

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental



**Caracterización de los residuos de construcción y demolición
(RCD) depositados en espacios públicos en un área urbana**

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Ambiental

Autor:

Paul Daniel Osnayo Chambi
Pedro Ernesto Solís Guevara

Asesor:

Ing. Milda Amparo Cruz Huaranga

Lima, Junio 2023

DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Yo Milda Amparo Cruz Huaranga, docente de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que la presente investigación titulada: “**Caracterización de los residuos de construcción y demolición (RCD) depositados en espacios públicos en un área urbana**” de los autores Paul Daniel Osnayo Chambi y Pedro Ernesto Solís Guevara tiene un índice de similitud de 10% verificable en el informe del programa Turnitin, y fue realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

Y estando de acuerdo, firmo la presente declaración en la ciudad de Lima, a los 14 días del mes de Julio del año 2023.



Milda Amparo Cruz Huaranga

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Lima, Ñaña, Villa Unión, a los **13 días** día(s) del mes de **junio** del año 2023 siendo **las 08:30 horas**, se reunieron en modalidad virtual u online sincrónica, bajo la dirección del Señor Presidente del jurado: **Mg. Jackson Edgardo Perez Carpio**, el secretario: **Ing. Orlando Alan Poma Porras**, y los demás miembros: **Mg. Iliana Del Carmen Gutierrez Rodriguez** y el **Ing. Cesar Asbel Aranda Castillo**, y el asesor, **Mg. Milda Amparo Cruz Huaranga** con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulada: "Caracterización de los residuos de construcción y demolición (RCD) depositados en espacios públicos en un área urbana".

de el(los)/la(las) bachiller/es: a) **PAUL DANIEL OSNAYO CHAMBI**

.....b) **PEDRO ERNESTO SOLIS GUEVARA**

conducente a la obtención del título profesional de **INGENIERO AMBIENTAL**

(Nombre del Título profesional)

con mención en.....

El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando al (los)/a(la)(las) candidato(a)/s hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron absueltas por el(los)/la(las) candidato(a)/s. Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado.

Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Candidato (a): **PAUL DANIEL OSNAYO CHAMBI**

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
APROBADO	17	B+	MUY BUENO	SOBRESALIENTE

Candidato (b): **PEDRO ERNESTO SOLIS GUEVARA**

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
APROBADO	17	B+	MUY BUENO	SOBRESALIENTE

(*) Ver parte posterior

Finalmente, el Presidente del jurado invitó al(los)/a(la)(las) candidato(a)/s a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.

Presidente
Mg. Jackson Edgardo
Pérez Carpio

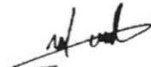


Secretario
Ing. Orlando Alan
Poma Porras

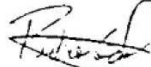
Asesor
Mg. Milda Amparo
Cruz Huaranga

Miembro
Mg. Iliana Del Carmen
Gutierrez Rodriguez

Miembro
Ing. Cesar Asbel
Aranda Castillo



Candidato/a (a)
Paul Daniel



Candidato/a (b)
Pedro Ernesto

ÍNDICE

1	Versión Final de Artículo	5
2	Anexos.....	18
2.1	Evidencia de sumisión del artículo en una revista de prestigio	18
2.2	Copia de la resolución de inscripción del perfil de proyecto de tesis en formato artículo aprobado por el consejo de facultad	19

1 VERSIÓN FINAL DE ARTICULO

Caracterización de los residuos de construcción y demolición (RCD) depositados en espacios públicos en un área urbana

Characterization of construction and demolition waste (CDW) deposited in public spaces in an urban area

Pedro Ernesto Solís Guevara ¹, Paul Daniel Osnayo Chambi ¹, Milda Amparo Cruz Huaranga¹

¹ Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Peruana Unión, Km. 19 Carretera Central, Ñaña, Lima, Perú
e-mail: pedrosolis@upeu.edu.pe, paulchambi@upeu.edu.pe, mildacruz@upeu.edu.pe

RESUMEN

El objetivo del presente artículo fue caracterizar los residuos de construcción y demolición (RCD) depositados en espacios públicos en el área urbana del distrito de Nuevo Chimbote. La metodología aplicada consiste en el cálculo del volumen por el método geométrico, propuesta por la OMAMVCS. Se identificaron 301 puntos de vertimiento de residuos sólidos (65 574,03 m³), donde el 80,9 % corresponde a RCD y el 19,1 % a otros residuos. En relación a sus respectivas subclases predominantes, fueron encontrados residuos minerales (69 %) para los RCD y residuos domiciliarios (11,9 %) para los otros residuos. Se observó que el método utilizado para estimar el volumen según su clasificación es el más adecuado. Cerca del 87,9 % de residuos tiene un potencial para ser reciclado como material de nuevos agregados. En cuanto a su peligrosidad, solo fue del 0,2 %. El sector 10, con las zonas descampadas y berma lateral son las unidades geográficas con mayor frecuencia de RCD, lo que las hace de mayor prioridad. Finalmente, con la información recolectada, se logró tener una base datos que será de utilidad para identificar, segregar y disponer correctamente los residuos sólidos; en especial los RCD, vertidos en estos espacios públicos.

Palabras clave: clasificación, cuantificación, método geométrico, residuos de construcción y demolición.

ABSTRACT

The objective of this article was to characterize construction and demolition waste (RCD) deposited in public spaces in the urban area of the Nuevo Chimbote district. The applied methodology consists of calculating the volume by the geometric method, proposed by the OMAMVCS. 301 solid waste dumping points (65,574.03 m³) were identified, where 80.9% correspond to RCD and 19.1% to other waste. In relation to their respective predominant subclasses, mineral residues (69%) were found for RCD and residential residues (11.9%) for other residues. It was observed that the method used to estimate the volume according to its classification is the most appropriate. About 87.9% of waste has a potential to be recycled as material for new aggregates. Regarding its danger, it was only 0.2%. Sector 10, with open areas and the lateral berm, are the geographic units with the highest frequency of RCD, which makes them a higher priority. Finally, with the information collected, it was possible to have a database that will be useful to identify, segregate and correctly dispose of solid waste; especially RCD, dumped in these public spaces.

Keywords: classification, quantification, geometric method, construction and demolition waste.

