



UCV
UNIVERSIDAD
CÉSAR VALLEJO

FACUTAD DE INGENIERIA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

Influencia del agregado fino de polipropileno reciclado en la resistencia a la compresión del concreto, Lima 2018.

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR

ALFONSO MANUEL MENDOZA CLAUDIO

ASESOR

Dra. Maria Ysabel Garcia Alvarez

Mg. German Fernando Casusol Iberico

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño de edificaciones especiales

LIMA –PERU

2018

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a) ALFONSO MANUEL MENDOZA CLAUDIO cuyo título es: Influencia del agregado fino de polipropileno reciclado en la resistencia a la compresión del concreto, Lima 2018.

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: *...12...*(número) *Doce*.....(letras).

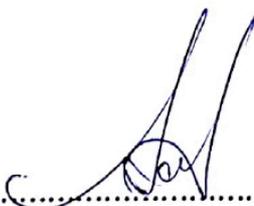
Lima Este *20*.....de *Julio* del 2018.



.....
PRESIDENTE



.....
SECRETARIO



.....
VOCAL

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

Dedicatoria

Dedico esta investigación a mi madre y a mi pareja Sunny que han estado en cada momento para darme un aliento y ayudándome a conseguir mis metas.

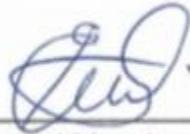
Agradecimientos

Mis agradecimientos van a las personas que trabajan en el laboratorio del ministerio de transporte quienes me han apoyado con la mejor disposición y a mi asesor por ayudarme a escoger el tema de estudio.

Declaratoria de autenticidad

Yo Alfonso Manuel Mendoza Claudio con DNI N° 43038843, me dispongo a cumplir con los reglamentos actuales establecidos que pertenece a grados y títulos permitido por la universidad Cesar Vallejo, de la cual pertenece a la facultad de ingeniería de la universidad, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, ante esto declaro bajo juramento que la presente investigación contiene datos confiables y verídicos como también presenta la documentación que sustentan la conformidad de la realización de los procedimientos que se necesitaron para los ensayos de laboratorio, en tal sentido asumo toda responsabilidad del contenido total de la investigación por el cual me someto a las normativas académica de la Universidad César Vallejo.

Lima, 21 de Julio del 2018



Alfonso Manuel Mendoza Claudio
DNI: 43038843

Presentación

Señores miembros del jurado:

Teniendo en cuenta el reglamento determinado por la escuela de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la tesis titulada “ Influencia del agregado fino de polipropileno reciclado en la resistencia a la compresión del concreto, Lima 2018”, cuya finalidad fue utilizar polipropileno reciclado obtenido de bolsas plásticas y utilizado como un agregado fino en reemplazo de la arena fina que reduzca la acumulación del plástico en los rellenos sanitarios que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de Ingeniero Civil.

Este estudio se encuentra estructurado en ocho partes señalado en capítulos, el cual está organizado en capítulo I: por la introducción, los antecedentes nacionales e internacionales, fundamentación del marco teórico, también se encuentra la justificación propia del estudio, con los problemas generales y específicos, hipótesis y finaliza con los objetivos que se propuso. En el capítulo II: presenta como contenido el marco metodológico, las variables de la investigación, seguido por la operacionalización de variables, como también la metodología, tipo de estudio, su diseño, la población de la investigación, muestra y muestreo, técnicas e instrumentos y aspectos éticos. En el capítulo III se explican los resultados obtenidos de los ensayos realizados en laboratorio. Siguiendo con el capítulo IV donde se desarrolla la discusión de la investigación, dando continuación al capítulo V que es donde se desarrolla las conclusiones obtenidas de la investigación. En el capítulo VI detalla las recomendaciones, en el capítulo VII se encuentra la bibliografía y posteriormente en el capítulo VIII se encuentra los anexos.



