MAIL : LABGEOTESTV2@GMAIL.COM
GEO TEST V@GMAIL.COM
FACEBOOK : GEO TEST V S.A.C.
RUC : 206006529229

Proyecto : TESIS: "EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DE UN CONCRETO F'C=280 KG/CM2, ADICIONANDO ARIDOS RECICLADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2022"

Expediente N° : EXP-164-GEO-TEST-V-2022

Peticionario : BACH. ING. PALLARCO CURILLA JOHNSON HAYDN

Norma : NTP

Ubicación : HUANCAYO-JUNIN

Estructura : VARIOS

N° de muestra : M-01

Clase de material : CONCRETO CONVENCIONAL + 10% DE ÁRIDOS RECICLADOS

Ensayado por : A.Y.G.

Fecha de emisión : Ago - 22

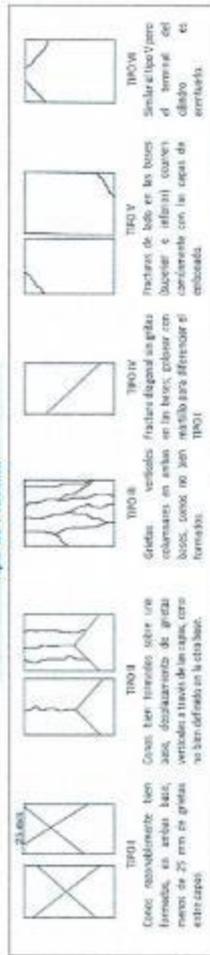
MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILÍNDRICAS NTP 339.034-2015

Concreto de Muestreo: Mezcla de concreto con adición de áridos reciclados (10%)

Resistencia de Diseño: 280 kg/cm²

Codigo de Muestra	Dimensiones de Muestra	Identificación de Elemento	F'e de Referencia (kg/cm ²)	Fecha de Moldeado	Fecha de Rotura	Edad (días)	Diámetro (cm)	Area (cm ²)	Tipo de fractura	Carga		Módulo de Rotura		Promedio (%)
										(kN)	(kg)	(kg/cm ²)	(%)	
1470	4" x 8"	Mezcla de concreto F'C=280 KG/CM2 - Adición de áridos reciclados al 10%	280	12/07/2022	19/07/2022	7	10.21	81.87	Tipo 1	212.50	21668.97	264.67	94.52%	94%
1471	4" x 8"		280	12/07/2022	19/07/2022	7	10.14	80.75	Tipo 1	206.30	21036.75	260.50	93.04%	
1472	4" x 8"		280	12/07/2022	19/07/2022	7	10.04	79.17	Tipo 1	204.74	20877.67	263.71	94.18%	
1473	4" x 8"		280	12/07/2022	26/07/2022	14	10.17	81.23	Tipo 2	255.42	26045.59	320.63	114.51%	113%
1474	4" x 8"		280	12/07/2022	26/07/2022	14	10.26	82.68	Tipo 2	243.54	24634.17	300.38	107.28%	
1475	4" x 8"		280	12/07/2022	26/07/2022	14	10.13	80.60	Tipo 2	260.07	26520.07	329.05	117.52%	
1476	4" x 8"		280	12/07/2022	09/08/2022	28	10.10	80.12	Tipo 3	280.80	28613.24	367.14	127.55%	128%
1477	4" x 8"		280	12/07/2022	09/08/2022	28	10.10	80.12	Tipo 2	275.72	28115.11	350.92	125.33%	
1478	4" x 8"	280	12/07/2022	09/08/2022	28	10.12	80.44	Tipo 2	289.50	29520.78	367.01	131.07%		

Tipo de Fractura





DIRECCIÓN : JR. DRAU NO. 311 - CHILCA
REF. A UNA QUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV. FERROCARRIL CRUDE DON
AV. LEONIG PRADO

E-MAIL : LABORTESTV@GMAIL.COM
GEO TEST V@GMAIL.COM
FACEBOOK : GEO TEST V S.A.C
RUC : 20606529229

Proyecto : TESIS: "EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DE UN CONCRETO F'C=280 KG/CM2, ADICIONANDO ARIDOS RECICLADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2022"

Expediente N° : EXP-164-GEO-TEST-V-2022

Peticionario : BACHLING. PALLARCO CURILLA JOHNSON HAYDN

Norma : NTP

Ubicación : HUANCAYO-JUNIN

Estructura : VARIOS

N° de muestra : M-01

Clase de material : CONCRETO CONVENCIONAL + 12% DE ÁRIDOS RECICLADOS

Ensayado por : A.Y.G.

Fecha de emisión : Ago - 22

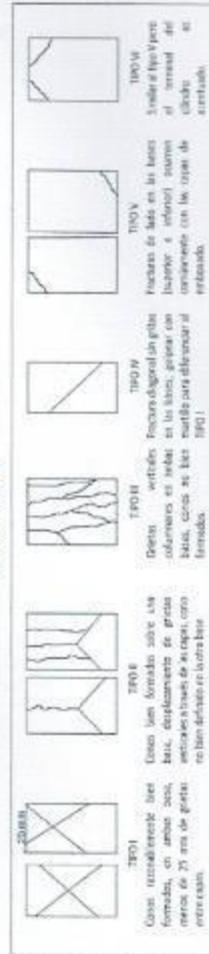
MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS
NTP 339.004-2015

Concreto de Muestreo: Mezcla de concreto con adición de áridos reciclados (12%)

Resistencia de Diseño: 280 kg/cm²

Codigo de Muestra	Dimensiones de Muestra	Identificación de Elemento	F _c de Referencia (kg/cm ²)	Fecha de Moldeado	Fecha de Rotura	Edad (días)	Diámetro (cm)	Area (cm ²)	Tipo de fractura	Carga		Promedio (%)	
										(KN)	(kn)		Módulo de Rotura (kg/cm ²)
1479	4" x 8"	Mezcla de concreto F'C=280 KG/CM2 - Adición de áridos reciclados al 12%	280	15/07/2022	22/07/2022	7	10.20	81.71	Tipo 2	219.50	22382.77	273.92	97.83%
1480	4" x 8"		280	15/07/2022	22/07/2022	7	10.13	80.60	Tipo 3	213.60	21781.14	270.25	96.52%
1481	4" x 8"		280	15/07/2022	22/07/2022	7	10.10	80.12	Tipo 2	214.90	21913.70	273.52	97.68%
1482	4" x 8"		280	15/07/2022	29/07/2022	14	10.12	80.44	Tipo 1	255.27	26029.79	323.61	115.57%
1483	4" x 8"		280	15/07/2022	29/07/2022	14	10.21	81.87	Tipo 3	261.16	26630.40	325.26	116.17%
1484	4" x 8"		280	15/07/2022	29/07/2022	14	10.13	80.60	Tipo 1	252.80	25777.92	319.84	114.23%
1485	4" x 8"		280	15/07/2022	12/08/2022	28	10.16	81.07	Tipo 3	291.50	29724.73	366.64	130.94%
1486	4" x 8"	280	15/07/2022	12/08/2022	28	10.09	79.96	Tipo 2	292.60	29836.90	373.15	133.27%	
1487	4" x 8"	280	15/07/2022	12/08/2022	28	10.21	81.87	Tipo 2	290.60	29632.95	361.94	129.26%	

Tipo de Fractura



INGENIERO CIVIL
CIP 198161

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. S.A.C



DIRECCIÓN : JR. GRAU No. 211 - CHILCA (REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO AV. FERROCARRIL CRUDE CON AV. LEONCIO PRADO)
CELULAR : 952525151 - 972831911 - 991375093
E-MAIL : LABTESTV2@GMAIL.COM
FACEBOOK : GEO TEST V S.A.C
RUC : 20600529229