1. INTRODUCCIÓN

Los residuos de construcción y demolición (RCD) en obras menores son aquellos restos producto de las actividades realizadas para remodelar o reparar una edificación existente, sin alterar sus elementos estructurales [1]. Se estima que más de dos tercios de los RCD son reutilizables y representan un bajo riesgo a la salud y al ambiente [2], [3]. Sin embargo, su principal problemática de gestión está relacionada al crecimiento urbano no planificado, la escasa cultura de reciclaje, errores humanos (diseño, adquisición, manipulación y operación de materiales), disposición final (ocupan grandes volúmenes y generan costos de transporte), escasa participación de operadores formales y al porcentaje correspondiente a residuos peligrosos [4, 5, 6, 7, 8, 9]. A nivel mundial se calcula que, del total de residuos sólidos, el 50% sería producto de los RCD [10]. La Unión Europea reportó el 2017 que el 35% de sus residuos eran RCD [11]. En países sudamericanos como Chile se estima que era del 34% de la generación total de residuos para el 2010 [12], por su parte para Brasil representaban el 30,39% en el 2014 [13]. No obstante, otros países latinoamericanos, al no contar con estimaciones a nivel nacional, presentan estimaciones en sus principales ciudades, tales como Cali (Colombia), una de las ciudades con mayor generación de este tipo de residuos, se producen cerca de 2500 m³/día de RCD [11]. Mientras que para Lima (Perú), su valor rondaba alrededor de 30 mil m³ de RCD (equivalente a 19 mil toneladas) [14].

En el Perú existen normativas que buscan regular su gestión, ejemplo de ello es el Decreto Legislativo N°1501 (2020) [15] donde se establece que los residuos de la construcción y/o demolición generados en obras menores están dentro de la gestión de residuos sólidos municipales especiales. Sin embargo, son muy pocas las municipalidades que implementan un Plan de Gestión de Construcción y Demolición Depositados en Espacios Públicos y de Obras Menores, provocando que la información sobre la generación y gestión de este tipo de residuos sea limitada, y por lo tanto haciendo que no se puedan implementar estrategias que busquen su correcta gestión [16]. Actualmente el distrito de Nuevo Chimbote no cuenta con un instrumento para la gestión de estos residuos y alguna infraestructura adecuada para su disposición final, siendo vertidos los residuos sólidos al botadero “Pampa La Carbonera”, donde también disponen los distritos de Chimbote y Coishco [17].

DAHLBO et al. [18] y ARBIETO-YANCE [19] hacen uso del método geométrico (calcular el volumen a partir de cuerpos geométricos comunes) para cuantificar el volumen de los RCD, de la misma manera lo hacen algunas municipalidades distritales y provinciales en sus estudios de caracterización, tales como la Municipalidad Provincial de Puno (2017) [20], la Municipalidad Provincial del Callao (2013) [21], la Municipalidad Distrital de Ate (2013) [22] y entre otras más, que buscan cumplir con la metodología descrita en la Meta 39 “Diagnóstico de residuos sólidos de las actividades de construcción y demolición depositados en espacios públicos y de obras menores”, del Plan de Incentivos a la Mejora de la Gestión y Modernización Municipal elaborado por la Oficina del Medio Ambiente del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento [23]. Esta caracterización permite identificar los puntos de RCD y clasificarlos, de tal manera que en base a los datos generados se puedan proponer medidas para su manejo; lo cual incluiría su valorización y disposición final [5].

En tal sentido el objetivo de la presente investigación fue caracterizar los residuos de construcción y demolición depositados en espacios públicos en el área urbana del distrito de Nuevo Chimbote.

2. MATERIALES Y METODOS

2.1 Descripción del lugar de ejecución

El estudio fue realizado en 301 puntos de vertimiento que fueron identificados en el distrito de Nuevo Chimbote (9° 7'40"S y 78°30'35"O), provincia del Santa, departamento Áncash - costa norte del Perú. El área de estudio (Figura 1) corresponde al área urbana del distrito de Nuevo Chimbote, presentando 3 sectores (8,9 y 10) los cuales en total comprenden un área superficial de 31,8 km² y una población estimada de 162 200 habitantes [24]. El distrito presenta una temperatura que oscila entre los 19-22 °C en verano y 15-20 °C en invierno, con escasas precipitaciones siendo el mes de marzo el de mayor intensidad con 1,1 mm/mes [25]. En cuanto al manejo de residuos de construcción, en el distrito se generan un promedio de 420 m³ diarios, los cuales se disponen en algunos espacios públicos (calles, parques, áreas verdes,

descampados) y en el botadero “Pampa La Carbonera” [26].

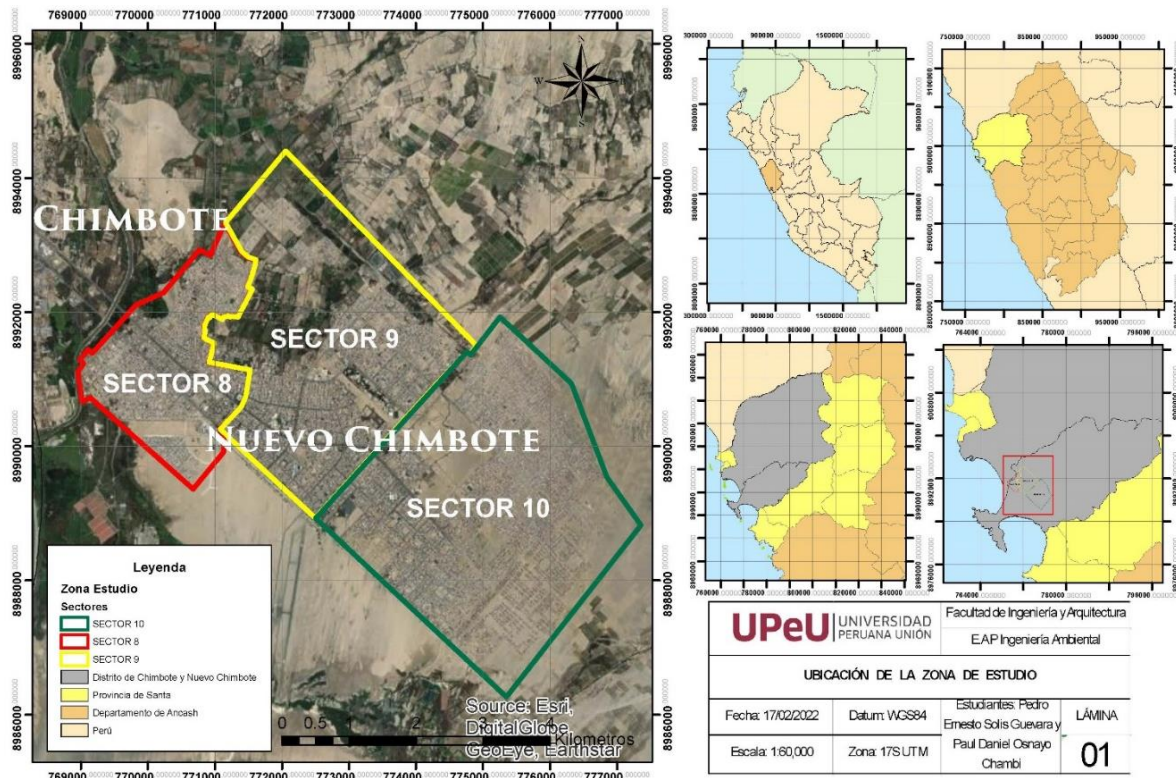


Figura 1: Ubicación del área de estudio.