Alfonso Manuel Mendoza Claudio

ÍNDICE

PÁGINA DEL JURADO	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
ÍNDICE	vii
RESUMEN	xiii
ABSTRAC	xiv
I. INTRODUCCIÓN	18
1.1. Antecedentes	22
1.1.1. Antecedentes nacionales	22
1.1.2. Antecedentes internacionales	24
1.2. Fundamentación científica, técnica o humanística	25
1.2.1. Agregado fino de polipropileno reciclado	31
1.2.2. Resistencia a la compresión	35
1.3. Justificación	53
1.3.1. Justificación teórica	53
1.3.2. Justificación práctica	54
1.3.3. Justificación metodológica	54
1.4. Problema	55
1.4.1. Problema general	55
1.4.2. Problemas específicos	55
1.5. Hipótesis	56
1.5.1. Hipótesis general	56
1.5.2. Hipótesis específicos	56
1.6. Objetivos	57
1.6.1. Objetivo general	58
1.6.2. Objetivos específicos	58

II. MARCO METODOLÓGICO	59
2.1. Variables	60
2.1.1. Agregado fino de polipropileno reciclado	60
2.1.2. Resistencia a la compresión	60
2.2. Operacionalización de variables	60
2.3. Metodología	61
2.4. Tipos de estudio	62
2.5. Diseño de investigación	63
2.6. Población, muestra y muestreo	63
2.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	64
2.7.1. Técnica: Observación	64
2.7.2. Instrumento: Ficha Técnica	64
2.8. Métodos de análisis de datos	65
2.9. Aspectos éticos	65
III. RESULTADOS	66
3.1. Análisis descriptivo	67
3.2. Contrastación de hipótesis	92
IV. DISCUSIÓN	95
V. CONCLUSIONES	99
VI. RECOMENDACIONES	101
VII. REFERENCIAS	103
VIII. ANEXOS	113

Lista de Tablas

Tabla 1. Elección de la resistencia promedio del concreto.	47
Tabla 2. <i>Seleccionar el asentamiento.</i>	48
Tabla 3. <i>Determinación del agua según el asentamiento.</i>	48
Tabla 4. <i>Determinación del volumen del agua en la mezcla de concreto.</i>	49
Tabla 5. <i>Determinación del aire atrapado según el agregado.</i>	50
Tabla 6. <i>Determinación del agua y cemento.</i>	51
Tabla 7. <i>Volumen de agregado grueso por metro cubico de hormigon.</i>	52
Tabla 8. <i>Definición operacional de la variable de agregado fino de polipropileno reciclado.</i>	58
Tabla 9. <i>Definición operacional de la variable resistencia a la compresión.</i>	59
Tabla 10. <i>Ensayo de Densidad</i>	66
Tabla 11. <i>Ensayo de contenido de humedad del agregado fino y grueso.</i>	66
Tabla 12. <i>Ensayo de peso unitario suelto del agregado fino y grueso.</i>	67
Tabla 13. <i>Ensayo de peso unitario compactado del agregado fino y grueso.</i>	67
Tabla 14. <i>Ensayo granulométrico del agregado fino según norma ASTM C33.</i>	68
Tabla 15. <i>Ensayo granulométrico del agregado grueso según norma ASTM C33.</i>	69
Tabla 16. <i>Ensayo análisis granulométrico del polipropileno según norma ASTM C33.</i>	70
Tabla 17. <i>Ensayo de peso específico y absorción de los agregados grueso.</i>	71
Tabla 18. <i>Ensayo de peso específico y absorción del agregado fino.</i>	72
Tabla 19. <i>Ensayo de abrasión del agregado grueso.</i>	73
Tabla 20. <i>Ensayo de contenido de arena en el agregado fino.</i>	73
Tabla 21. <i>Ensayo de proporciones del concreto F'C 210.</i>	74
Tabla 22. <i>Ensayo de proporciones del concreto F'C 280.</i>	74
Tabla 23. <i>Ensayo de rotura de concreto a los 7 días de f'c 210.</i>	75
Tabla 24. <i>Ensayo de rotura de concreto a los 14 días de f'c 210.</i>	76
Tabla 25. <i>Ensayo de rotura de concreto a los 28 días de f'c 210.</i>	77
Tabla 26. <i>Ensayo de rotura de concreto a los 7 días de f'c 280.</i>	78
Tabla 27. <i>Ensayo de rotura de concreto a los 14 días de f'c 280.</i>	79
Tabla 28. <i>Ensayo de rotura de concreto a los 28 días de f'c 280.</i>	80
Tabla 29. <i>Ensayo de Asentamiento del concreto FC 210.</i>	81
Tabla 30. <i>Ensayo de Asentamiento del concreto FC 280.</i>	82
Tabla 31. <i>Ensayo de peso unitario del concreto FC 210.</i>	83