Proyecto : TESIS: "EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DE UN CONCRETO F'C=280 KG/CM2, ADICIONANDO ARIDOS RECICLADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2022"
Expediente N° : EXP-164-GEO-TEST-V-2022
Peticionario : BACH. ING. PALLARCO CURILLA JOHNSON HAYDN
Norma : NTP
Ubicación : HUANCAYO-JUNIN
Estructura : VARIOS

N° de muestra : M-01
Clase de material : CONCRETO CONVENCIONAL + 14% DE ÁRIDOS RECICLADOS
Ensayado por : A.Y.G.
Fecha de emisión : Ago - 22

METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS
NTP 339.004-2019

Concreto de Muestreo: Mezcla de concreto con adición de áridos reciclados (14%) Resistencia de Diseño: 280 kg/cm²

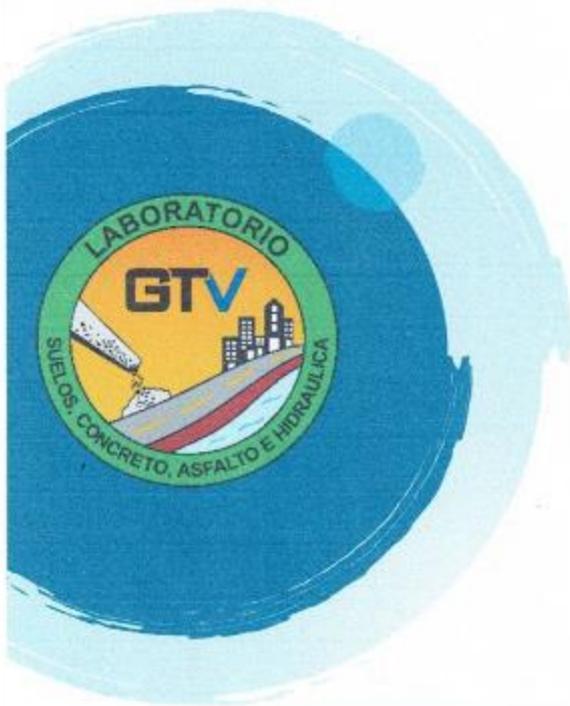
Codigo de Muestra	Dimensiones de Muestra	Identificación de Elemento	F'c de Referencia (kg/cm ²)	Fecha de Moldeo	Fecha de Rotura	Edad (días)	Diámetro (cm)	Área (cm ²)	Tipo de fractura	Carga		Promedio (%)
										(KN)	(kg)	
1488	4" x 8"	Mezcla de concreto F'C=280 KG/CM2 - Adición de áridos reciclados al 14%	280	19/07/2022	26/07/2022	7	10.18	81.39	Tipo 2	152.94	15595.54	88.43%
1489	4" x 8"		280	19/07/2022	26/07/2022	7	10.13	80.80	Tipo 1	150.98	15395.68	88.22%
1490	4" x 8"		280	19/07/2022	26/07/2022	7	10.18	81.39	Tipo 1	161.64	16482.69	72.32%
1491	4" x 8"		280	19/07/2022	02/08/2022	14	10.13	80.80	Tipo 1	198.20	20210.78	89.56%
1492	4" x 8"		280	19/07/2022	02/08/2022	14	10.14	80.75	Tipo 3	201.30	20526.89	90.78%
1493	4" x 8"		280	19/07/2022	02/08/2022	14	10.08	79.80	Tipo 3	196.30	20017.03	89.58%
1494	4" x 8"	280	19/07/2022	16/08/2022	16/08/2022	28	10.19	81.55	Tipo 2	235.62	24026.55	105.22%
1495	4" x 8"	280	19/07/2022	16/08/2022	16/08/2022	28	10.12	80.44	Tipo 2	239.60	24432.40	108.48%
1496	4" x 8"	280	19/07/2022	16/08/2022	16/08/2022	28	10.22	82.03	Tipo 1	238.50	24320.23	105.98%

Tipo de Fractura

Tipo 1: Fractura diagonal en la base.
Tipo 2: Fractura horizontal en la base.
Tipo 3: Fractura vertical en la base.
Tipo 4: Fractura por compresión en la base.
Tipo 5: Fractura por tracción en la base.
Tipo 6: Fractura por flexión en la base.
Tipo 7: Fractura por torsión en la base.
Tipo 8: Fractura por impacto en la base.



Adis Gambarra Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 196161



**RESISTENCIA A LA
FLEXOTRACCION DEL
CONCRETO EN VIGAS
SIMPLEMENTE APOYADAS CON
CARGAS A LOS TERCIOS DEL
TRAMO**

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA

GEO TEST V. S.A.C

DIRECCIÓN : JR. GRAU N° 211 - CHILCA
 (REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO)
AV. FURGOCARRIL CRUCE CON AV. LINDORIO
DELLULAR : 952525151 - 972881911-991375093

E-MAIL : LABTESTV@GMAIL.COM
 GEOGTESTV@GMAIL.COM
FACEBOOK : GEO TEST V S.A.C
RUC : 206006529239



MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE

APOYADAS CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO

Norma: NTP 339.078 - 2012 (revisada el 2017) ASTM C78

Proyecto: : TESIS: "EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DE UN CONCRETO F'c=280 KG/CM2, ADICIONANDO ARIADOS RECICLADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2022"

Solicitante: : BACH ING. PALLARCO CURILLA JOHNSON HAYDN

Ubicación: : HUANCAYO-JUNIN

Cantón: : PILCOMAYO

Clase de material: : CONCRETO CONVENCIONAL

Fecha de recepción: : JULIO 2022

Código de formato: : AA-EX-017-REY-01/FECHA 2021-02-11
N° de muestra: : CONCRETO CONVENCIONAL
Entregado por: : A.T.G.
Fecha de emisión: : AGOSTO 2022

Área de la sección (cm ²)	225.000
Momento de inercia (I _y) cm ⁴	16375.000
Volumen del concreto (cm ³)	11250.000
Distancia del eje neutro (Z) cm	7.500



Concreto de Muestreo: Mezcla de concreto convencional

Resistencia de Diseño: 280 kg/cm²

Tipo de Muestra	Medidas	Etiqueta	Fc (kg/cm ²)	Edad (días)	N°	Fecha de Curado (dd/mm/aa)	Fecha de Muestreo (dd/mm/aa)	Peso de la viga de concreto (kg)	Peso específico del concreto (kg/m ³)	Momento flexor (kg.m)	Estado	Carga (kN)	Carga (kg)	Módulo de rotura (MPa)	Módulo de rotura (kg/cm ²)	PROMEDIO	Zona de Fractura	
VIGAS	L= 50 cm H= 15 cm A= 15 cm	Mezcla de concreto FC=280 KG/CM2 - Convencional	280	7	1	19/07/2022	26/07/2022	26.90	2391.111	248.002	FINALIZADO	21.500	2192.555	2.867	29.232		DENTRO DEL TERCIO MEDIO	
				7	1	19/07/2022	26/07/2022	26.70	2373.333	267.483	FINALIZADO	23.200	2365.704	3.093	31.543	30.410	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	
				7	1	19/07/2022	26/07/2022	27.00	2400.000	258.333	2400.000	FINALIZADO	22.400	2284.128	2.987	30.456		DENTRO DEL TERCIO MEDIO
				14	2	19/07/2022	02/08/2022	26.98	2398.222	283.568	2398.222	FINALIZADO	24.600	2308.462	3.200	33.447		DENTRO DEL TERCIO MEDIO
				14	2	19/07/2022	02/08/2022	27.80	2471.111	300.817	2471.111	FINALIZADO	26.300	2663.417	3.480	35.486	34.399	DENTRO DEL TERCIO MEDIO
				14	2	19/07/2022	02/08/2022	27.60	2453.333	290.482	2453.333	FINALIZADO	25.200	2560.644	3.360	34.263		DENTRO DEL TERCIO MEDIO
				28	3	19/07/2022	16/08/2022	26.90	2391.111	300.771	2391.111	FINALIZADO	26.100	2661.417	3.460	35.486		DENTRO DEL TERCIO MEDIO
				28	3	19/07/2022	16/08/2022	27.40	2435.556	292.766	2435.556	FINALIZADO	25.400	2590.038	3.387	34.535	35.260	DENTRO DEL TERCIO MEDIO
				28	3	19/07/2022	16/08/2022	27.00	2400.889	303.071	2400.889	FINALIZADO	26.300	2681.811	3.507	35.758		DENTRO DEL TERCIO MEDIO