2.2 Diseño del instrumento de registro de RCD

Para el registro de datos fue aplicada la metodología desarrollada por la Oficina del Medio Ambiente del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (OMAMVCS) [23]. Para ello, evidencias fotográficas, el código (RCD_fecha_número), la unidad geográfica (sumatoria de puntos de vertimiento que conforman un área en común), sector, área, volumen y la clasificación de los residuos fueron considerados.

Teniendo en cuenta el registro de datos, fue observado la forma del montículo (cono o paralelepípedo) de residuos en los puntos de vertimiento, y basado en esto el volumen fue estimado usando las ecuaciones 1 y 2. No fueron considerados puntos de vertimiento aquellos productos de construcciones recientes [23]

$$\text{Volumen de un paralelepípedo} \rightarrow V = a * b * h \dots \dots \dots (1)$$

$$\text{Volumen de un cono} \rightarrow V = \pi / 12 * h * D^2 \dots \dots \dots (2)$$

Donde V: volumen (m³), a: ancho medio (m), b: largo medio (m), h: altura (m) y D: diámetro en la base del cono (m).

La recolección de puntos de vertimiento se realizó en toda el área urbana del distrito, para ello se tuvo en cuenta los lugares problemáticos conocidos y denuncias sobre vertimiento de RCD que la Policía Ecológica maneja, así mismo se realizaron rutas para optimizar el recorrido en toda el área de estudio. Las rutas fueron elaboradas mediante el software Google Earth Pro, teniendo en cuenta las principales avenidas, parques, zonas descampadas y lugares problemáticos que presenten RCD, a la par este software fue instalado en un smartphone para su visualización al momento del recorrido.

2.3 Clasificación de residuos en los puntos de vertimiento

Los residuos encontrados en los puntos de vertimiento fueron clasificados de acuerdo con lo descrito por la OMAMVCS [23], quien los agrupa como peligrosos, madera tratada, no peligrosos y minerales; si son

RCD, y como peligrosos, no domiciliarios y domiciliarios; si no son RCD (ver Tabla 1).

El porcentaje (%) de residuos fueron calculados en función a su clase, subclase y peligrosidad, mediante la observación superficial de los puntos de vertimiento, así como evidencias fotográficas y videos. Donde los valores asumidos correspondieron a un mínimo de 0,01 % (cuando se avistó al menos un residuo peligroso y el volumen del punto de vertimiento fue mayor de 1000 m³) y múltiplos de 0,05 % (cuando se trataba del resto de residuos; incluso de residuos peligroso, cuando sean menores a 1000 m³), parte de estas estimaciones de porcentajes fueron corroboradas mediante un muestreo no probabilístico a juicio, teniendo en cuenta 2 criterios: fueron seleccionados aquellos puntos de vertimientos que presentaban bajos volúmenes y que no hayan sido modificados o erradicados. Donde luego de haber recolectado el total de puntos de vertimiento y clasificarlos según sus límites de volumen, se tomó una muestra que representó el 5% (el valor fue el mínimo entero par) del total de cada límite de volumen, se seleccionaron las muestras en base a los 2 criterios mencionados y se dispuso que la mitad sea para aquellos puntos donde se había observado la presencia de residuos peligrosos y la otra mitad donde no se lo observó. En cada punto se removieron los residuos en la búsqueda de residuos peligrosos, teniendo el equipo adecuado para su manipulación, para luego estimar su volumen mediante la ecuación 2 y la ecuación para hallar el volumen de un cilindro, este proceso corresponde al segundo método.

Posteriormente se realizó una diferencia entre el primer y segundo método que luego fue representado en forma de porcentaje en base al primer método en el caso de aquellos puntos de vertimiento donde se observaron residuos peligrosos y en base al segundo método donde no se observaron, de esta manera se corroboraron que los porcentajes de estimación sean lo más cercano a la realidad, puesto que algunos residuos (principalmente los peligrosos) pudieran estar ocultos dentro de los puntos de vertimiento.

Cabe resaltar que los datos obtenidos, fueron sometidos a un filtrado por unidad geográfica, que más adelante se detallará.

Tabla 1: Clasificación de Residuos según la [23], donde ⁽¹⁾ son residuos peligrosos.

CLASE	SUBCLASE	DESCRIPCIÓN
RCD	Residuos minerales	Mezcla de concreto, ladrillos, yeso, cerámicos, mampostería, tierras, rocas y materiales similares.
	Otros no peligrosos	Mezcla de vidrio (ventanas), cartón, papel, plásticos (embalajes y tubos), metales, madera no tratada y materiales similares.
	Madera tratada ¹	Maderas tratadas (pintadas, preservadas, plastificadas, etc.)
	Otros Peligrosos ¹	Envases de pintura, removedores de pinturas, solventes, tubos fluorescentes, latas de aerosoles y planchas de fibrocemento con asbesto.
Otros residuos (no RCD)	Domiciliarios	Restos de alimentos, periódicos, revistas, embalajes en general, latas, cartones, pañales descartables, restos de aseo personal y similares.
	No domiciliarios	Residuos agropecuarios (restos de poda), comerciales y de instalaciones o actividades especiales.
	Peligrosos ¹	Residuos peligrosos industriales, de establecimientos de salud y domiciliarios peligrosos (pilas, baterías, aceite de motor).

2.4 Volumen y puntos de vertimiento de RCD por unidad geográfica y sectores





Se agruparon los datos; de área, volumen y clasificación de residuos, de acuerdo a las unidades geográficas. Las unidades geográficas corresponden a áreas que presentan similares características, donde se registraron puntos de vertimiento, como pueden ser: parques, descampados, berma lateral y central, costados de veredas y canales [23]. Los datos de los puntos de vertimiento que se mantuvieron luego del filtro corresponden a

aquellas unidades geográficas que posean un volumen de 5 o más m³. En ese sentido se generaron dos tablas descriptivas, la primera correspondiente al volumen y número de puntos de vertimiento exclusivamente de RCD por unidad geográfica y una segunda tabla por sectores.

2.5 Mapa de ubicación de los puntos de vertimiento

Se elaboró un mapa de ubicación de los puntos de vertimiento de RCD teniendo en cuenta el sector y los límites de volúmenes establecidos por la OMAMVCS (2015) [27] (ver Tabla 2). Y se elaboró una tabla descriptiva de la cantidad y porcentaje de cada límite de volumen de RCD según sector.

Tabla 2: Límites de volumen de RCD establecidos por la [27].

SÍMBOLO	VOLUMEN DE RESIDUO
	200 m ³ a más
	50 hasta < 200 m ³
	10 hasta < 50 m ³
	3 hasta < 10 m ³

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Clasificación de residuos en los puntos de vertimiento

La Tabla 3 y 4, muestra la clasificación de residuos en los 301 puntos de vertimiento según clase, subclase y peligrosidad, así como el área estimada que en general ocupan.