Tabla 32. <i>Ensayo de peso unitario del concreto FC 280.</i>	84
Tabla 33. <i>Prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnova</i>	90
Tabla 34. <i>Prueba de correlación de FC 210</i>	91
Tabla 35. <i>Prueba de correlación de FC 280</i>	92

Lista de Figuras

Figura 1. Productos de polipropileno (PP) que pueden ser recicladas.	20
Figura 2. Muestra de polipropileno	37
Figura 3. Ensayo utilizando el picnómetro.	36
Figura 4. Ubicación de la empresa Tamicorp S.A.C	65
Figura 5. Curva granulométrica del agregado fino.	68
Figura 6. Curva granulométrica del agregado grueso.	69
Figura 7. Curva granulométrica del polipropileno.	70
Figura 8. Distribución de los niveles de resistencia con polipropileno a los 7 días.	75
Figura 9. Distribución de los niveles de resistencia con polipropileno a los 14 días.	76
Figura 10. Distribución de los niveles de resistencia con polipropileno a los 28 días.	77
Figura 11. Distribución de los niveles de resistencia con polipropileno a los 7 días.	78
Figura 12. Distribución de los niveles de resistencia con polipropileno a los 14 días.	79
Figura 13. Distribución de los niveles de resistencia con polipropileno a los 28 días.	80
Figura 14. Distribución de los niveles de asentamiento con polipropileno.	81
Figura 15. Distribución de los niveles de asentamiento con polipropileno.	82
Figura 16. Distribución de los niveles de peso unitario con polipropileno.	83
Figura 17. Distribución de los niveles de peso unitario con polipropileno	84
Figura 18. Fractura de probeta con 0% de polipropileno a los 7 días .	86
Figura 19. Fractura de probeta con 10% de polipropileno a los 7 días.	86
Figura 20. Fractura de probeta con 20% de polipropileno a los 7 días.	86
Figura 21. Fractura de probeta con 30% de polipropileno a los 7 días.	86
Figura 22. Fractura de probeta con 0% de polipropileno a los 14 días.	86
Figura 23. Fractura de probeta con 10% de polipropileno a los 14 días.	86
Figura 24. Fractura de probeta con 20% de polipropileno a los 14 días.	87
Figura 25. Fractura de probeta con 30% de polipropileno a los 14 días.	87
Figura 26. Fractura de probeta con 0% de polipropileno a los 28 días.	87
Figura 27. Fractura de probeta con 10% de polipropileno a los 28 días.	87
Figura 28. Fractura de probeta con 20% de polipropileno a los 28 días.	87
Figura 29. Fractura de probeta con 30% de polipropileno a los 28 días.	87
Figura 30. Fractura de probeta con 0% de polipropileno a los 7 días.	88
Figura 31. Fractura de probeta con 10% de polipropileno a los 7 días.	88
Figura 32. Fractura de probeta con 20% de polipropileno a los 7 días.	88
Figura 33. Fractura de probeta con 30% de polipropileno a los 7 días.	88

Figura 34. Fractura de probetas con 0% de polipropileno a los 14 días.	88
Figura 35. Fractura de probeta con 10% de polipropileno a los 7 días.	88
Figura 36. Fractura de probeta con 20% de polipropileno a los 14 días.	89
Figura 37. Fractura de probeta con 30% de polipropileno a los 14 días.	89
Figura 38. Fractura de probeta con 0% de polipropileno a los 28 días.	89
Figura 39. Fractura de probeta con 10% de polipropileno a los 28 días.	89
Figura 40. Fractura de probeta con 20% de polipropileno a los 28 días.	89
Figura 41. Fractura de probeta con 30% de polipropileno a los 28 días.	89
Figura 42. Tendido del agregado fino para el Secado	93
Figura 43. Distribución de muestras para los diferentes ensayos	93
Figura 44. Ensayo para determinar la densidad del agregado fino	93
Figura 45. Ensayo de la granulometría de los agregados	93
Figura 46. Ensayo de la densidad del agregado grueso	93
Figura 47. Ensayo para determinar la abrasión del agregado grueso	93
Figura 48. Determinación de Humedad de los agregados	93
Figura 49. Realización de la granulometría del polipropileno	93
Figura 50. Control de humedad del agregado	93
Figura 51. Pesado de los materiales para la mezcla de concreto.	93
Figura 52. Pesado de la arena	93
Figura 53. Medición del peso del cemento	93
Figura 54. Medición del peso del agua	93
Figura 55. Medición en peso polipropileno	93
Figura 56. Pesado de la piedra.	93
Figura 57. Colado de los materiales para la revoltura.	93
Figura 58. Revoltura del concreto.	93
Figura 59. Baseado del concreto en la carretilla.	93
Figura 60. Amasando el concreto.	93
Figura 61. Medición de la temperatura del concreto.	93
Figura 62. Medición con guincha del asentamiento	93
Figura 63. Ensayo del peso unitario	93
Figura 64. Colocación del concreto en las probetas	93
Figura 65. Rotulado de las probetas.	93
Figura 66. Curado de las probetas.	93
Figura 67. Marcado de probetas para ensayo de compresión.	93
Figura 68. Registrando las cargas y tipo de fractura.	93
Figura 69. Registro del ensayo de resistencia.	93