OBSERVACIONES

- * Los datos proporcionados por el solicitante son los referidos en la parte superior de este informe
- * El presente documento no permite reproducción sin autorización escrita del laboratorio, siendo su reproducción en su totalidad
- * Los resultados elaborados fueron sobre las muestras proporcionadas por el cliente al laboratorio de mecánica de suelos, concreto, asfalto

Luis Gamarrta Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 198161



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC**



DIRECCIÓN : JR. GRAU N° 211 - CHILCA
(REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO)
AV. FERRERABIL GRUPE CON AV. LEONCIO
CELULAR : 952525151 - 972831911-91375093

E-MAIL : LABGEOTESTV2@GMAIL.COM
GEOTESTV@GMAIL.COM
GEO TEST V. S.A.C
FACEBOOK
RUC : 20606529220

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO
Norma: NTP 338.078 - 2012 (modificada el 2017) ASTM C78

Proyecto : TESIS: "EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DE UN CONCRETO F'c=280 KG/CM2, ADICIONANDO ARIDOS RECICLADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2022"
Sede : BACH JING FALLARCO CURILLA JOHNSON HAYDN
Ubicación : HUANCAYO-JUNIN
Cantera : PILCOMAYO
Clase de material : CONCRETO CONVENCIONAL
Fecha de recepción : JULIO 2022

Código de formato : AA-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11
N° de muestra : CONCRETO CONVENCIONAL + 10% DE ARIDOS RECICLADOS
Ensayado por : A.V.G.
Fecha de ensayo : AGOSTO 2022

Aves de la sección (cm2)	225.000
Altimiento de mezcla (h) cm⁴	36975.000
Volumen del concreto (cm3)	33250.000
Distancia del eje neutro (c) cm	7.500

Muestra de concreto con adición de áridos reciclados en 10%

Tipo de Muestra	Medidas	Diseño	F _c (kg/cm ²)	Edad N° (días)	Fecha de Curado (dd/mm/aa)	Fecha de Soporta (dd/mm/aa)	Peso de la viga de concreto (kg)	Peso específico del concreto (kg/m ³)	Momento Flector (kg.m)	Carga (N)	Estado	Carga (kg)	Módulo de rotura (MPa)	Módulo de rotura (kg/cm ²)	PROMEDIO	Zona de Fractura				
																	Resistencia de Diseño:	280 kg/cm ²		
VIGAS L= 50 cm h= 15 cm A= 15 cm		Mezcla de concreto F'c=280 kg/cm ² - 10%	280	7	1	20/07/2022	27/07/2022	26.80	2382.222	280.615	23.400	FINALIZADO	2304.522	3.013	30.728		DENTRO DEL TERCIO MEDIO			
				7	1	20/07/2022	27/07/2022	27.20	2417.778	270.960	23.500	2396.295	FINALIZADO	2350	3.133	31.951	31.407	DENTRO DEL TERCIO MEDIO		
				7	1	20/07/2022	27/07/2022	26.30	2391.111	267.504	23.200	2365.704	FINALIZADO	23.200	2365.704	3.093	31.543		DENTRO DEL TERCIO MEDIO	
				14	2	20/07/2022	03/08/2022	27.10	2408.889	398.487	23.800	2641.023	FINALIZADO	25.300	FINALIZADO	2641.023	3.453	35.214		DENTRO DEL TERCIO MEDIO
				14	2	20/07/2022	03/08/2022	26.90	2391.111	292.741	23.400	2590.038	FINALIZADO	25.400	FINALIZADO	2590.038	3.387	34.535	35.350	DENTRO DEL TERCIO MEDIO
				14	2	20/07/2022	03/08/2022	27.80	2471.111	307.700	24.700	2772.599	FINALIZADO	26.700	FINALIZADO	2772.599	3.560	36.302		DENTRO DEL TERCIO MEDIO
				28	3	20/07/2022	17/08/2022	27.01	2400.889	308.807	24.000	2732.796	FINALIZADO	26.800	FINALIZADO	2732.796	3.573	36.418		DENTRO DEL TERCIO MEDIO
				28	3	20/07/2022	17/08/2022	27.10	2426.667	301.939	24.200	2871.614	FINALIZADO	26.200	FINALIZADO	2871.614	3.493	35.622	36.755	DENTRO DEL TERCIO MEDIO
				28	3	20/07/2022	17/08/2022	27.40	2435.556	323.740	24.300	2865.357	FINALIZADO	28.100	FINALIZADO	2865.357	3.747	38.206		DENTRO DEL TERCIO MEDIO

OBSERVACIONES

- * Los datos proporcionados por el laboratorio son las referencias en la parte superior de este informe
- * El presente documento no deberá reproducirse sin autorización escrita del laboratorio, siendo su reproducción en su totalidad
- * Los resultados realizados fueron sobre los muestros proporcionados por el cliente al laboratorio de mecánica de suelos, concreto, asfalto

Luis Gamarrta Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CIP 198181



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC



DIRECCION : JR. GRAJ N 211 - CHILCA
 (REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO
 AV. FERROVIARIA CRUCE CON AV. LEONCIO
CELULAR : 952525151 - 972831911-991375093

E-MAIL : LABGTESTV2@GMAIL.COM
 GEO.TE.V@GMAIL.COM
FACEBOOK
RUC

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO

Norma: NTP 338.078 - 2012 (revisada al 2017) ASTM C78

Proyecto: : TESIS: "EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DE UN CONCRETO F'c=280 KG/CM2, ADICIONANDO ARIIDOS RECICLADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2022"

Solicitó: : BACH.JNG. PALLARCO CURILLA JOHNSON HAYDN

Ubicación: : HUANCAYO-JUNIN

Caritra: : PILCOMAYO

Clase de material: : CONCRETO CONVENCIONAL

Fecha de recepción: : JULIO 2022

Código de formato: : AN-EX-01/ REV.02/FECHA: 2021-02-11
N° de muestra: : CONCRETO CONVENCIONAL + 1% DE ARIIDOS RECICLADOS
Ensayado por: : A.V.G.
Fecha de emisión: : AGOSTO 2022



Área de la sección (mm ²)	225.000
Momento de inercia (m ⁴)	18875.000
Volumen del concreto (m ³)	13250.000
Distancia del eje neutro (c) - cm	7.500

Mezcla de concreto con aridos reciclados en 1%

Tipo de Muestra	Medidas	Diseño	F _c (kg/cm ²)	Edad N° (días)	Fecha de Curado (dd/mm/aa)	Fecha de Rotura (dd/mm/aa)	Peso de la viga de concreto (kg)	Peso específico del concreto (kg/m ³)	Momento flexor (kg.m)	Estado	Carga (N)	Carga (kg)	Módulo de rotura (MPa)	Módulo de rotura (kg/cm ²)	PROMEDIO	Zona de Fractura		
																	Resistencia de Diseño: 280 kgf/cm ²	
VIGAS	L= 50 cm H= 15 cm A= 15 cm	Mezcla de concreto F'c=280 kg/CM2 - 11%	280	14	21/07/2022	28/07/2022	26.90	2391.111	262.915	FINALIZADO	23.800	2324.916	3.040	30.999	DENTRO DEL TERCIO MEDIO			
									272.117	FINALIZADO	23.600	2406.492	3.147	32.087		31.815		
									274.392	FINALIZADO	23.800	2426.886	3.173	32.359				
									332.247	FINALIZADO	27.100	2763.387	3.613	36.846				
									303.964	FINALIZADO	26.200	2673.634	3.493	35.622			36.257	
									307.690	FINALIZADO	26.700	2722.599	3.560	36.302				
									344.394	FINALIZADO	29.900	3048.903	3.987	40.653				
									313.425	FINALIZADO	27.200	2773.584	3.627	36.982				36.523
									321.420	FINALIZADO	27.900	2844.963	3.720	37.934				

