



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE  
ARQUITECTURA**

**Manejo de residuos de construcción y demolición a partir del  
modelo circular en Víctor Larco Herrera, Trujillo, 2022**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Arquitecto**

**AUTOR:**

Palomino Parana, Kevin Jhonatan (0000-0002-5576-5305)

**ASESORA:**

Dra. Huacacolque Sánchez lucia Georgina (Orcid 0000-0001-8661-7834)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Urbanismo Sostenible

**TRUJILLO – PERÚ**

2022

## **Dedicatoria**

A Dios por guiarme en cada paso de mi vida, a mis padres Santos y Perla, por el apoyo incondicional y por haberme guiado y enseñarme sus valores para ser una persona de bien, por sus consejos, para luchar siempre por mis sueños y no rendirme. A mis hermanos Andrea y Anthony por confiar siempre en mí y acompañarme en las noches de desvelo.

**Palomino Parana, Kevin Jhonatan**

## **Agradecimiento**

Agradezco a las Arquitectas por habernos guiado en este proceso de culminación de la carrera, por sus consejos y su sabiduría. A mis amigos, que siempre han creído en mí y por el apoyo que me han brindado para poder seguir adelante.

**Palomino Parana, Kevin Jhonatan**

## Índice de contenidos

|  |     |
|--|-----|
| Carátula .....   | i   |
| Dedicatoria.....   | ii  |
| Agradecimiento .....   | iii |
| Índice .....   | iv  |
| Índice de tablas.....  | vi  |
| Índice de figuras.....   | vii |
| Resumen .....  | ix  |
| Abstract.....  | x   |
| I. INTRODUCCIÓN.....   | 1   |
| II. MARCO TEÓRICO .....  | 4   |
| III. METODOLOGÍA.....  | 15  |
| 3. 1. Tipo y diseño de investigación .....                       | 15  |
| 3.1.1. Tipo de investigación .....                               | 15  |
| 3.1.2. Diseño de investigación .....                             | 15  |
| 3. 2. Categorías, subcategorías y matriz de categorización ..... | 15  |
| 3. 3. Escenario de estudio.....                                  | 16  |
| 3. 4. Participantes .....  | 16  |
| 3. 5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....      | 16  |
| 3. 6. Procedimiento .....  | 17  |
| 3. 7. Rigor Científico .....                                     | 17  |
| 3. 8. Método de análisis de datos.....                           | 17  |
| 3. 9. Aspectos éticos.....                                       | 18  |
| IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....                                 | 19  |
| V. CONCLUSIONES.....   | 37  |
| VI. RECOMENDACIONES .....  | 40  |
| REFERENCIAS .....  | 42  |
| ANEXOS   |     |

## Índice de Anexos

Anexo 1: Matriz de Categorización de variables.

Anexo 2: Fichas de Observación

Anexo 3: Cuestionario

Anexo 4: Encuesta

Anexo 5: Validación de instrumentos de manejo de residuos

Anexo 6: Validación de instrumentos de modelo circular

Anexo 7: Aspectos Administrativos

Anexo 8: Resultados turnitin

## Índice de tablas

Tabla 1. Aprovechamiento de los residuos generados en obras de construcción y demolición en el distrito de Víctor Larco Herrera, Trujillo 2022

Tabla 2. Clasificación de residuos de construcción y demolición en el distrito de Víctor Larco Herrera, Trujillo 2022

Tabla 3. Cuantificación de residuos de construcción y demolición en el distrito de Víctor Larco Herrera, Trujillo 2022

Tabla 4. Segregación de residuos de construcción y demolición en residuos aprovechables y no aprovechables en el distrito de Víctor Larco Herrera, Trujillo 2022.

Tabla 5. Transporte normado para eliminación de residuos de construcción y demolición en el distrito de Víctor Larco Herrera, Trujillo 2022.

Tabla 6. Tipo de vehículos utilizados para el transporte de los residuos de construcción en el distrito de Víctor Larco, Trujillo 2022.

Tabla 7. Disposición de los residuos de construcción en escombreras en el distrito de Víctor Larco Herrera, Trujillo 2022.

Tabla 8. Beneficios de disponer una planta de tratamiento de residuos de construcción y demolición en el distrito de Víctor Larco Herrera, Trujillo 2022.

