



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Aprovechamiento de residuos de construcción y demolición para la elaboración de
adoquines tipo I en la ciudad de Chiclayo”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

AUTOR:

Bach. Barriga Peña Rodolfo Esteban (ORCID: 0000-0003-2016-5358)

ASESORES:

Mg. Ing. Julio Cesar Benites Chero (ORCID: 0000-0002-6482-0505)

Dr. Loayza Rivas Carlos Adolfo (ORCID: 0000-0001-7913-1641)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

DISEÑO SÍSMICO Y ESTRUCTURAL

CHICLAYO – PERÚ

2019

DEDICATORIA

A mis Padres por estar siempre conmigo y sentir su apoyo constante en cada etapa de mi vida.

A mis profesores, ya que, sin sus conocimientos, no hubiera tenido la guía profesional para cumplir todas mis metas.

Rodolfo Esteban Barriga Peña

AGRADECIMIENTO

A mi asesor Especialista, el Ing. Dr. Loayza Rivas Adolfo, por orientarme hasta la finalización de mi tesis.

A mi asesor metodólogo, el Ing. Benites Chero Julio Cesar, por procurar que mi tesis vaya perfeccionándose y determine los objetivos que se pretende.

Rodolfo Esteban Barriga Peña

PÁGINA DEL JURADO



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



0327

El Fedatario de la Universidad César Vallejo
 DA FE:
 Que es copia fiel del documento original

Chiclayo,
10 SEP 2019

Rodrigo Rodríguez Ravelo
 Dr. Roger A. Rodríguez Ravelo
 FEDATARIO

ACTA DE SUSTENTACIÓN

En la ciudad de Chiclayo, siendo las 16:00 horas del día 10 de Setiembre del 2019, de acuerdo a lo dispuesto por la Resolución de Dirección de Investigación N° 131 - 2019 -UCV-CH, de fecha 09 de Setiembre, se procedió a dar inicio al acto protocolar de sustentación de la tesis titulada: APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE ADOQUINES TIPO I EN LA CIUDAD DE CHICLAYO, presentada por el Bachiller: BARRIGA PEÑA, RODOLFO ESTEBAN con la finalidad de obtener el Título de Ingeniero Civil, ante el jurado evaluador conformado por los profesionales siguientes:

- Presidente: Mg. Victoria de los Ángeles Agustín Díaz
- Secretario: Mg. Julio César Benites Chero
- Vocal: Dr. Carlos Adolfo Loayza Rivas

Concluida la sustentación y absueltas las preguntas efectuadas por los miembros del jurado se resuelve:

Aprobado por mayoría.

Siendo las 17:00 horas del mismo día, se dio por concluido el acto de sustentación, procediendo a la firma de los miembros del jurado evaluador en señal de conformidad.

Chiclayo, 10 de Setiembre del 2019

[Signature]
 Mg. Victoria de los Ángeles Agustín Díaz
 Presidente

[Signature]
 Mg. Julio César Benites Chero
 Secretario

[Signature]
 Dr. Carlos Adolfo Loayza Rivas
 Vocal

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD


Yo, Rodolfo Esteban Barriga Peña, estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad César Vallejo, identificado con DNI N° 46375112, con la tesis titulada "Aprovechamiento de los Residuos de Construcción y Demolición para la elaboración de adoquines tipo I en la Ciudad de Chiclayo"

Declaro bajo juramento que:

- 1) El trabajo de investigación es mi autoría propia.
- 2) Se ha respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes utilizadas. Por lo tanto, el trabajo de investigación no ha sido plagiado ni total ni parcialmente.
- 3) El trabajo de investigación no ha sido auto plagiado; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por lo tanto los resultados que se presentan en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otro), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normalidad vigente de la Universidad César Vallejo.

Chiclayo 11 de Marzo del 2020

 46375112 .