OBSERVACIONES

- * Los datos proporcionados por el solicitante son los válidos en la parte superior de esta informe
- * El presente documento no deberá reproducirse sin autorización escrita del autor, siendo su reproducción en su totalidad
- * Los resultados mostrados fueron sobre las muestras proporcionadas por el cliente al laboratorio de mecánica de suelos, concreto, asfalto

Luis Gamarrta Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 C.A.P. 196 161



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA
GEO TEST V. SAC



DIRECCIÓN : JR. BRAU N° 211 - CHILDA
 (REF. A UNA CUADRA FRENTE AL PARQUE PUZO)
AV. FERROCARRIL CRUCE CON AV. LEDNICO
CELULAR : 952525151 - 972831911-991376093

E-MAIL : JLABR@GTVSAC.COM
 JLABR@GTVSAC.COM
FACEBOOK : GEO TEST V. S.A.C
RUC : 20606539229

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO

Norma: NTP 539.078 - 2012 (revisada el 2017) ASTM C78

Proyecto : TESIS: "EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DE UN CONCRETO F'c=28 KG/CM2, ADICIONANDO ARIIDOS RECICLADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2022"

Solicitante : BACH. ING. PALLARCO CURILLA JOHNSON HAYON

Utilización : HUANCAYO - LUMIN

Cantón : PILCOMAYO

Clase de material : CONCRETO CONVENCIONAL

Fecha de recepción : JULIO 2022

Código de formato : AA-12-017 REV. 01/FICHA 2013-02-13
N° de muestra : CONCRETO CONVENCIONAL + 14% DE ARIIDOS RECICLADOS
Ensayado por : A.Y.G.
Fecha de emisión : AGOSTO 2022



Área de la sección (cm ²)	205.000
Momento de inercia (I _x) cm ⁴	16875.000
Volumen del concreto (cm ³)	11250.000
Distancia del eje neutro (e) cm	7.000

Concreto de Basalto: Mezcla de concreto con adición de áridos reciclados en 14%

Tipo de Muestra	Medidas	Diseño	f _c (kg/cm ²)	Edad (días)	N°	Fecha de Curado (dd/mm/aa)	Fecha de Rotura (dd/mm/aa)	Peso de la viga de concreto (kg)	Peso específico del concreto (kg/m ³)	Momento flexor (kg.m)	Carga (kN)	Carga (kg)	Módulo de rotura (MPa)	Módulo de rotura (kg/cm ²)	PROMEDIO	Zona de Fractura																
																	Resistencia de Diseño															
VIGAS	L= 50 cm H= 15 cm A= 15 cm	Mezcla de concreto F'c=280 KG/CM2 - 14%	280	7	1	22/07/2022	29/07/2022	27.50	2444.444	256.062	22.200	2763.794	30.184	30.184	30.002	DENTRO DEL TERCIO MEDIO																
																	2	22/07/2022	29/07/2022	27.60	2453.333	261.950	22.800	2324.916	30.999	30.999	30.002	DENTRO DEL TERCIO MEDIO				
																	7	22/07/2022	29/07/2022	26.90	2391.111	244.560	21.200	2161.764	28.824	21.200	2161.764	28.824	28.824	DENTRO DEL TERCIO MEDIO		
																	14	22/07/2022	05/08/2022	289.305	2400.000	289.305	21.100	2559.447	34.127	21.100	2559.447	34.127	34.127	34.127	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	
																	14	22/07/2022	05/08/2022	296.183	2391.111	296.183	25.700	2620.629	34.227	25.700	2620.629	34.227	34.942	34.942	34.036	DENTRO DEL TERCIO MEDIO
																	14	22/07/2022	05/08/2022	280.127	2400.000	280.127	24.300	2477.871	33.240	24.300	2477.871	33.240	33.039	33.039	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	
																	28	22/07/2022	19/08/2022	291.629	2453.333	291.629	25.300	2579.841	33.373	25.300	2579.841	33.373	34.399	34.399	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	
																	28	22/07/2022	19/08/2022	290.472	2435.556	290.472	25.200	2569.644	33.360	25.200	2569.644	33.360	34.263	34.263	34.716	DENTRO DEL TERCIO MEDIO
																	28	22/07/2022	19/08/2022	300.791	2426.667	300.791	26.100	2661.417	33.480	26.100	2661.417	33.480	35.486	35.486	DENTRO DEL TERCIO MEDIO	

CONSIDERACIONES

- * Los datos proporcionados por el probador son las referidas en la parte superior de cada rotura
- * El presente documento no deberá reproducirse sin autorización expresa del laboratorio, siendo su reproducción en su totalidad
- * Los resultados resultados fueron sobre las muestras proporcionadas por el cliente al laboratorio de mecánica de suelos, concreto, asfalto
- * Resolución N° 002-98-INDECOPI-ART. 6. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de control de calidad de la entidad que lo produce

INGENIERO CIVIL
CIP 198161
Miguel Espinoza
Miguel Espinoza





ENSAYOS QUÍMICOS AL AGUA



INFORME DE ENSAYO

PROYECTO : TESIS "EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DE UN CONCRETO F' C=280KG/CM2, ADICIONANDO ARIDOS RECICLADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2022"

PETICIONARIO : Bach. PALLARCO CURILLA, JOHNSON HAYDN

EXPEDIENTE : EXP-164-GEO-TEST-V-2022 CANTERA : PILCOMAYO

UBICACIÓN : HUANCAYO-JUNIN FECHA DE RECEPCION : Jul-22

ESTRUCTURA : VARIOS FECHA DE EMISION : Ago-22

NTP 339.229:2018; MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE SULFATOS EN LAS AGUAS USADAS EN LA ELABORACIÓN Y CURADO DE MORTEROS Y CONCRETOS DE CEMENTO PORTLAND. MÉTODO GRAVIMÉTRICO

Condiciones Ambientales

Temperatura Ambiental : 16.4 °C
Humedad Relativa : 60%

CONTENIDO: 0.01%

CONTENIDO EN: 101 mg/L (ppm)

MUESTRA: AGUA POTABLE

Nota:

*Los ensayos se realizaron bajo condiciones controladas.

*El este ensayo no debera reproducirse sin autorizacion escrita del laboratorio.




Luis Gamarra Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 198181



INFORME DE ENSAYO

PROYECTO	: TESIS "EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DE UN CONCRETO F'c=280KG/CM2, ADICIONANDO ARIDOS RECICLADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2022"		
PETICIONARIO	: Bach. PALLARCO CURILLA, JOHNSON HAYDN		
EXPEDIENTE	: EXP-164-GEO-TEST-V-2022	CANTERA	: PILCOMAYO
UBICACIÓN	: HUANCAYO-JUNIN	FECHA DE RECEPCION	: Jul-22
ESTRUCTURA	: VARIOS	FECHA DE EMISION	: Ago-22

NTP 339.076:2017; MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DEL ION CLORURO EN LAS AGUAS USADAS EN LA ELABORACIÓN DE CONCRETOS Y MORTEROS DE CEMENTO PÓRTLAND

Condiciones Ambientales

Temperatura Ambiental : 16.4 °C
Humedad Relativa : 60%

MUESTRA: AGUA POTABLE

CONTENIDO EN: 87 mg/L (ppm)

Nota:

- *Los ensayos se realizaron bajo condiciones controladas.
- *El este ensayo no debera reproducirse sin autorización escrita del laboratorio.