## Índice de figuras

Figura 1. Eficiencia del modelo circular aplicado al manejo de residuos de construcción y demolición.

Figura 2. Rentabilidad de un modelo circular en el manejo de residuos de construcción y demolición

Figura 3. Modelo circular como generador de cultura aplicado al manejo de residuos de construcción y demolición.

Figura 4. Generación de empleos aplicando un modelo circular en el manejo de residuos de construcción y demolición.

Figura 5. Puntos de reciclaje de residuos de construcción y demolición

Figura 6. Reutilización de restos de ladrillos producidos en obras constructivas.

Figura 7. Reutilización de restos de vidrio producidos en obras.

Figura 8. Reutilización de madera producidos en obras constructivas

Figura 9. Reutilización de restos de hormigón producidos en obras constructivas..

Figura 10. Impacto de la aplicación de un modelo circular respecto al manejo de residuos de construcción y demolición

## Índice de siglas

**AIDIS:** Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental.

**CONAMA:** Comisión Nacional del Medio Ambiente.

**DANA:** Departamento Administrativo Nacional de Estadística

**MINAM:** Ministerio del Ambiente.

**MINEM:** Ministerio de Energía y Minas.

**MVCS:** Ministerio de Construcción y Saneamiento.

**PBI:** Producto Bruto Interno.

**RCD:** Residuos de Construcción y Demolición.

**SEGAT:** Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo.



## Resumen

La presente investigación permitió conocer nuevas estrategias para el mejoramiento en el manejo de residuos de la construcción, en el distrito de Víctor Larco, paralelamente al crecimiento de esta industria, el volumen de residuos también se ha incrementado significativamente, sin que éstos puedan ser tratados y reutilizados adecuadamente. Para ello, se plantea un modelo circular en el manejo de residuos de construcción y demolición que permita otorgar un valor agregado a los desechos que se producen dentro de las construcciones. De esta manera, se tiene como objetivo determinar el manejo de residuos de construcción y demolición a partir de un modelo circular en Víctor Larco, Trujillo, 2022. Se utilizó un método de investigación de tipo básico y de acuerdo a su naturaleza, cualitativo, no experimental, descriptivo. La recolección de datos se dio a través de fichas de observación, que permitieron contrastar la realidad problemática, encuestas y entrevistas aplicadas a profesionales y especialistas en el tema modelo circular, los que fueron procesados a través de los programas SPSS y Excel. Los resultados mostraron que, al aplicar un modelo circular con respecto al manejo de residuos, aumenta la posibilidad de que el material pueda integrarse al sistema económico, permitiendo reducir costos en la producción de materiales y para obtener un adecuado manejo de residuos, se deben realizar proyectos, desde la etapa de planeación, donde se establezcan estrategias de aprovechamiento, reutilización y recuperación de materiales.

**Palabras Clave:** Economía circular, residuos de construcción, reciclaje, reutilización.

## **Abstract**

This research allowed us to learn about new strategies to improve the management of construction waste in the district of Victor Larco, where the volume of waste has also increased significantly as this industry has grown, without being able to be adequately treated and reused. For this reason, we propose a circular model for the management of construction and demolition waste that allows us to give an added value to the waste produced in construction. Thus, the objective is to determine the management of construction and demolition waste based on a circular model in Victor Larco, Trujillo, 2022. A basic research method was used and according to its nature, qualitative, non-experimental, descriptive. The data collection was done through observation sheets, which allowed contrasting the problematic reality, surveys and interviews applied to professionals and specialists in the circular model, which were processed through SPSS and Excel programs. The results showed that, by applying a circular model with respect to waste management, the possibility that the material can be integrated into the economic system increases, allowing cost reduction in the production of materials and to obtain adequate waste management, projects must be carried out from the planning stage, where strategies for the use, reuse and recovery of materials are established.

**Keywords:** Circular economy, construction waste, recycling, reuse

## I. INTRODUCCIÓN

El acelerado incremento poblacional es un fenómeno de impacto mundial que ha generado el crecimiento (tanto horizontal, como vertical) de áreas urbanas. Esto lleva al incremento de la industria constructiva. Si bien, actualmente es una de las actividades más resaltantes dentro del mercado económico, es considerada a nivel mundial una de las más grandes fuentes de contaminación del medio ambiente, pues genera grandes impactos negativos dentro de nuestro entorno, ya sea de manera directa o indirecta.