Resumen

La investigación con el título “Influencia del agregado fino de polipropileno reciclado en la resistencia a la compresión del concreto, Lima 2018”, tiene como objetivo general analizar la influencia del agregado fino de polipropileno reciclado en la resistencia al concreto.

La investigación es de tipo aplicada, de enfoque cuantitativo, diseño cuasi experimental y el método de estudio fue hipotético deductivo. La muestra del estudio estuvo constituida por 72 probetas cilíndricas de 0.20 m de alto y 0.10 m de diámetro, que constituye toda la población. Para la obtención de los datos en el laboratorio se aplicó la técnica de observación esto permite estudiar las variables del estudio mediante la ficha.

El diseño de mezcla fue realizado por el método ACI ya que es un método muy utilizado en la construcción, las cantidades de polipropileno utilizadas en sustitución del agregado fino fueron en cantidades de 10%, 20% y 30%, para los ensayos de compresión se utilizó la norma peruana NTP 339.034.

Se concluyó que con el diseño de mezcla de F´C 210 con respecto al diseño patrón se disminuyó las resistencias en las proporciones de 10% , 20% y 30% en 9.44% , 21.62% y 22.96% a los 28 días respectivamente siendo en este caso que para ninguna de las proporciones se acepta la hipótesis alternativa(Ha) sino se acepta la hipótesis nula (Ho) , mientras que para el diseño de F´C 280 la disminución en la resistencia en las proporciones con respecto al diseño patrón de 10% , 20% y 30% fueron 3.55% , 10.54% y 12.09% a los 28 días respetivamente , para este caso la disminución fue menor , siendo los óptimos para un 10% y 20% donde se acepto la hipótesis alternativa (Ha) y se rechazo la hipótesis nula (Ho) mientras que para un proporción de 30% se aceptó la hipótesis nula y se rechazo la hipótesis alternativa (Ha).

Palabras clave: caracterización, reciclaje, polipropileno, reutilizar.

Abstract

The research with the title " Influence of the recycled polypropylene fine aggregate on the resistance to the understanding of concrete, Lima 2018", where its general objective is to analyze the influence of the fine aggregate of recycled polypropylene in the concrete resistance.

The research is applied type, with a quantitative approach, had a quasi-experimental design, the study method was hypothetical deductive. His study sample consisted of 72 cylindrical test tubes 0.20 m high and 0.10 m in diameter, which constitutes the entire population. To obtain the data in the laboratory, the observation technique was applied, this allows me to study the variables of the study by means of the card.

The mixing design was carried out by the ACI method since it is a method widely used in construction, the amounts of polypropylene used to replace the fine aggregate were in quantities of 10%, 20% and 30%, for the compression tests. I use the Peruvian standard NTP 339.034.

It was concluded that with the design of the mixture of the f_c 210 with the design of the pattern, the resistances in the proportions of 10%, 20% and 30% in 9.44%, 21.62% and 22.96% at 28 days, respectively, are diminished. In the case of proportions, the alternative hypothesis (H_a) is accepted, but the null hypothesis (H_0) is accepted, while for the design of f_c 280 the decrease in the resistance in the proportions with respect to the standard design of 10%, 20% and 30% were 3.55%, 10.54% and 12.09% at 28 days respectively, for this case, being the best for 10% and 20% where the alternative hypothesis is accepted (H_a) and reload the null hypothesis (H_0) while for a proportion of 30% to the null hypothesis and recharge the alternative hypothesis (Ha).

Keywords: characterization, recycling, polypropylene, reuse.