Luis Gamarra Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 198161



LABORATORIO GEO TEST V S.A.C.

MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

INFORME DE ENSAYO

PROYECTO	: TESIS "EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DE UN CONCRETO F'c=280KG/CM2, ADICIONANDO ARIDOS RECICLADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2022"		
PETICIONARIO	: Bach. PALLARCO CURILLA, JOHNSON HAYDN		
EXPEDIENTE	: EXP-164-GEO-TEST-V-2022	CANTERA	: PILCOMAYO
UBICACIÓN	: HUANCAYO-JUNIN	FECHA DE RECEPCION	: Jul-22
ESTRUCTURA	: VARIOS	FECHA DE EMISION	: Ago-22

NTP 339.076; PH EN AGUA

Condiciones Ambientales

Temperatura Ambiental : 16.4 °C
Humedad Relativa : 60%

MUESTRA: AGUA POTABLE

PH : 7.94
T°C : 25.1

Nota:

*Los ensayos se realizaron bajo condiciones controladas.

*El este ensayo no debera reproducirse sin autorizacion escrita del laboratorio.




Luis Gamarra Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 198161

▲ RUC: 206061929729
● PALLARCO # 211 - CHILCA
☎ 980029552 / 952525151

📍 GEO TEST V S.A.C.
✉ GEOTESTV@GMAIL.COM
✉ LABORTESTV2@GMAIL.COM



INFORME DE ENSAYO

PROYECTO	: TESIS "EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DE UN CONCRETO F'c=280KG/CM2, ADICIONANDO ARIDOS RECICLADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2022"		
PETICIONARIO	: Bach. PALLARCO CURILLA, JOHNSON HAYDN		
EXPEDIENTE	: EXP-164-GEO-TEST-V-2022	CANTERA	: PILCOMAYO
UBICACIÓN	: HUANCAYO-JUNIN	FECHA DE RECEPCION	: Jul-22
ESTRUCTURA	: VARIOS	FECHA DE EMISION	: Ago-22

DETERMINACIÓN DE LOS SÓLIDOS TOTALES EN MUESTRAS DE AGUA

Condiciones Ambientales

Temperatura Ambiental : 16.4 °C
Humedad Relativa : 60%

MUESTRA: AGUA POTABLE

CONTENIDO: 0.05%

CONTENIDO EN: 452 mg/L (ppm)

Nota:

*Los ensayos se realizaron bajo condiciones controladas.

*El este ensayo no debera reproducirse sin autorizacion escrita del laboratorio.




Luis Gamarra Espinoza
Luis Gamarra Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 198161



LABORATORIO GEO TEST V S.A.C.

MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

INFORME DE ENSAYO

PROYECTO	: TESIS "EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DE UN CONCRETO F'C=280KG/CM2, ADICIONANDO ARIDOS RECICLADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2022"		
PETICIONARIO	: Bach. PALLARCO CURILLA, JOHNSON HAYDN		
EXPEDIENTE	: EXP-164-GEO-TEST-V-2022	CANTERA	: PILCOMAYO
UBICACIÓN	: HUANCAYO-JUNIN	FECHA DE RECEPCION	: Jul-22
ESTRUCTURA	: VARIOS	FECHA DE EMISION	: Ago-22

ANÁLISIS DE ALCALINIDAD - MTC E 716

Condiciones Ambientales

Temperatura Ambiental : 16.4 °C
Humedad Relativa : 60%

MUESTRA: AGUA POTABLE

**ANÁLISIS DE
ALCANILIDAD:** 100 mg/L (ppm)

Nota:

- *Los ensayos se realizaron bajo condiciones controladas.
- *El este ensayo no debera reproducirse sin autorizacion escrita del laboratorio.




Luis Gamarra Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP 198161

FICHA TÉCNICA DEL CEMENTO



FICHA TÉCNICA CEMENTO ANDINO PREMIUM



DESCRIPCIÓN:

Tipo I, Cemento Portland de uso general.

BENEFICIOS:

- > Excelente Trabajabilidad.
- > Acabado perfecto.
- > Alta resistencia a mediano y largo plazo.
- > Alta durabilidad.
- > Alto desempeño.
- > Baja contenido de álcalis.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- > Cumple con la Norma Técnica Peruana NTP - 334.009 y la Norma Técnica Americana ASTM C-150.

APLICACIONES:

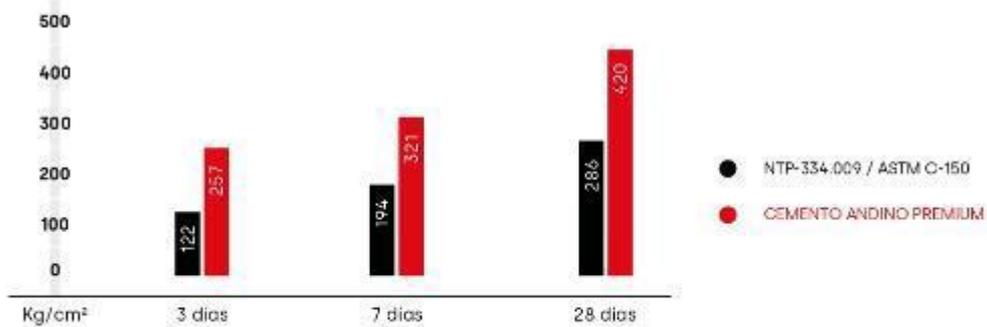
- > Para estructuras sólidas de acabados perfectos.
- > Construcciones en general de gran envergadura.

FORMATO DE DISTRIBUCIÓN:

- > Bolsas de 42.5 kg: 03 pliegos (02 de papel + 01 film plástico).
- > Granel: A despacharse en camiones bombonas y big bags.

REQUISITOS MECÁNICOS:

COMPARACIÓN RESISTENCIAS NTP-334.009 / ASTM C-150 VS. CEMENTO ANDINO PREMIUM.



PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

PARÁMETRO	UNIDAD	CEMENTO ANDINO PREMIUM	REQUISITOS NTP-334.009/ ASTM C-150
Contenido de aire	%	6	Máxima 12
Expansión autoclave	%	0.03	Máximo 0.80
Superficie específica	m ² /kg	386	Mínimo 260
Densidad	g/cm ³	3.18	No específica
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN			
Resistencia a la compresión a 3 días	kg/cm ²	257	Mínimo 122
Resistencia a la compresión a 7 días	kg/cm ²	321	Mínimo 194
Resistencia a la compresión a 28 días	kg/cm ²	420	Mínimo 286
TIEMPO DE FRAGUADO			
Fraguado Vicat inicial	min	122	Mínimo 45
Fraguado Vicat final	min	285	Máximo 375
COMPOSICIÓN QUÍMICA			
MgO	%	1.6	Máximo 6.0
SO ₃	%	2.6	Máximo 3.0
Pérdida al fuego	%	1.2	Máximo 3.0
Residuo insoluble	%	0.5	Máximo 1.5
FASES MINERALÓGICAS			
C ₃ S	%	55	No específica
C ₂ S	%	16	No específica
C ₃ A	%	7	No específica
C ₄ AF	%	10	No específica
ÁLICALIS EQUIVALENTES			
Contenido de álcalis equivalentes	%	0.53	Máximo 0.60*

*Requisito opcional.

RECOMENDACIONES GENERALES

DOSIFICACIÓN:

- > Utilizar agua, arena y piedra libre de impurezas.
- > Respetar la relación agua-cemento (a/c) a fin de obtener un buen desarrollo de resistencias, trabajabilidad y performance del cemento.
- > Para desarrollar la resistencia a la compresión del concreto y evitar grietas, se necesita curar por lo menos durante 7 días.