El incremento de la generación de residuos produce volúmenes particularmente grandes, generando muchos problemas ambientales derivados de este sector. Conforme a POGOTECH (2017) el mundo produce anualmente más de seis mil millones de toneladas de residuos de construcción y demolición (RCD). Asimismo, entre 2,6 y tres mil millones de toneladas se refieren a desechos inertes que se producen durante la ejecución, ampliación o demolición de un proyecto de obra.

Debido a esto, países como Bélgica, Alemania y España, están a la vanguardia en el aprovechamiento y tratamiento de estos residuos, mediante la separación en su lugar de origen, además de, someterlos a específicos tratamientos para que sean aprovechados en los distintos campos constructivos. Reduciendo de manera significativa este tipo de residuos. Pacheco C.; et al (2017)

Sin embargo, en Latinoamérica, no existen tan significativos adelantos en este tema, llevando a que estos residuos generen problemas en las cuencas de ríos, ocupación de suelo, problemas urbanísticos, de tránsito, impacto visual, contaminación de suelos, contaminación del agua y aire, contribuyendo así a diversos problemas ambientales.

Por otro lado, el Perú cuenta con una normativa destinada a la gestión y manejo de todo residuo que se produce en obras constructivas, en el que se determinan normas regulatorias para manejar y gestionar adecuadamente los desechos producidos dentro de estas actividades. Dentro de este reglamento se establecen lineamientos para seguir los procesos de generación, segregación, transporte, reaprovechamiento y disposición final de estos materiales, dentro del territorio peruano. Sin embargo, a pesar de contar con este reglamento, no existe un correcto manejo para estos materiales residuales.

En la ciudad de Trujillo, de acuerdo al SEGAT, se recolecta alrededor de 420m<sup>3</sup> al día de residuos constructivos, llegando a recolectar alrededor de 153,300 m<sup>3</sup> por año. Por otro lado, carece de un área destinada a la disposición final de (RCD); realizándose esto en el botadero municipal, El Milagro. Sin embargo, la producción de éstos, se ha visto incrementada. La construcción de edificios de más de 4 pisos ha crecido en un 30% en los últimos años, de acuerdo al decreto supremo N° 027-2003 Vivienda y de la promoción de la política nacional para la edificación de viviendas. Esto conlleva que la misma población deseche estos RCD en vías públicas o terrenos vacíos, provocando la aparición de una cifra mayor a 60 zonas críticas de restos de desechos sólidos en el interior de la ciudad de Trujillo. SEGAT (2019).

Esta realidad es percibida dentro del sector de Víctor Larco Herrera, ya que actualmente existe un acelerado crecimiento vertical debido al boom inmobiliario. Este distrito tiene dos grandes sectores, por un lado, cuenta con áreas económicamente más carentes como Huamán, Buenos Aires y Liberación Social; por otro lado, amplias urbanizaciones residenciales. Además del Golf, considerado el sector más exclusivo de Trujillo. El crecimiento vertical se da en las urbanizaciones de este distrito; esto, llevando a generar un volumen bastante alto de RCD, los cuales formarán parte del material acumulado en áreas inapropiadas, además de ello, gran parte de estos son depositados en distintos puntos de Buenos Aires muy cerca al litoral marítimo, debido al sistema lineal.

Situación que nos lleva a plantear la siguiente interrogante ¿Cuál es el efecto del manejo de residuos de construcción y demolición a partir del modelo circular en Víctor Larco Herrera, Trujillo 2022?

Esta investigación tiene impacto y trascendencia ya que promueve dar a conocer más, acerca del modelo circular referido a los RCD, ya que de acuerdo al SEGAT (2019) el inadecuado manejo de estos desechos, además de contaminar el medio ambiente puede poner en riesgo la condición de vida de las personas, generando también una mala imagen urbana en la ciudad. Esta investigación tendrá como objetivo general determinar el manejo de residuos de construcción y demolición a partir de un modelo circular en Víctor Larco, Trujillo, 2022. Y como objetivos específicos, analizar la relación entre el manejo de residuos de construcción y demolición y el modelo circular dentro de Víctor Larco Herrera, Trujillo, 2022.