En la Tabla 3, es notado que el volumen total de residuos fue de 65574,03 m³, siendo el 80,9% correspondiente a la clase RCD y el 19,1% a otros residuos. En cuanto a las subclases, los residuos minerales (mezcla de ladrillos, cemento y similares) fueron los que más volumen poseen (69%) seguido de domiciliarios (11,8%), otros no peligrosos (11,9%), no domiciliarios (7,2%), madera tratada (0,1%), residuos peligrosos (0,1%) y otros peligrosos (0,005%). Además, el área que ocupan estos residuos es de 66 835,5 m², lo que muestra que el espacio que estos ocupan también es uno de los grandes problemas que trae consigo la mala gestión de estos residuos [24].

De la Tabla 4, en cuanto a la peligrosidad de los residuos, el 99,8% corresponde a no peligrosos y solo el 0,2% a peligrosos. Además, se resalta el hecho que hay un potencial de gran material que puede ser reciclado (87,9%), considerando residuos minerales, otros no peligrosos (en RCD principalmente: cartones, tuberías de PVC, vidrios y madera no tratada) y no domiciliarios (restos de poda), tal como evidencia VAZ-LAFAYETTE et al., [3] donde asegura que cerca del 90% de los RCD pueden ser reutilizados.

En comparación con otros distritos, el porcentaje según la clase de residuos y su peligrosidad es muy similar, como en el distrito Trujillo; donde el 86% corresponde a RCD y 14% para no RCD [28], y en el distrito de Ate; donde 99% son residuos no peligrosos y el 1% son peligrosos [22]. Así mismo, ambas municipalidades coinciden que la subclase de residuos minerales son los que poseen mayor porcentaje, y por lo tanto mayor volumen, seguido de los residuos domiciliarios, otros no peligrosos, madera tratada y otros peligrosos. Finalmente, en referencia al volumen estimado del total de residuos, el valor obtenido es más del doble de lo registrado en la provincia de Puno, de 33 639 m³, coincidiendo en la gran cantidad de puntos de vertimiento; 217 puntos [20].

Se recalca que tanto la clasificación como el volumen hallado es una estimación que presenta un sesgo por el hecho que se obvia la parte interna de los montículos y en cuanto al volumen no siempre el montículo se ajustaba a las figuras volumétricas, y es que tal como mencionan Blanco Fernández et al. [29] y Córdoba et al. [13] aún con las metodologías más sofisticadas existe ese sesgo, puesto que la idea es que estos diagnósticos sean rápidos.

Tabla 3: Resumen de la clasificación de los puntos de vertimiento, según clase y subclase.

MEDICIÓN	TOTAL	RCD				OTROS RESIDUOS (NO RCD)		
		MINERALES	OTROS NO PELIGROSOS	MADERA TRATADA	OTROS PELIGROSOS	DOMICILARIOS	NO DOMICILARIOS	RESIDUOS PELIGROSOS
Volumen estimado (m3)	65574,0	45221,77	7738,88	68,10	3,04	7775,22	4710,92	56,09
		53031.64				12542,23		
%	100	69,0	11,8	0,1	0,005	11,9	7,2	0,1
		80,9				19,1		
Puntos de vertimiento	301	Corresponde al número de puntos de vertimiento según unidad geográfica que presenten de 5 o más m3						
Área estimada (m2)	66835,5	Corresponde a la sumatoria de áreas de los puntos de vertimiento						

Tabla 4: Resumen de la clasificación de los puntos de vertimiento, según peligrosidad.

	TOTAL	RESIDUOS NO PELIGROSOS (RCD Y OTROS RESIDUOS)	RESIDUOS PELIGROSOS (RCD Y OTROS RESIDUOS)
Volumen estimado (m3)	65574,0	65446,8	127,2
Porcentaje	100	99,8	0,2

En cuanto a la corroboración de los porcentajes por el muestreo no probabilístico a juicio, se tienen los siguientes resultados (Ver Tabla 5), donde en el rango de 200 m3 a más las muestras revelan que en el caso del punto donde se había observado la presencia de residuos peligrosos hay una diferencia del 76,19%, por su parte en el punto donde se observó en un primer momento la ausencia del mismo, la diferencia es del 100%. Situación similar se repite en los 3 rangos siguientes, donde hay una diferencia significativa en aquellos puntos donde inicialmente se había observado residuos peligrosos y una diferencia evidente en aquellos donde no se le había observado. Ello da entender que en aquellos puntos donde se había observado la presencia de residuos peligrosos con el primer método, la estimación fue mayor en comparación con el segundo método, ello podría ser a causa del lapso de tiempo que pasó desde la medición del primer método (M1) al segundo (M2), donde estos residuos pudieron haber sido erradicados parcialmente. En cuanto a aquellos puntos donde no se observó la presencia de residuos peligrosos con el M1, en el M2 si se observó, con excepción de una muestra (RCD_23_MAY_4). Lo cual es un indicio que en efecto algunos residuos peligrosos pueden estar escondidos dentro del montículo de residuos. Estos resultados evidencian el sesgo que existe en el primer método para estimar el volumen por cada punto vertimiento, sin embargo, en el porcentaje estimado de volumen acumulado según rango de volumen (%*), este porcentaje muestra que la diferencia que existe entre el M1 y M2 para el caso del rango de 200 m3 a más, es mínimo (9,29%), similar caso sucede en el rango siguiente de 50 hasta menos de 200 m3 (23,99%), y en los siguientes 2 rangos de 10 hasta menos de 50 m3 y de 3 hasta menos de 10 m3 (30,81 % y 53,5% respectivamente), lo que da entender que en el M1 las muestras con residuos peligrosos compensan el volumen que no se estimó en aquellos puntos limpios que el M2 si evidencia, y a su vez este porcentaje es más preciso en puntos de residuos de volúmenes mayores a 200 m3, caso contrario sucede en volúmenes inferiores de entre 3 hasta menos de 10 m3. Con lo cual la estimación realizada con el M1 sería la ideal para este tipo de caracterización, donde se ahorra tiempo y recursos, proporcionando información eficiente para una mejor

gestión de estos residuos.

Tabla 5: Resumen de la corroboración por muestras con residuos peligrosos (P) y limpios (L) según los métodos 1 y 2 (M1 y M2).