MANIPULACIÓN:

- > Se debe manipular el cemento en ambientes ventilados.
- > Usar la vestimenta y epp adecuados: casco, protectores para los ojos, guantes y botas.
- > El contacto con la humedad o con el polvo de cemento sin protección puede causar irritación o daño en la piel.

ALMACENAMIENTO:

- > Las bolsas con cemento deben ser almacenadas en recintos secos, protegidos de la intemperie, lluvia y humedad.
- > Las bolsas deben ser colocadas sobre parihuelas de madera seca, en áreas niveladas y estables. Posteriormente cubrir las con mantas de plástico.
- > Apilar como máximo 10 bolsas de cemento y evitar tiempos prolongados de almacenamiento.

FICHAS DE LAS NORMAS

**NORMA TECNICA
PERUANA**

**NTP 339.035
2015**

Dirección de Normalización - INACAL
Calle Las Camelias 815, San Isidro (Lima 27)

Lima, Peru

CONCRETO. Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de Cemento Portland

Concrete Standard Test Method for measure slump of Portland Cement Concrete

Esta Norma Técnica Peruana adoptada por el INACAL esta basada en la Norma ASTM C 143/C143-2012 Standard Test Method for Slump of Hydraulic Cement Concrete, Derecho de autor de ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428, USA. -Reimpreso por autorización de ASTM International

2015-12-22
4a Edición

R.N°015-2015-INACAL/DN. Publicada el 2015-12-31

Precio basado en 09 paginas

I.C.S.: 91.100.10

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptores: concreto, cono, consistencia, plasticidad, asentamiento, trabajabilidad

© ASTM 2012 - © INACAL 2015

**HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo
normalizado para la determinación de la resistencia a la
compresión del concreto, en muestras cilíndricas**

CONCRETE . Standard Test method for Compressive Strength of cylindrical concrete specimens

Esta Norma Técnica Peruana adoptada por el INDECOPI está basada en la Norma ASTM C39/C39M-05e1 Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens, Derecho de autor de ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428, USA. -Reimpreso por autorización de ASTM International

**2008-01-02
3ª Edición**

R.001-2008/INDECOPI-CRT. Publicada el 2008-01-25

Precio basado en 18 páginas

I.C.S.: 91.100.30

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptores: Hormigón, concreto, resistencia, resistencia a la compresión, muestras cilíndricas

CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo

CONCRETE. Standard test method for flexural strength of concrete using simple beam with third-point loading

2012-09-26
3ª Edición

R.0092-2012/CNB-INDECOPI. Publicada el 2012-10-31

Precio basado en 10 páginas

I.C.S.: 91.100.30

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptores: Concreto, vigas, resistencia a la flexión, ensayo

FICHAS DEL RDC

FICHA TÉCNICA	CLAVE: 4.1	Mes: Noviembre Año: 2014
RESIDUOS DE DEMOLICIÓN Y CONSTRUCCIÓN		

- **Origen:** La Ley de residuos y suelos contaminados (Ley 22/2011) con las modificaciones introducidas en la Ley 5/2013, define como "residuo" cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseché o tenga la intención o la obligación de desechar. Más específicamente, según el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, residuo de demolición y construcción (RDC) es cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de "residuo" se genera en una obra de construcción y demolición.



RESIDUOS DE HORMIGÓN



RESIDUOS MIXTOS O CERÁMICOS

El concepto de obra de construcción y demolición, a los efectos de este RD abarca las actividades consistentes en la construcción, reparación, reforma o demolición de un bien inmueble, tal como un edificio, carretera, puerto, aeropuerto, ferrocarril, canal, presa, instalación deportiva o de ocio, u otro análogo de ingeniería civil. Asimismo, también se consideran en este ámbito la realización de trabajos que modifiquen la forma o sustancia del terreno o del subsuelo, tales como excavaciones, inyecciones, urbanizaciones u otros análogos con exclusión de los residuos procedentes de industrias extractivas.

- **Volumen y distribución:** De acuerdo con el Plan Nacional Integrado de Residuos (PNIR) 2008-2015(1), se estima que la producción de RCD en España creció en el período 2001-2006 a un ritmo medio del 8,7% anual. Esta tendencia se rompió en 2007 para pasar a tasas negativas a partir de 2008 como resultado del descenso en la actividad constructora, más acusado en obras de edificación residencial.

Tabla 1. Generación de residuos de construcción y demolición (2007-2009)

	AÑO 2007	AÑO 2008	AÑO 2009
Total RDC generados	42.000.000	32.000.000	23.000.000

Tabla 2. Generación de residuos de construcción y demolición (2008-2011)

	AÑO 2008	AÑO 2009	AÑO 2010	AÑO 2011
Media RDC (kg/hab. año)	0.61	0.43	0.39	0.29
Total RDC estimados (t)	28.732.891	20.015.668	18.214.765	13.463.609

- **Propiedades del residuo:** Las propiedades de los residuos de construcción y demolición varían notablemente en función de su origen y composición. Es conveniente diferenciar entre los materiales que tienen su origen en la construcción y demolición de edificación y estructuras, de los que proceden de capas de firmes. Los primeros pueden presentar en su composición una amplia variedad de residuos, algunos incluso peligrosos, que pueden contaminar otros valorizables y que en cualquier caso deben separarse, preferiblemente en la propia obra.

- Propiedades físicas:

- ✓ El tamaño de los escombros es muy heterogéneo y depende del tipo de técnica de demolición utilizada.
- ✓ Estos residuos pueden tener impurezas y contaminantes como metales, vidrio, betún, materia orgánica y yeso.

- Propiedades químicas:

La composición química de los escombros de hormigón depende de la composición del árido utilizado en su producción, puesto que más del 75% del total del hormigón lo constituye el árido, siendo el resto los componentes de hidratación del cemento, silicatos y aluminatos cálcicos hidratados o hidróxidos cálcicos. En función del árido utilizado (calizo o silíceo) se pueden distinguir (4) las siguientes composiciones químicas.

Tabla 3. Composición química de los escombros de hormigón

Compuestos	Escombro silíceo (%)	Escombro calizo (%)
SiO ₂	45-80	4-5
Al ₂ O ₃	15-20	1-2
Fe ₂ O ₃	2-5	1-2
CaO	5-7	52-54
MgO	0.5-1.5	0.2-0.8

Tabla 4. Composición química de los escombros cerámicos

	Escombros cerámicos
SiO ₂	40-50
Al ₂ O ₃	6-8
Fe ₂ O ₃	2-4
CaO	20-28
MgO	0-1

Anexo N°05: La data del procesamiento de datos

CONSISTENCIA DEL CONCRETO

MEZCLA DE CONCRETO	MUESTRA-01 (%)	MUESTRA-02 (%)	ASENTAMIENTO (mm)	% DE VARIACIÓN
Concreto convencional	101.60	88.90	95.25	0.00
10% de AR (*)	88.90	101.60	95.25	0.00
12% de AR (*)	101.60	101.60	101.60	0.07
14% de AR (*)	88.90	101.60	95.25	0.00

MODULO DE ROTURA DEL CONCRETO

EDAD	MZ	Resistencia a flexotracción $f'_c = (280 \text{ kg/cm}^2)$	Promedio $f'_c = 280 \text{ kg/cm}^2$	% de variación
7 DÍAS	Concreto convencional	29.23	30.41	0
		31.54		
		30.46		
		30.73		
	10% de AR (*)	31.95	31.41	0.03
		31.54		
		30.99		
		32.09		
	12% de AR (*)	32.36	31.81	0.05
		30.18		
		31		
		28.82		
14 DÍAS	Concreto convencional	33.45	34.4	0
		35.49		
		34.26		
		35.21		
	10% de AR (*)	34.54	35.35	0.03
		36.3		
		36.85		
		35.62		
	12% de AR (*)	36.3	36.26	0.05
		34.13		
		34.94		
		33.04		
28 DÍAS	Concreto convencional	35.49	35.26	0
		34.54		
		35.76		
		36.44		
	10% de AR (*)	35.62	36.76	0.04
		38.21		
		40.65		
		36.98		
	12% de AR (*)	37.93	38.52	0.09
		34.4		
		34.26		
		35.49		
14% de AR (*)		34.72	-0.02	