Asimismo, describir los procedimientos del manejo de residuos de construcción y demolición en el distrito de Víctor Larco Herrera, 2022. Finalmente, identificar alternativas a partir de un modelo circular para el aprovechamiento de los RCD generados en Víctor Larco Herrera, Trujillo, 2022.

## II. MARCO TEÓRICO

Según Sánchez, N. (2020), en su artículo denominado “Reutilización de residuos de construcción y demolición (RCD) en la industria de la construcción”, dicha investigación tuvo como objetivo, determinar el procedimiento más eficiente de logística inversa, que posibilite la reutilización óptima de los residuos causados en los procesos constructivos de obras civiles, como por ejemplo, hormigón, cerámicas, arcillas, maderas, plásticos, metales, y vidrios, para ser usados en la construcción de nuevos materiales aplicables a la obra. Para ello, se utilizó la metodología mixta, que permitió integrar los métodos cualitativo y cuantitativo en un solo estudio. Esto permitió la recolección de datos, mediante información a empresas constructoras y empresas dedicadas a la recolección y disposición de esta clase de residuos. Así mismo, se recolectaron datos en fuentes primarias que permitieron comparar alternativas generadas. Respecto a los resultados que se obtuvieron durante la investigación, se encontró que la clasificación de materiales, a través de la separación selectiva y la logística inversa, permite el aprovechamiento de residuos para la generación de nuevos materiales urbanos. Llegando a la conclusión, que es necesario establecer estrategias de logística inversa como método de aprovechamiento de RCD, así como también, apoyo financiero a los proyectos dedicados al aprovechamiento de RCD. Por otro lado, la reutilización de RCD permite disminuir la explotación excesiva de recursos naturales.

Por otro lado, Beltrán, J (2017), en su proyecto de grado titulado “Análisis de alternativas para la gestión ambiental de los residuos de demolición y construcción (RCD)”, cuya investigación se realizó con el fin, de determinar métodos que permitan el adecuado manejo de RCD y poder reducir el uso de recursos no renovables. Para ello se utilizó una metodología de investigación documental, para lograr una validez científica. Asimismo, para la recolección de datos, se buscó información a través de tesis, revistas, consultas en páginas web, entre otros. Teniendo como resultados, que para realizar un adecuado manejo de RCD, se deben implementar una serie de políticas claras y serias, así como también, la implementación de tecnologías, para la reinserción de los RCD a la industria laboral a través del trabajo en conjunto entre los actores públicos y privados. Llegando a la conclusión, de que es necesario la implementación de plantas de tratamiento para

estos residuos. Así como también la creación de puntos de acopio, que permitan ser utilizadas por la población en general. Además de ello, la aplicación de una economía circular, fortalece el desempeño ambiental de las empresas.

Sin embargo, Wahyu, T y Wibowo, P (2020), en su revista titulada “Application of circular economy in the Indonesia construction industry”, la finalidad de este estudio, fue identificar y analizar la aplicación de la economía circular en la industria de la construcción mediante la implementación de las 3R (reducir, reutilizar y reciclar) para la construcción de puentes y/o carreteras. Para ello, el presente estudio realizó una metodología a través de dos etapas con enfoques cuantitativos y cualitativos, en las que se realizaron cuestionarios dirigidos a profesionales supervisores de proyectos, diseñadores, propietarios y proveedores de materiales, para identificar cómo la EC se ha venido implementando dentro la industria de la construcción. Por lo que se obtuvieron resultados no muy positivos, debido a que la población entrevistada indica que el tiempo es muy limitado para pensar en implementar materiales ecológicos como material alternativo. Asimismo, los contratistas prefieren recurrir a terceros para el tratamiento de los RCD y para los propietarios, especialmente en el gobierno, indican que no existen normas que regulen el uso de materiales verdes y el procesamiento de residuos. Además de ello, el uso de materiales reutilizados implica aumentar los costos de construcción entre 1 a 1.5%, ya que se deben procesar para su posterior reutilización y reciclaje. Sin embargo, un 36 % de proyectos de construcción, utilizan estrategias a través de las 3R para reducir el índice de desperdicios constructivos, a través de la clasificación de residuos en obra. Finalmente, el estudio tuvo como conclusiones, que los profesionales dedicados al rubro de la construcción, entendieron la importancia del tratamiento de RCD mediante la implementación de la EC, también se indica que el gobierno debería tomar medidas decisivas para reducir los índices de RCD.