VOLUMEN DE RESIDUO	POBLACIÓN	MUESTRA	M1 (M3)	M2 (M3)	DIFERENCIA (M3)	%	%*
200 m3 a más	41	RCD_25_AG_21 (P)	0,1134	0,0150	0,0984	86,77	9,29
		RCD_14_ABR_13 (L)	0,0000	0,0879	-0,0879	100,00	
50 hasta < 200 m3	58	RCD_24_AG_6 (P)	0,0046	0,0018	0,0028	60,91	23,99
		RCD_25_AG_22 (P)	0,0036	0,0021	0,0015	41,46	
		RCD_25_AG_23 (L)	0,0000	0,0009	-0,0009	100,00	
		RCD_11_ABR_8 (L)	0,0000	0,0014	-0,0014	100,00	
10 hasta < 50 m3	130	RCD_19_AG_29 (P)	0,1562	0,1100	0,0461	29,55	30,81
		RCD_24_AG_7 (P)	0,0014	0,0003	0,0010	77,64	
		RCD_13_SEP_1 (P)	0,0034	0,0003	0,0032	92,46	
		RCD_13_SEP_14 (P)	0,0026	0,0003	0,0024	90,53	
		RCD_19_AG_25 (L)	0,0000	0,0001	-0,0001	100,00	
		RCD_24_AG_2 (L)	0,0000	0,0003	-0,0003	100,00	
		RCD_08_ABR_36 (L)	0,0000	0,0011	-0,0011	100,00	
		RCD_11_ENE_14 (L)	0,0000	0,0009	-0,0009	100,00	
3 hasta < 10 m3	72	RCD_28_OCT_11 (P)	0,0005	0,0003	0,0002	49,69	53,50
		RCD_11_ENE_4 (P)	0,0005	0,0002	0,0003	61,90	
		RCD_14_ABR_5 (L)	0,0000	0,0000	0,0000	100,00	
		RCD_23_MAY_4 (L)	0,0000	0	0,0000	-	

La simbología (*) representa el porcentaje estimado de volumen acumulado según rango de volumen: se refiere al porcentaje obtenido de la diferencia entre la sumatoria de las muestras por rango de volumen según el M1 y el M2, sobre el M1.

3.2 Volumen y puntos de vertimiento de RCD según unidad geográfica y sectores

La Tabla 6, muestra el volumen estimado, su porcentaje, y el número de punto de vertimiento relacionado a 6 unidades geográficas identificadas en el área de estudio. Donde, la unidad geográfica “descampado” es la que tiene mayor volumen (m3) de RCD, con 34 712,86 m3 (65,46%), seguido de la “berma lateral”, aun teniendo más puntos de vertimiento (124 puntos). La gran cantidad de RCD en descampados se debe a la amplia área que estas tienen, la escasa presencia de vegetación y a la lejanía de población alrededor (ver Figura 3-a), lo cual hace que sea un punto concurrido para la disposición final de estos residuos. Además, hay escasa publicidad que advierta de alguna multa por disponer sus residuos en estos lugares públicos, solo en la unidad geográfica “descampado” se encontró 1 publicidad (ver Figura 3-b). Lo que concuerda con la hipótesis de TAGHIPOUR et al, [30], la cual afirma que, al no existir un sitio de eliminación estándar en la ciudad metropolitana de Tabriz, sumado a la aplicación de materiales no estándares en la construcción de edificios, la supervisión inadecuada de los procesos de construcción, provoca un aumento en la cantidad de RCD, los autores recomiendan el uso de una política sólida para reducir, reutilizar y reciclar en el origen de los RCD. Por otro lado, en cuanto la unidad “berma lateral”, la gran cantidad de puntos de vertimientos, se debería a causa de que este tipo de unidad geográfica es la más común en el área urbana y presenta escasas áreas verdes (ver Figura 3-c).

Los resultados obtenidos de volumen de RCD en la unidad geográfica descampado y conformados por 86 puntos de vertimiento tienen similar comportamiento a los obtenidos por la municipalidad de ATE [22], donde para esta municipalidad casi el 60% del volumen se hallaba en la “ribera del río Rímac”, ambas zonas son vertimientos recurrentes y espacios alejados de la población, Respecto a los resultados obtenidos de 13 624,52 m³ de RCD en la unidad geográfica “berma lateral” que equivalen al 25,69% del total y conformados por 124 puntos de vertimiento tienen similar comportamiento a los obtenidos por la municipalidad de ATE [22], donde para esta municipalidad casi el 35% del volumen se hallaba en “vías públicas”, que son semejantes a “berma”. Finalmente, los resultados obtenidos de 2 316,10 m³ de RCD en la unidad geográfica “parque” equivalen al 4,37 % del total, tal como sucede en la Municipalidad Distrital de Ate, [22] , donde el 0,1% del volumen se hallaba en “parques”, lo que se infiere que son espacios públicos no preferidos por los infractores, por la presencia y observación permanente de los vecinos, con excepción de algunos puntos de menor concurrencia poblacional, y por la actuación del personal municipal que cuida estas zonas.

Por otro lado, la gran cantidad de RCD en el distrito representa una oportunidad de poder aprovecharlas, como por ejemplo en la producción de nuevos agregados para la elaboración de ladrillo, concreto y material de relleno, lo cual reduciría la gran cantidad de estos residuos en el distrito y en el uso de agregados naturales [31].

Tabla 6: Generación de RCD en m³, según unidad geográfica en el área de estudio de Nuevo Chimbote.

UNIDAD GEOGRÁFICA	VOLUMEN ESTIMADO (M3)	PORCENTAJE	PUNTOS DE VERTIMIENTO
Berma central	847,05	1,60	22
Berma lateral	13624,52	25,69	124
Costado de la vereda	14,40	0,03	1
Costado del canal	1516,87	2,86	14
Descampado	34712,86	65,46	86
Parque	2316,10	4,37	54
TOTAL	53031,80	100,00	301



Figura 2: a) punto de vertimiento en área descampada, b) presencia de publicidad de advertencia por botar residuos sólidos y c) punto de vertimiento en una berma lateral.

La Tabla 7 presenta el volumen estimado, su porcentaje, y el número de puntos de vertimiento relacionado a cada una de los 3 sectores del área de estudio. Donde el sector 10 es la que posee un mayor volumen (m³) de RCD, con 34744,11 m³ equivalente a un 65,52 % del total, seguido del sector 9 equivalente al 24,19 % y el sector 8 con el 10,29%. Lo cual tiene concordancia con el número de puntos de vertimiento respectivos.

Los resultados obtenidos del sector 10, serían a causa del mayor crecimiento poblacional que

presenta, además de ser un sector relativamente nuevo que posee un estado de conservación de vivienda deficiente y cuyo material de construcción común es de triplay, calamina o estera, lo que significa que hay un mayor número de viviendas que están siendo remodeladas, reflejándose en un mayor volumen de residuos [24]. Por su parte el sector 9 es de los sectores más antiguos del distrito, presentando mayor cantidad de viviendas consolidadas de material de construcción de ladrillo, además de presentar áreas con crecimiento poblacional [24]. En cuanto al sector 8, este se caracteriza por presentar un crecimiento poblacional casi nulo, además de poseer un área menor al resto [24]. En general todos los volúmenes obtenidos son directamente proporcionales con la cantidad de habitantes por sectores.

Tabla 7: Generación de RCD en m³, según sectores del distrito de Nuevo Chimbote.