Rodolfo Esteban Barriga Peña

ÍNDICE

CARATULA	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
PÁGINA DEL JURADO	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD.....	v
ÍNDICE.....	vi
ÍNDICE DE CUADROS.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
RESUMEN	xiii
ABSTRACT.....	xiv
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	1
1.2. TRABAJOS PREVIOS	3
1.3. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA.....	4
1.3.1. RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD).....	4
1.3.2. ADOQUIN TIPO I.....	7
1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	9
1.5. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	9
1.6. HIPÓTESIS	9
1.7. OBJETIVOS	10
1.7.1 OBJETIVO GENERAL.....	10
1.7.2 OBJETIVO ESPECÍFICOS.....	10
II. MÉTODO.....	10
2.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	10
2.2. VARIABLES, OPERACIONALIZACIÓN	11
2.2.1. VARIABLES:.....	11
2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	14
2.3.1. POBLACIÓN	14
2.3.2. MUESTRA	14
2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD.....	15
2.5. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS.....	17
2.6. ASPECTOS ÉTICOS.....	18
2.7 CRITERIOS DE RIGOR CIENTÍFICO.....	20
III. RESULTADOS.....	21
IV. DISCUSIÓN.....	28
V. CONCLUSIONES.....	29
VI. RECOMENDACIONES.....	30
VII. REFERENCIAS:.....	31
VIII. ANEXOS	36
ANEXO 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	36

ANEXO 02: DESCRIPCIÓN DE BOTADEROS DE RCD	37
ANEXO 03: ENSAYOS REALIZADOS EN LABORATORIO	42
ANEXO 04: RESULTADOS DE ENSAYOS GRANULOMÉTRICOS.....	47
ANEXO 05: RESULTADOS DE ENSAYOS GRANULOMÉTRICOS VALIDADOS POR LA UCV.....	68
ANEXO N° 06: DISEÑO DE MEZCLA	74
ANEXO N° 07: ELABORACIÓN DE PROBETAS	76
ANEXO N° 08: ELABORACIÓN MÁQUINA ADOQUINERA	79
ANEXO N° 09: ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS.....	81
ANEXO N° 10: VALIDACIÓN DE ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS POR UCV	83
ANEXO N° 11: ENSAYO ABSORCIÓN DE ADOQUINES	86
ANEXO N° 12: VALIDACIÓN DE ENSAYO ABSORCIÓN DE ADOQUINES POR LA UCV.....	87
ANEXO N° 13: ENSAYO DESGASTE POR ABRASIÓN	88
ANEXO N° 14: VALIDACIÓN ENSAYO DESGASTE POR ABRASIÓN POR LA UCV	90
ANEXO N° 15: PLANO DE MÁQUINA ADOQUINERA ARTESANAL	91
ACTA DE APROBACIÓN DE TESIS	97
REPORTE TURNITIN	98
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	99
AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.....	100

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1. Cuadro de operacionalización de Variable Independiente	12
CUADRO 2. Cuadro de operacionalización de Variable Dependiente.....	13
CUADRO 3. Matriz de consistencia para la elaboración de proyecto de investigación	36