Por otro lado, Mhatre P., Gedam V., Unnikrishnan S. (2021), en su artículo denominado “Material circularity potential for construction materials-The case of transportation infrastructure in India”, el presente proyecto tuvo como objetivo, implementar el uso circular de los materiales de construcción para reinsertarse en la economía constructiva. Para ello, se utilizó una metodología mixta, entre revisión de literatura y el método cualitativo. Por lo que permitió la recolección de datos a través observaciones cualitativas y entrevistas, así como también, la revisión de

literatura en bases de datos, lo cual permitió analizar posibles formas de reinsertar los materiales de construcción a la industria constructiva. Teniendo como resultados, que la incorporación de la economía circular al sector construcción se basa a partir de etapas, tales como el mantenimiento de materiales de construcción, para permitir el alargamiento de la vida a través de la modernización y la reparación de materiales. Así como también la clasificación de residuos, entre aprovechables y no aprovechables y por último, la adecuada gestión de residuos, debe tener la capacidad de recolección de residuos para su posterior reutilización o redefinición de uso para diferentes propósitos. Estos deben ser rentables en términos de cantidad y calidad. Esto, permitió llegar a la conclusión, de que el principal impulsor para permitir la circularidad de los materiales deben ser el costo, la viabilidad técnica y las políticas gubernamentales, que faciliten el uso circular de los RCD. Finalmente, los gobiernos deben establecer subsidios a las empresas que promuevan el uso circular de los RCD.

Según Villalba et al (2018), en su proyecto de trabajo de grado “Evaluación de los beneficios económicos y ambientales para la adecuada gestión de los residuos de construcción y demolición en la ciudad de Bogotá”, tuvo objetivo, evaluar si se da en la ciudad de Bogotá una gestión correcta de RCD, y si ésta, trae beneficios ambientales y económicos. Para esto, se empleó una metodología de carácter descriptivo, ya que se basaron en estudios realizados en Bogotá para analizarlos, esto, a través de 4 etapas, la primera fue la consulta bibliográfica, seguido del estudio de la información recopilada por la entidad encargada del ambiente del sector de estudio, tras esto, procedieron a la selección de la información más oportuna y relevante para su investigación y finalmente analizaron la información recolectada; en la cual, estudiaron respecto a las ventajas de una conveniente gestión de RCD, teniendo como resultados, que la secretaría ambiental del distrito, desde el 2012 cuenta con un adecuado manejo de la gestión de los RCD, por ello el distrito capital cuenta con instrumentos más adecuados, que hacen funcionar de manera más pertinente la segregación de los RCD, producidos en las distintas construcciones que se realizan en el lugar de estudio. Esto, lleva al uso de materiales reciclados; además de, la reutilización de algunos en nuevas obras, abriendo así una puerta al emprendimiento, ya que le da un nuevo uso a un material considerado inservible, generando, variados campos de oportunidad de negocio.



Llegando a la conclusión, que todo esto conlleva al mejoramiento económico, además de, contribuir de manera positiva con el medio ambiente.