SECTOR	VOLUMEN ESTIMADO (M3)	PORCENTAJE	PUNTOS DE VERTIMIENTO
Sector 8	5456,86	10,29	30
Sector 9	12830,83	24,19	117
Sector 10	34744,11	65,52	154
TOTAL	53031,80	100,00	301

3.3 Mapa de ubicación de los puntos de vertimiento

La Figura 3, muestra la distribución de los 301 puntos de vertimiento de RCD depositados en espacios públicos. Por su parte, la Tabla 8 detalla los volúmenes y porcentajes según 4 límites de volumen, donde para los 3 sectores, el volumen más común va en el rango de 10 hasta los 50 m³ (rombo azul), similar resultado se tuvo en el distrito de Ate, Trujillo y la provincia de Puno, lo que corrobora que su generación es producto de una obra menor ya sea de ampliación o remodelación [8, 28, 20]. Además, es un hecho que los volúmenes de 200 m³ a más (cuadrado rojo), representan los mayores volúmenes en cada sector, valores similares se obtuvieron en el distrito de Trujillo y la provincia de Puno; por lo que son los de mayor relevancia para su erradicación [28, 20]. Así mismo, se aprecia que estos volúmenes se encuentran ubicados por lo general en puntos cercanos entre sí y a sus límites de sectores, así como cercano a los otros límites de volumen, lo cual facilitaría para su erradicación.

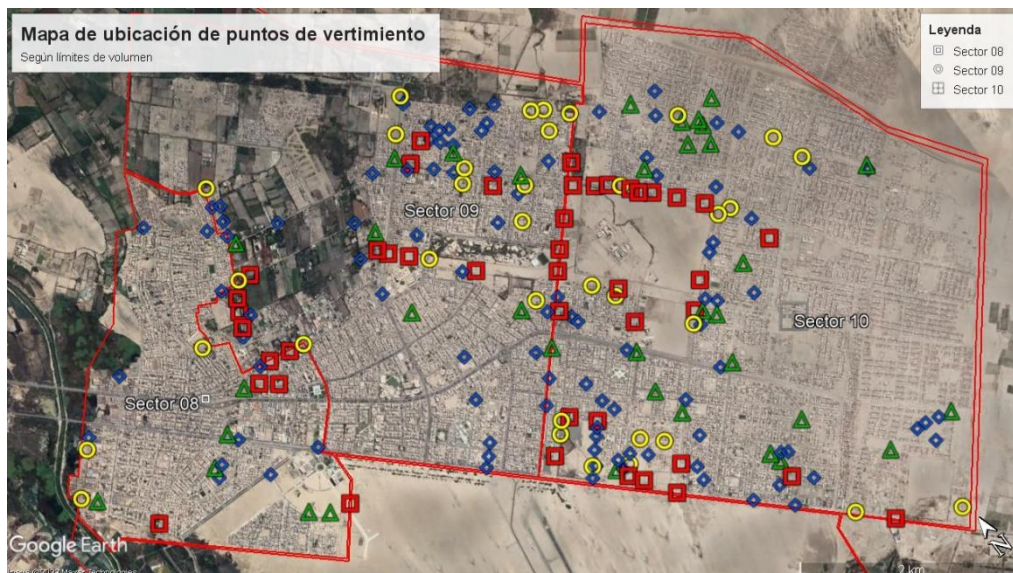






Figura 3: Ubicación de puntos de vertimiento del área de estudio.

Tabla 8: Resumen de puntos de RCD según límites de volumen y sectores.

SÍMBOLO	VOLUMEN DE RESIDUO	SECTOR 8	SECTOR 9	SECTOR 10
		PUNTOS	PUNTOS	PUNTOS
	200 m3 a más	6	11	24
	50 hasta < 200 m3	7	24	27
	10 hasta < 50 m3	12	52	66
	3 hasta < 10 m3	5	30	37

4. CONCLUSIÓN

En la caracterización se identificaron 301 puntos de vertimiento de residuos sólidos (65 574,03 m3) depositados en espacios públicos dentro del área urbana del distrito de Nuevo Chimbote. Basado en su clasificación; dentro de los RCD (80,9 %), los residuos minerales son los más comunes (69 %), mientras que en aquellos que no son RCD (19,1 %), son los residuos domiciliarios (11,9 %). Además, se observó que el método utilizado para estimar el volumen según su clasificación es el más eficiente. Asimismo, se resalta el potencial de enormes cantidades de material (residuos minerales, otros no peligrosos y no domiciliarios) que podrían ser reciclados (87,9 %) o reutilizados como material de nuevos agregados, este dato evidencia la necesidad de seguir impulsando la segregación en la fuente en el distrito. En cuanto a su peligrosidad; los residuos peligrosos (0,2 %), representan una mínima porción del total que, aunque parezca despreciable, el daño que puede ocasionar en el ambiente es mayor. Respecto a la ubicación de estos puntos de vertimiento; donde 53 031,80 m3 corresponde a RCD, la gran mayoría se encuentra ubicado en el sector 10 (65,52 %), en unidades geográficas predominantes como descampados (65,46 %) y en las bermas laterales (25,69 %), motivo por el cual es un sector prioritario para su erradicación, vigilancia y acciones que busquen concientizar a la población, así como lugares donde pueden instalarse escombreras temporales de RCD, con el fin de erradicar la gran cantidad de puntos de vertimiento y gestionar mejor estos residuos. Además, por el hecho que estos puntos de vertimiento son cercanos entre sí, facilitarían a la hora de su erradicación. Con la información recolectada; especialmente del volumen y puntos de vertimiento según sectores, se logró tener una base de datos que será de utilidad para identificar, segregar y disponer correctamente los residuos sólidos; en especial los RCD, vertidos en estos espacios públicos.

5. BIBLIOGRAFÍA

- [1] CUTI, D., CAMPANELLA, J., RUIZ, A. M., TAPIA, S. "Guía informativa de manejo de residuos de construcción y demolición en obras menores", Ministerio del Ambiente, <https://redrrss.minam.gob.pe/material/20160622094218.pdf>, 2016.
- [2] Mercante, I. T. "Caracterización de residuos de la construcción, Aplicación de los índices de generación a la gestión ambiental", 86–109, http://dspace.uces.edu.ar:8180/jspui/bitstream/123456789/152/1/Caracterizaci%C3%B3n_de_residuos.pdf, 2007.
- [3] Vaz-Lafayette, K. P., Fernandes da Paz, D. H., De Oliveira Holanda, M. J., & De Castro Costa, L. A. R. "Analysis of generation and characterization of construction and demolition waste on construction sites in the city of Recife, Brazil", *Revista Materia*, 23(3), <https://doi.org/10.1590/S1517-707620180003.0503>, 2018.