Resistencia a compresión del concreto

Edad	Mezcla de concreto	Muestra-01 (kg/ cm2)	Muestra-02 (kg/ cm2)	Muestra-03 (kg/ cm2)	Resistencia f'c= (280 kg/ cm2)	% de variación
7 DÍAS	CC	205.75	199.95	193.65	199.78	0
	10% de AR (*)	264.67	260.5	263.71	262.96	0.32
	12% de AR (*)	273.92	270.25	273.52	272.56	0.36
	14% de AR (*)	191.61	191.02	202.51	195.05	-0.02
14 DÍAS	CC	258.65	253.25	269.46	260.45	0
	10% de AR (*)	320.63	300.38	329.05	316.69	0.22
	12% de AR (*)	323.61	325.26	319.84	322.9	0.24
	14% de AR (*)	250.77	254.19	250.84	251.93	-0.03
28 DÍAS	CC	295.02	293.52	314.19	300.91	0
	10% de AR (*)	357.14	350.92	367.01	358.36	0.19
	12% de AR (*)	366.64	373.15	361.94	367.24	0.22
	14% de AR (*)	294.61	303.75	296.47	298.28	-0.01

AR (*) = árido reciclado

Anexo N°06: Confiabilidad valida del instrumento

**FICHA DE VALIDACIÓN
INFORME DE OPINIÓN DEL JUICIO DE EXPERTO**

DATOS GENERALES:

- 1.1. Título de la investigación: **EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DE UN CONCRETO F'C=280KG/CM2, ADICIONANDO ARIDOS RECICLADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2022**
- 1.2. Nombre de los instrumentos motivo de evaluación: Ficha de observación

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

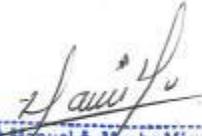
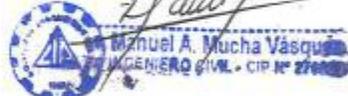
Indicadores	Criterios	Muy deficiente				Deficiente				Regular				Buena				Muy buena			
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado.																✓				
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables.																✓				
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia pedagógica																✓				
4. Organización	Existe una organización lógica																✓				
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.																	✓			
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar los instrumentos de investigación																✓				
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos																✓				
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores.																✓				
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico																✓				
10. Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación.																✓				

Promedio de valoración:

75%

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: a) Muy deficiente b) Deficiente c) Regular d) Buena e) Muy buena

Nombres y apellidos:	MANUEL ADOLFO MUCHA VÁSQUEZ	DNI N°	45986098
Dirección domiciliaria:	Jr. SOL DE ORO N° 245	Teléfono/Celular:	927433817
Grado académico:	INGENIERO		
Mención:	-----		

Manuel A. Mucha Vásquez
INGENIERO CIVIL - CIP N° 27400

Firma

**FICHA DE VALIDACIÓN
INFORME DE OPINIÓN DEL JUICIO DE EXPERTO**

DATOS GENERALES:

Título de la investigación: **EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DE UN CONCRETO F'C=280KG/CM2, ADICIONANDO ARIDOS RECICLADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2022**

1.1. Nombre de los instrumentos motivo de evaluación: **Ficha de observación**

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Indicadores	Criterios	Muy deficiente				Deficiente				Regular				Buena				Muy buena			
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado.																				
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables.																				
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia pedagógica																				
4. Organización	Existe una organización lógica																				
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.																				
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar los instrumentos de investigación																				
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos																				
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores.																				
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico																				
10. Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación.																				

Promedio de valoración: 80%

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: a) Muy deficiente b) Deficiente c) Regular d) Buena e) Muy buena

Nombres y apellidos:	Maximar Prieto De la Cruz	DNI N°	71650045
Dirección domiciliaria:	Calle Alfonso Ugarte 5/n Chupuro	Teléfono/Celular:	928052118
Grado académico:	Ingeniería Civil		
Mención:	—		


Firma

**FICHA DE VALIDACIÓN
INFORME DE OPINIÓN DEL JUICIO DE EXPERTO**

DATOS GENERALES:

- 1.1. Título de la investigación: **EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO FISICO-MECANICO DE UN CONCRETO F'C=280KG/CM2, ADICIONANDO ARIDOS RECICLADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO 2022**
- 1.2. Nombre de los instrumentos motivo de evaluación: Ficha de observación

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Indicadores	Criterios	Muy deficiente				Deficiente				Regular				Buena				Muy buena				
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96	
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado.														✓							
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables.															✓						
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia pedagógica																				✓	
4. Organización	Existe una organización lógica																				✓	
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.																✓					
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar los instrumentos de investigación															✓						
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos																				✓	
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores.																✓					
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico																				✓	
10. Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación.																				✓	

Promedio de valoración: 80%

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: a) Muy deficiente b) Deficiente c) Regular d) Buena e) Muy buena

Nombres y apellidos:	Rando Porras Olarte	DNI N°	20119738
Dirección domiciliaria:	- - - - -	Teléfono/Celular:	960 251 895
Grado académico:	Magister		
Mención:	- - - - -		



Firma

Anexo N°07: Fotografía de la aplicación del instrumento

1. OBTENCIÓN DE MATERIAL RDC



Fotografía N° 1: Trituradora de material de residuo de construcciones.

FUENTE: Propia



Fotografía N° 2: Recolección de material áridos reciclados.

FUENTE: Propia

2. GRANULOMETRIAS (NTP 400.0102)



Fotografía N°3: Evaluación de los agregados gruesos y análisis de agregados reciclados

FUENTE: Propia

3. Peso específico y absorcion en el árido fino y grueso NTP 400.022

A) Finos



Fotografía N° 4: Uso de molde cónico metálico con un diámetro de 40 ± 3 mm de diámetro, para evaluar el peso específico y absorción del agregado fino.

FUENTE: Propia

B) Gruesos



Fotografía N° 5: Evaluación del agregado grueso a emplear en la mezcla, agregado sumergido en canastilla a 23°C.

FUENTE: Propia

4. (PUC y PUS) del árdio fino y grueso asi como peso unitario NTP 400.017.

a) Finos



Fotografía N° 6: Compactado del agregado fino y grueso para el análisis del porcentaje de los vacíos

FUENTE: Propia

5. Analisis del concreto en estado fresco

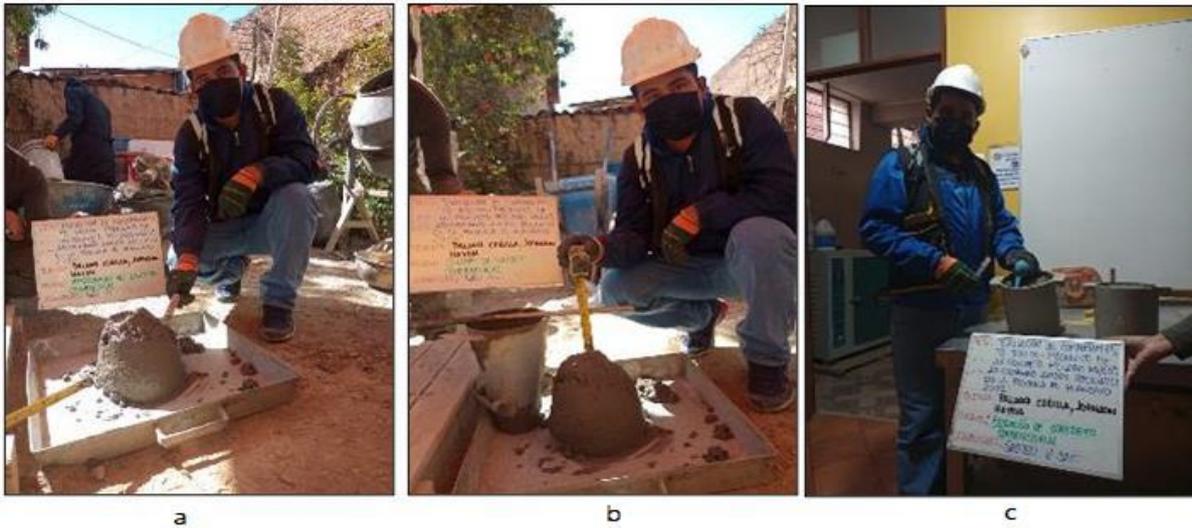
a) Materiales de la mezcla NTP 339.183.