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. Resumen de Ensayos de Agregados	22
TABLA 2. Proporción en peso para $f'c$ 300 kg/cm ² en Mezcla Patrón	23
TABLA 3. Proporción en volumen para $f'c$ 300 kg/cm ² en Mezcla Patrón	23
TABLA 4. Proporción en peso para $f'c$ 300 kg/cm ² en RCD	23
TABLA 5. Proporción en volumen para $f'c$ 300 kg/cm ² en RCD	23
TABLA 6. Ensayo resistencia a la compresión a muestras adicionadas con RCD	25
TABLA 7. Ensayo de absorción a muestras adicionadas con RCD	26
TABLA 8. Ensayo desgaste por abrasión a muestras adicionadas con RCD	27
TABLA 9. Cantidad de material existente por cada botadero	37
TABLA 10. Calculo Modulo de fineza agregado RCD botadero #01.	47
TABLA 11. Calculo contenido de humedad agregado RCD botadero #01	49
TABLA 12. Calculo peso unitario suelto agregado RCD botadero #01	50
TABLA 13. Calculo peso unitario varillado agregado RCD botadero #01	50
TABLA 14. Calculo peso específico y absorción agregado RCD botadero #01	51
TABLA 15. Calculo Modulo de fineza agregado RCD botadero #02.	52
TABLA 16. Calculo humedad agregado RCD botadero #02.	53
TABLA 17. Calculo peso unitario suelto agregado RCD botadero #02.	54
TABLA 18. Calculo peso unitario varillado agregado RCD botadero #02	54
TABLA 19. Calculo peso específico y absorción agregado RCD botadero #02	55
TABLA 20. Calculo Modulo de fineza agregado RCD botadero #03.	56
TABLA 21. Calculo humedad natural agregado RCD botadero #03	57
TABLA 22. Calculo peso unitario suelto agregado RCD botadero #03	58
TABLA 23. Calculo peso unitario varillado agregado RCD botadero #03	58
TABLA 24. Calculo peso específico y absorción agregado RCD botadero #03.....	59
TABLA 25. Calculo Modulo de fineza agregado Cantera La Victoria - Pátapo.	60
TABLA 26. Calculo humedad natural agregado fino Cantera La Victoria – Pátapo	61
TABLA 27. Calculo peso unitario suelto agregado fino Cantera La Victoria – Pátapo	62

TABLA 28. Calculo peso unitario varillado agregado fino Cantera La Victoria – Pátapo	62
TABLA 29. Calculo peso específico y absorción agregado fino Cantera La Victoria – Pátapo.....	63
TABLA 30. Calculo tamaño máximo nominal agregado grueso Cantera Tres Tomas.....	64
TABLA 31. Calculo humedad natural agregado grueso Cantera Tres Tomas.	65
TABLA 32. Calculo peso unitario suelto agregado grueso Cantera Tres Tomas	66
TABLA 33. Calculo peso unitario varillado agregado grueso Cantera Tres Tomas.....	66
TABLA 34. Calculo peso específico y absorción agregado grueso Cantera Tres Tomas.....	67

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. Porcentaje de la tipología a base del total encontrado de RCD según botadero.....	21
FIGURA 2. Ubicación geográfica de los botaderos utilizados.....	37
FIGURA 3. Botadero informal #03 Chiclayo – Monsefu	38
FIGURA 4 Muestra aceptable para ser triturada.	39
FIGURA 5. Chancadora “Piedra Azul” Ubicada en el distrito de Ferreñafe.	40
FIGURA 6. Resultado de la trituración de las muestras previamente seleccionadas	40
FIGURA 7. Proceso de ensacado de RCD para ser trasladado al Laboratorio.	41
FIGURA 8. Cuarteo agregado fino cantera la Victoria.	42
FIGURA 9. Toma de muestras agregado fino y grueso para ensayos.	42
FIGURA 10. Pesado de muestra agregado grueso.	43
FIGURA 11. Pesado de muestra agregado fino	43
FIGURA 12. Tamizado agregado fino.	44
FIGURA 13 Tamizado Agregado grueso.	44
FIGURA 14. Peso específico agregado fino	45
FIGURA 15. Peso unitario agregado fino	45
FIGURA 16. Peso unitario agregado grueso	46
FIGURA 17. Curva granulométrica de agregado Fino RCD Chiclayo – San José	48
FIGURA 18. Curva granulométrica de agregado fino RCD Reque – Mocupe	52
FIGURA 19. Curva granulométrica de agregado fino RCD Chiclayo – Monsefú.....	56
FIGURA 20. Curva granulométrica de agregado fino Cantera La Victoria – Pátapo	60
FIGURA 21. Curva granulométrica de agregado grueso cantera Tres Tomas – Ferreñafe	64
FIGURA 22. Moldes listos para primer lote	76
FIGURA 23. Mezcla para prueba de SLUMP de mezcla.	76
FIGURA 24. Prueba de SLUMP de mezcla.	77
FIGURA 25. Varillado en probetas.	77
FIGURA 26. Probetas con RCD.	78
FIGURA 27. Elaboración de máquina.	79