Para Guzmán, O (2019) de la Universidad Piloto de Colombia en su tesis denominada “Propuesta de una estrategia para el aprovechamiento de los residuos de construcción y demolición – RCD, generados en el Municipio de Fusagasugá-Cundinamarca, bajo el modelo de Economía Circular”, la investigación tuvo como objetivo plantear estrategias que permitan aprovechar los restos producidos en construcción y demoliciones. Asimismo, la metodología empleada en la investigación, es el método de cuarteo, que consistió en el diagnóstico, identificación e implementación de propuestas estratégicas, que permitan la recuperación y aprovechamiento de RCD, partiendo de una economía circular. Para esto, se inició con la recopilación de datos, el autor empleó el método de cuarteo que permitió caracterizar elementos físicos de RCD. Además, se realizaron encuestas y entrevistas a distintas entidades dedicadas al rubro constructivo, así como también, una revisión bibliográfica, que ayude a prevenir y reducir el incremento de RCD; esto, en relación a la separación materiales, transporte, el aprovechamiento y la disposición final de estos. Los resultados obtenidos fueron que la clasificación y caracterización de materiales de RCD, permite que el 80% pueda ser recuperado y utilizado. Asimismo, la implementación de espacios que promuevan la educación ambiental, así como también, guías técnicas para la segregación de cada material, permiten reducir la contaminación y contribuye a sacar el máximo provecho de los residuos pétreos. Por lo que llegó a la conclusión, de que la utilización de residuos de construcción como agregados, materiales para relleno, ladrillos y baldosas utilizados, tienen gran potencial para ser reutilizados. Asimismo, las autoridades competentes deberían realizar prácticas para el aprovechamiento de RCD. Por otro lado, la aplicación de economía circular, genera nuevos productos para el mercado, además de ello, reduce el incremento de contaminación y el aumento en la venta de los nuevos productos, que permitan cumplir con los objetivos propuestos.

Luarte, F. (2021) en su tesis titulada “Reinserción de residuos de construcción y demolición al ciclo de vida de la construcción”, esta investigación tuvo como propósito, comparar la gestión de residuos de construcción y demolición en Chile, de acuerdo a la clase de segregación, ya sea este por origen o final. Además de

ello, para el estudio metodológico, se realizaron una serie de pasos que consistió en la realización de entrevistas a empresas dedicadas a la segregación de residuos, para posteriormente, comparar la manera de que estas, realizan el proceso de gestionar los residuos a partir de la aplicación de modelo de pirámide invertida. Para recolectar los datos, se aplicaron entrevistas a personal que laboran en las empresas seleccionadas. Teniendo como resultados, que la separación de residuos en su lugar de origen y así como también, la utilización de una pirámide invertida, permite que la disposición de residuos de obras de construcción sea sustentable, además de ello, permite reducir costos para la gestión de residuos y mejora de manera positiva en el medio ambiente. Llegando a la conclusión, que se deben impulsar políticas, que permitían el mejoramiento medio ambiental, mediante una economía circular. Asimismo, las empresas constructoras, deben clasificar in situ, los materiales que serán aprovechadas y desechadas.

No obstante, Lengua, Y. (2020), de la Universidad César Vallejo en su tesis titulada “Modelo de uso circular a partir de residuos de construcción residencial generados en la Urbanización Palmas del Golf”, su investigación tuvo como objetivo, determinar un modelo de economía circular, a través de materiales de construcción de residencias, ubicadas en la urbanización Palmas del golf. Para ello, utilizó una metodología descriptiva, pues pretende dar a conocer referencias acerca del uso circular en residuos de construcción de residencias. Mediante una investigación no experimental – proyectiva, en el cual se observarán objetos en su contexto natural y luego serán analizados. Por lo que la recolección de datos, se dio mediante observación directa, en la cual recolectó información de la categoría residuos de construcción, además de observar en primera persona los residuos obtenidos de los materiales utilizados en las residencias de este sector, también, se realizaron entrevistas semi estructuradas, aplicadas en profesionales expertos, los cuales estén capacitados en este ámbito y por último, mediante el análisis documental, con la que se recolectó información de registros visuales, escritos o auditivos acerca del uso circular. Como resultados obtenidos, indicaron que el reciclaje, recolección, uso en obra y la venta, son estrategias mayormente utilizadas, pues generan resultados más positivos económicamente hablando, pues estos residuos, se emplean en otras obras y producen ganancias a organizaciones que se desempeñan en el reciclaje de estos residuos. Sin embargo, transformar estos

residuos no es tan recomendado, pues requiere una gran inversión monetaria además de recursos para manejar los residuos de manera apropiada. Llegando a la conclusión, de que se deben aplicar estrategias de recolección a través del enrutamiento de transporte, que permitan agilizar la erradicación de desechos de construcción. Las estrategias finales, son el uso directo en obra, la recolección y venta para residenciales.

De acuerdo a las bases teóricas se pueden identificar los diferentes autores que se mencionan a continuación.

Según Ecoclubes (2018), define a la palabra residuo, a todo producto que pasa mediante un proceso de producción, transformación o utilización, que cumplió el ciclo de vida de aquel material para que posteriormente sea desechado.