- [4] Mejía, E., Navarro, P., Vargas, C., Tobón, J. I., Osorio, W. "Characterization of construction and demolition waste in order to obtain Ca and Si using a citric acid treatment", *DYNA (Colombia)*, 83(199), 94–101, <https://doi.org/10.15446/dyna.v83n199.56394>, 2016.
- [5] Bazán-Garay, I. O. "Caracterización de residuos de construcción de Lima y Callao (estudio de caso)" [Pontificia Universidad Católica del Perú], In *Pontificia Universidad Católica del Perú*, <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/10189>, 2018.
- [6] Aldana, J., Serpell, A. "Temas y tendencias sobre residuos de construcción y demolición: un meta-análisis", *Revista de La Construcción*, 4–16, <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rconst/v11n2/art02.pdf>, 2012.
- [7] Suárez-Silgado, S., Andrés Molina, J. D., Mahecha, L., Calderón, L. "Diagnóstico y propuestas para la gestión de los residuos de construcción y demolición en la ciudad de Ibagué (Colombia), *Gestión y Ambiente*", 21(1), 9–21, <https://doi.org/10.15446/ga.v21n1.69637>, 2018.
- [8] Astete-Ochoa, P. "Propuestas de Plan de Gestión de los residuos sólidos de la construcción y demolición depositados en espacios públicos y obras menores generadas en el distrito de Ate", [Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann], http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/3745/220_2019_astete_ochoa_p_e_spg_maestria_gestion_ambiental_y_desarrollo_sostenible.pdf?sequence=1&isAllowed=y, 2019.
- [9] Blas-Cano, J. W. "Propuesta de gestión para el aprovechamiento de residuos de construcción y demolición procedentes de las obras públicas y privadas ejecutadas en el Callejón de Huaylas-2016", [Postgrado, Universidad Nacional "Santiago Antunez de Mayolo"], <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/3277>, 2019.
- [10] Rainho, C. "Estudio comparativo de los sistemas de gestión de RCDs entre España y Brasil", https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/14184/VidalRainho_Caroline_TFG_2015.pdf?sequence=2, 2015.
- [11] Suárez-Silgado, S., Betancourt-Quiroga, C., Molina-Benavides, J., Mahecha-Vanegas, L. "La gestión de los residuos de construcción y demolición en Villavicencio: estado actual, barreras e instrumentos de gestión, *Entramado*", 15(1), 224–244, <https://doi.org/10.18041/1900-3803/ENTRAMADO.1.5408>, 2019.
- [12] Ministerio de Vivienda y Urbanismo, "Estándares de Construcción Sustentable para Viviendas, Tomo IV: Materiales y Residuos", (División Técnica de Estudio y Fomento Habitacional, Ed.), <https://csustentable.minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2018/03/EST%C3%81NDARES-DE-CONSTRUCCI%C3%93N-SUSTENTABLE-PARA-VIVIENDAS-DE-CHILE-TOMO-IV-MATERIALES-Y-RESIDUOS.pdf>, 2018.
- [13] Córdoba, R. E., Marques, J. da C., Santiago, C. D., Pugliesi, E., Schalch, V. "Alternative construction and demolition (C&D) waste characterization method proposal", *Ingeniería Sanitaria e Ambiental*, 24(1), 199–212, <https://doi.org/10.1590/S1413-41522019179720>, 2019.
- [14] León, J. P. "En Lima se generan 19 mil toneladas de desmonte al día y el 70% va al mar o ríos". *El Comercio*; NOTICIAS EL COMERCIO PERÚ. <https://elcomercio.pe/lima/sucesos/lima-generan-19-mil-toneladas-desmonte-dia-70-mar-rios-noticia-453274-noticia/>, 2017.

- [15] Decreto Legislativo N°1501, “Decreto legislativo que modifica el decreto legislativo N° 1278, que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos”, In *El Peruano*, <https://busquedas.elperuano.pe/download/url/decreto-legislativo-que-modifica-el-decreto-legislativo-n-1-decreto-legislativo-n-1501-1866220-2>, 2020.
- [16] Rondinel-Oviedo, D. R. “Construction and demolition waste management in developing countries: a diagnosis from 265 construction sites in the Lima Metropolitan Area”, *International Journal of Construction Management*, 1–13, <https://doi.org/10.1080/15623599.2021.1874677>, 2021.
- [17] Andina, “Municipalidad del Santa declarará en emergencia botadero de residuos de Chimbote” | Noticias | Agencia Peruana de Noticias Andina, Andina, <https://andina.pe/agencia/noticia-municipalidad-del-santa-declarara-emergencia-botadero-residuos-chimbote-726254.aspx>, 2018.
- [18] Dahlbo, H., Bachér, J., Lähtinen, K., Jouttijärvi, T., Suoheimo, P., Mattila, T., Sironen, S., Myllymaa, T., Saramäki, K. “Construction and demolition waste management – a holistic evaluation of environmental performance”, *Journal of Cleaner Production*, 107, 333–341, <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2015.02.073>, 2015.
- [19] Arbieto-Yance, P. “Determinación de una metodología adecuada para la cuantificación de los residuos sólidos de construcción y demolición en el distrito de La Merced de la provincia de Chanchamayo en el año 2016” [UniversidadContinental], https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/8257/3/IV_FIN_107_TE_Arbieto_Yance_2020.pdf, 2020.
- [20] Municipalidad Provincial de Puno, “Plan de gestión de residuos de construcción y demolición depositados en espacios públicos y de obras menores de la provincia de Puno”, <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-nacional-del-altiplano-de-puno/etica-profesional/apuntes/plan-de-gestion-de-residuos-de-construccion-y-demolicion-depositados-en-espacios-publicos-y-de-obras-menores-de-la-provincia-de-puno-modificado/12116979/view>, 2017.
- [21] Municipalidad Provincial del Callao, “Plan de Gestión de Construcción y Demolición Depositados en Espacios Públicos y de Obras Menores de la Municipalidad Provincial del Callao”, <https://www.municallao.gob.pe/contenidosMPC/transparencia/pdf/DA-2013/DA-018-2013.pdf>, 2013.
- [22] Municipalidad Distrital de Ate, “Plan de Gestión de Residuos Sólidos de da Construcción y Demolición Depositados en Espacios Públicos y de Obras Menores”, <http://www.muniate.gob.pe/ate/files/transparencia/GERENCIA%20DE%20GESTION%20AMBIENTAL/SUB%20GERENCIA%20DE%20GESTION%20Y%20MANEJO%20DE%20RESIDUOS%20SOLIDOS/PLAN%20DE%20GESTION%20DE%20RCD%20MDA.pdf>, 2013.
- [23] OMAMVCS, “Plan de Incentivos a la Mejora de la Gestión y Modernización Municipal - PI 2014 - guía para el cumplimiento de la Meta 39”, <http://nike.vivienda.gob.pe/dgaa/Archivos/Normativa/guia-meta-39.pdf>, 2014.
- [24] Municipalidad Provincial del Santa, “Plan de Desarrollo Urbano de Chimbote-Nuevo Chimbote 2020-2030”, https://drive.google.com/file/d/1A4_KTT7QH5i1JQ8A9VNHsaarE1r94Brx/view