FIGURA 28. Proceso de moldeado	79
FIGURA 29. Base para molde	80
FIGURA 30. Maquina adoquinera artesanal	80
FIGURA 31. Probetas listas para ensayo	81
FIGURA 32. Probetas desmoldadas	81
FIGURA 33. Máquina para ensayo resistencia a la compresión	82
FIGURA 34. Rotura de Probeta	82
FIGURA 35. Adoquines listos para ser sumergidos	86
FIGURA 36. Adoquines sumergidos para pesado	86
FIGURA 37. Adoquín dentro de máquina para ensayo de desgaste por abrasión	88
FIGURA 38. Medida de la huella con la regla milimétrica digital	88
FIGURA 39. Medida de la huella con la regla milimétrica digital	89

RESUMEN

La presente tesis tiene como objetivo general reconocer el aprovechamiento de los residuos de construcción y demolición en la ciudad de Chiclayo. Haciendo el uso de una metodología de enfoque mixto ya que es necesario el estudio cualitativo y cuantitativo para el cumplimiento del objetivo de la investigación antes mencionado, asimismo dicho enfoque hará el uso del diseño exploratorio secuencial de corte transeccional; la investigación no presenta una población definida por el hecho de que es irrelevante para el estudio sin embargo hace el uso de un muestro no probabilístico por conveniencia que permite la factibilidad del cumplimiento de los objetivos de investigación para ello se evaluará tres botaderos informales para la toma de muestras, para clasificarlas y a través de un proceso de transformación, poder emplearlos en un diseño de mezcla para elaborar un adoquín de tipo I, que cumpla con la normativa peruana vigente.

Se empleará ensayos respectivos para verificar la resistencia máxima a la compresión que se obtendrá al sustituir el agregado fino por un agregado reciclado. Todo esto validado por las normas técnicas peruanas vigentes.

Palabras Claves: Adoquines, residuos de construcción, aprovechamiento, NTP.

ABSTRACT

The objective of this thesis is to recognize the use of construction and demolition waste in the city of Chiclayo. Making use of a mixed approach methodology since qualitative and quantitative study is necessary to fulfill the objective of the aforementioned research, this approach will also make use of the sequential exploratory design of transectional cutting; The research does not present a population defined by the fact that it is irrelevant for the study however it makes use of a non-probabilistic sample for convenience that allows the feasibility of meeting the research objectives for this purpose, three informal dumps will be evaluated for the taking of samples, to classify them and through a process of transformation, to be able to use them in a mix design to develop a type I paver, which complies with current Peruvian regulations.

Respective tests will be used to verify the maximum compressive strength that will be obtained by replacing the fine aggregate with a recycled aggregate. All this validated by the current Peruvian technical standards.

Keywords: Pavers, construction waste, use, NTP.

ACTA DE APROBACIÓN DE TESIS

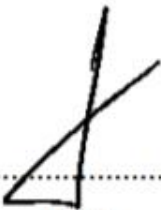
	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo, **Dr. Ing. Omar Coronado Zuloeta** docente de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, filial Chiclayo, revisor (a) de la tesis titulada

"Aprovechamiento de residuos de construcción y demolición para la elaboración de adoquines tipo I en la ciudad de Chiclayo", del estudiante **Barriga Peña Rodolfo Esteban** constato que la investigación tiene un índice de similitud de **23%** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 17 de abril del 2020


.....
Firma

Dr. Ing. Omar Coronado Zuloeta

DNI: 16802184