Fotografía N° 7: a) agregado grueso. B) agregado fino, c) agua y cemento

FUENTE: Propia

C) Propiedades del concreto en fresco



Fotografía N° 8: a) Uso de termómetro para identificar la temperatura, b) prueba de asentamiento y c) exudación.

FUENTE: Propia



a



b

Fotografía N° 9: a) Evaluación de la penetración con diferentes diámetros de agujas y b) exudación
FUENTE: Propia

6. Proceso de elaboración de vigas y probetas NTP 339.034 / ASTM C39.



Fotografía N° 10: La mezcla en fresco se llenará en tres capas al molde hasta lograr un molde perfecto y proceso de elaboración de vigas de concreto.

FUENTE: Propia

7. Mezcla con el 10% de árido reciclado



Fotografía N° 11: Cemento, agregado fino y grueso, agua y áridos reciclados
 FUENTE: Propia

8. Evaluación de la temperatura, asentamiento, contenido de aire, exudación, tiempo de fragua



Fotografía N° 12: Temperatura de la mezcla con 10% de árido y 2) asentamiento
 FUENTE: Propia



Fotografía N° 13: 1) Método a presión en el concreto fresco, 2) exudación del concreto y 3) tiempo de fragua
 FUENTE: Propia

Elaboración de vigas y testigos NTP 339.034 / ASTM C39.



Fotografía N° 14: Proceso de preparación de vigas y probetas de concreto.

FUENTE: Propia

9. CONCRETO CON 12% DE ARIDOS RECICLADOS NTP 339.183.



Fotografía N° 15: Vista de materiales empleados en la mezcla

FUENTE: Propia

a) Propiedades físicas del concreto con el 12% de los áridos reciclados



Fotografía N° 16: a) Medición de la temperatura, b) evaluación del asentamiento, c) contenido de aire, d) Tiempo de fragua, e) exudación del concreto

9. Concreto con 14% de arido reciclado



Fotografía N° 17: a) Cemento, b) AG, C) AF, d) Agua y e) Agregado reciclado

FUENTE: Propia



Fotografía N° 18: Evaluación de: 1) Temperatura, 2) Asentamiento, 3) Contenido de aire, 4) Tiempo de fragua y 5) Exudación

FUENTE: Propia

10. Ensayo de compresion del concreto convencional NTP 339.034 / ASTM C39.



Fotografía N° 19: Evaluación del $f'c$ en: a) 7 días, b) 14 días y c) 28 días.

FUENTE: Propia

11. Analisis del $f'c$ de muestras con 10% de arido reciclado



Fotografía N° 20: Pruebas cilíndricas en un periodo de: a) 7 días, b) 14 días y c) 28 días

FUENTE: Propia

12. Analisis del $f'c$ con 12% de material reciclado



Fotografía N° 21: Ensayos de resistencia a la compresión: 1) 7 días, 2) 14 días y 3) 28 días. NTP 339.034 / ASTM C39.

FUENTE: Propia

13. Ensayo de resistencia de testidos con el 14% de arido reciclado NTP 339.034 / ASTM C39.



Fotografía N° 22: Roturas en: 1) 7 días, 2) 14 días y 3) 28 días

FUENTE: Propia

14. RESISTENCIA A LA FLEXOTRACCIÓN

A) Concreto sin aridos reciclados NTP 339.034 / ASTM C39.



Fotografía N° 23: Viguetas impuestas a esfuerzos a flexotracción en un periodo de: a) 168 hr, b) 366hr y c) 672 hr.

FUENTE: Propia

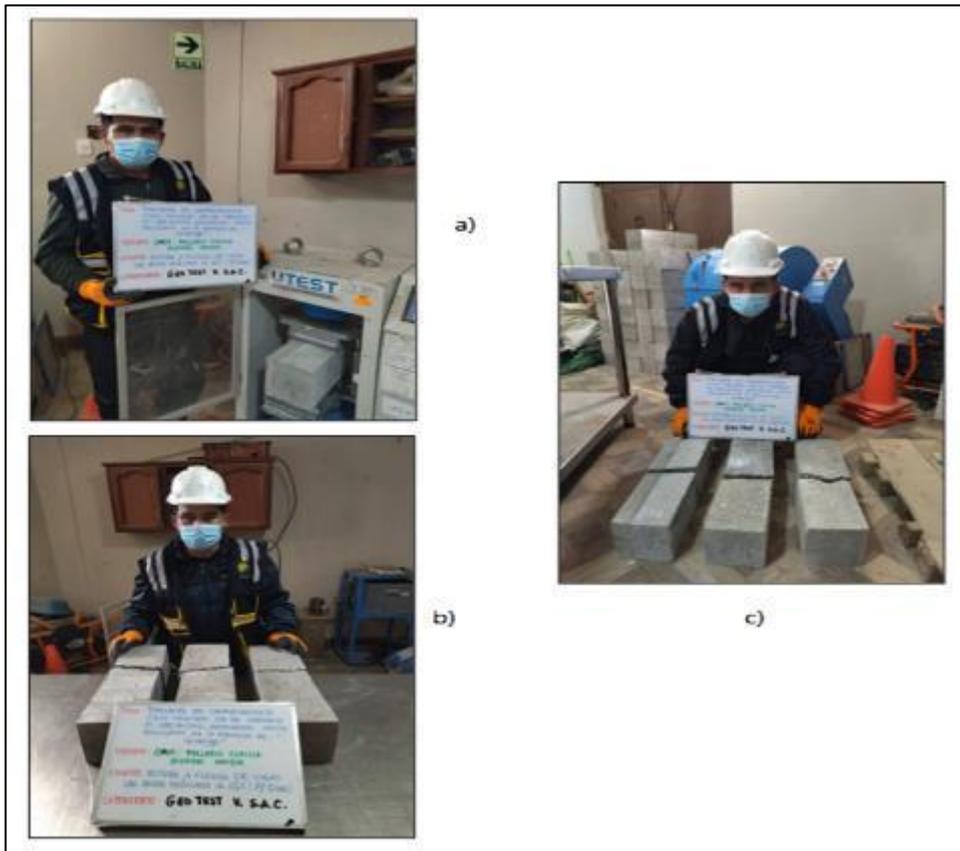
b) Módulo de rotura e el concreto con el 10% del árido reciclado NTP 339.034 / ASTM C39.



Fotografía N° 24: Viguetas impuestas a esfuerzos s flexotracción en: a) 168 hr, b) 366hr y c) 672 hr.

FUENTE: Propia

c) Módulo de rotura e el concreto con el 12% del árido reciclado



Fotografía N° 25: Viguetas impuestas a esfuerzos s flexotracción en: a) 168 hr, b) 366hr y c) 672 hr.

FUENTE: Propia

d) Módulo de rotura e el concreto con el 10% del árido reciclado



Fotografía N° 26: Viguetas impuestas a esfuerzos s flexotracción en: 1) 168 hr, 2) 366hr y 3) 672 hr.

FUENTE: Propia