- [25] SENAMHI, (2020, March), “*Pronóstico del tiempo para Chimbote (Áncash)*”, <https://www.senamhi.gob.pe/?p=pronostico-detalle-turistico&localidad=0006>, 2020.
- [26] Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote, “*Plan de erradicación de puntos críticos de acumulación de residuos sólidos de la construcción y demolición y acciones preventivas en el distrito de Nuevo Chimbote-2021*”, http://www.muninuevochimbote.gob.pe/multimedia/descargas/transparencia/2021/SISTEMA_S/plan_operativo_institucional_poi_2021_1_1.pdf, 2021.
- [27] OMAMVCS, “*RCD depositados en espacios públicos (Meta 09)*”, https://www.mef.gob.pe/contenidos/presu_public/capacita/1_present_construccion.pdf, 2015.
- [28] Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo - SEGAT, “*Identificación, Cuantificación y Clasificación de Residuos de la Construcción y Demolición RCD- Depositados en espacios públicos en el Distrito de Trujillo*”, <http://siar.minam.gob.pe/lambayeque/documentos/identificacion-cuantificacion-clasificacion-residuos-construcciones/servlet/articulo?codigo=6687508>, 2013.
- [29] Blanco Fernández, D., Pardo Fabregat, F., Sanfeliu Montolio, T., Gallardo Izquierdo, A., Vicente Fortea, A. B., Soriano Rodriguez, A. “*Diseño de una metodología para la cuantificación de los residuos de construcción y demolición: aplicación a La Plana de Castellón*”, https://www.aepro.com/files/congresos/2012valencia/CIIP12_0814_0825.3759.pdf, 2012.
- [30] Taghipour, H., Jazadani, R. T., Dehghanzadeh, R., Jafarabadi, M. A., Mohammadi, M. M., Ghayebzadeh, M. “*Construction and Demolition Waste and Its Management Challenges in Iran: A Case Study in Tabriz City*”, *Health Scope*, 8(2), <https://doi.org/10.5812/JHEALTHSCOPE.62313>, 2019.
- [31] Alva Calderón, J. L. D., Quesquen Carrera, K. B. “*Utilización de residuos de construcción como material alternativo en edificaciones de viviendas sostenibles en Nuevo Chimbote*”, [Universidad Nacional del Santa], In *Repositorio Institucional - UNS*, <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/3656>, 2020.

ORCID

Pedro Ernesto Solís Guevara	https://orcid.org/0000-0003-1771-0503
Paul Daniel Osnayo Chambi	https://orcid.org/0009-0007-8659-2383
Milda Amparo Cruz Huaranga	https://orcid.org/0000-0002-1992-6650

2 ANEXOS

2.1 Evidencia de sumisión del artículo en una revista de prestigio

13/5/23, 23:54

Correo: Pedro Ernesto Solís Guevara - Outlook

Matéria (Rio de Janeiro) - Manuscript ID RMAT-2023-0152

Materia Editorial Team (rmat) <onbehalf@manuscriptcentral.com>

Sáb 13/05/2023 23:48

Para: Pedro Ernesto Solís Guevara <pedrosolis@upeu.edu.pe>

CC: Pedro Ernesto Solís Guevara <pedrosolis@upeu.edu.pe>; jeanpoll_love_30@hotmail.com <jeanpoll_love_30@hotmail.com>; mildacruz <mildacruz@upeu.edu.pe>

14-May-2023

Dear Mr. Solís Guevara:

Your manuscript entitled "Caracterización de los residuos de construcción y demolición (RCD) depositados en espacios públicos en un área urbana" has been successfully submitted online and is presently being given full consideration for publication in the Matéria (Rio de Janeiro).

Your manuscript ID is RMAT-2023-0152.

Please mention the above manuscript ID in all future correspondence or when calling the office for questions. If there are any changes in your street address or e-mail address, please log in to ScholarOne Manuscripts at <https://mc04.manuscriptcentral.com/rmat-scielo> and edit your user information as appropriate.

You can also view the status of your manuscript at any time by checking your Author Center after logging in to <https://mc04.manuscriptcentral.com/rmat-scielo>.

Thank you for submitting your manuscript to the Matéria (Rio de Janeiro).

Sincerely,

Matéria (Rio de Janeiro) Editorial Office

2.2 Copia de la resolución de inscripción del perfil de proyecto de tesis en FORMATO
ARTÍCULO APROBADO POR EL CONSEJO DE FACULTAD



“AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERÚ: 200 AÑOS DE INDEPENDENCIA”

RESOLUCIÓN N° 0520/A-2021/UPeU-FIA-CF-T

Lima, Ñaña 31 de agosto de 2021

VISTO:

El expediente de **Pedro Ernesto Solis Guevara**, identificado(a) con Código Universitario N° 201711732 y **Paúl Daniel Osnayo Chambi**, identificado(a) con Código Universitario N° 201713085, de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión;

CONSIDERANDO

Que la Universidad Peruana Unión tiene autonomía académica, administrativa y normativa, dentro del ámbito establecido por la Ley Universitaria N° 30220 y el Estatuto de la Universidad;

Que la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión, mediante sus reglamentos académicos y administrativos, ha establecido las formas y procedimientos para la aprobación e inscripción del perfil de proyecto de tesis en formato artículo y la designación o nombramiento del asesor para la obtención del título profesional;

Que **Pedro Ernesto Solis Guevara** y **Paúl Daniel Osnayo Chambi**, han solicitado: la inscripción del perfil de proyecto de tesis titulado “Diagnóstico de la gestión de los residuos de construcción y demolición depositados en espacios públicos y de obras menores en el distrito de Nuevo Chimbote – 2021” y la designación del Asesor, encargado de orientar y asesorar la ejecución del perfil de proyecto de tesis en formato artículo;

Estando a lo acordado en la sesión del Consejo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión, celebrada el 31 de agosto de 2021, y en aplicación del Estatuto y el Reglamento General de Investigación de la Universidad;

SE RESUELVE:

Aprobar el perfil de proyecto de tesis en formato artículo titulado “**Diagnóstico de la gestión de los residuos de construcción y demolición depositados en espacios públicos y de obras menores en el distrito de Nuevo Chimbote – 2021**” y disponer su inscripción en el registro correspondiente, designar al **Mg. Milda Amparo Cruz Huaranga** como ASESOR para que oriente y asesore la ejecución del perfil de proyecto de tesis en formato artículo el cual fue dictaminado por: **Mg. Iliana Del Carmen Gutierrez Rodríguez** y **Ing. César Asbel Aranda Castillo**, otorgándoles un plazo máximo de doce (12) meses para la ejecución.

Regístrese, comuníquese y archívese.




Dra. María Vallejos Atalaya de Cornejo
DECANA




Dra. Erika Inés Acuña Salinas
SECRETARIA ACADÉMICA

cc:
-Interesado
Asesor
Dirección General de Investigación
Archivo