Por otro lado, los RCD, son aquellos residuos sólidos que son producidos durante la ejecución de obras civiles, ya sean de construcción o demolición. Estos materiales se componen principalmente de concreto, arcilla, grava, arena, asfalto, lodo, tierra negra, entre otros. Según Páez, C. y Pacheco, C. (2019)

Asimismo, para el aprovechamiento adecuado de los RCD se plantean dos alternativas: como reusar en obra, o llevarlos a centros de disposición final adecuados, ya sean temporales o lugares de tratamiento. Estos plantean como alternativa tercerizar los RCD. Según Pacheco C., et al (2020).

Por otro lado, los RCD están estrechamente vinculados con la industria constructiva, pues es todo material que se genera en el transcurso de la ejecución de obras, los cuales, pueden variar en volumen y cantidad. Éstos, pueden ser restos de una construcción, renovación o ampliación. Siendo todo aquel material excedente que no forma parte de la estructura, así como todo material que ha sido descartado durante el proceso constructivo. (Bazán I. 2018)

Según el MINEM (2016), el manejo de RCD es aquello que se desarrolla de forma selectiva, con un índice sanitario adecuado y que éste, no impacte de manera negativa en el medio ambiente, para ello, se debe tener en consideración la clasificación, la disposición final del mismo y los lineamientos de políticas, que se establecen dentro de la norma de residuos sólidos, a fin de evitar riesgos sanitarios y asimismo, se debe promover el cuidado ambiental, pues permite mejorar la salud, por ende el estilo de vida de las personas.

Además de ello, los RCD se clasifican de acuerdo a su origen y naturaleza. Siendo por origen, todo residuo que se genera debido a la limpieza del terreno como, por ejemplo, restos de árboles, restos de excavación, desechos de obras, además de residuos de renovación o reparación. Por otro lado, los residuos, por naturaleza, son los restos inertes, sin riesgo de contaminar el agua, suelo o aire, presentándose como desechos no peligrosos, domésticos y especiales, como las sustancias tóxicas o inflamables. Cconislla J. (2014)

Según el MINAM (2022) todo generador de residuos debe segregar sus desechos en el lugar de origen, estos deben facilitar que dichos materiales puedan ser valorizados y distribuidos a zonas adecuadas de disposición final.

De esta manera, es necesario clasificar in situ o fuera él, todo residuo que se genera durante el proceso de construcción o demolición, pues, es una alternativa que favorece al medio ambiente, para ello, se deben implementar puntos de reciclaje en lugares estratégicos, permitiendo así, que se disminuyan los costos de eliminación, que implica el transporte de estos residuos y evita también el ruido y el polvo. Wong, I., et al (2021)

Así mismo, realizar la cuantificación de residuos de construcción y demolición, genera sistemas eficientes de gestión de residuos, además, permite ordenar la manera de adquirir materiales y organizarlos adecuadamente en el lugar de origen, para poder identificar cuáles serán los costos de eliminación y decidir el potencial de reciclaje. Ahmed, Ayman, Obas y Ali (2021)

El transporte para el traslado de los restos de construcción y demolición deben estar compuestos por elementos que permitan ser derivados de manera segura a los puntos de disposición final, evitando de que estos vehículos tengan problemas de fuga o derrame. MVCS (2022)

De igual manera, el vehículo; que, para facilitar el movimiento de residuos producidos en las obras constructivas, debe contar con un sistema de compactación que permita almacenar grandes volúmenes de desechos, así como también, éstos deben estar cerrados en su totalidad, para evitar que puedan perjudicar el traslado o la eliminación de desechos en vías públicas. AIDIS (2019)

Es por ello, que se debe realizar un manejo de residuos constructivos a partir de la clasificación de residuos entre aprovechables y no aprovechables, que permitan

identificar el potencial que tienen estos materiales residuales para ser recuperados.

Tapias, J. (2017)

Por este motivo, es necesario la implementación de centros de reciclaje dentro de la misma obra, éstas, deben estar complementadas con plantas de reciclaje estacionarias, pues permite ampliar la capacidad de almacenaje, así también, permite una mayor disponibilidad de equipos para lograr un adecuado tratamiento de residuos. Logrando así la reducción de costos de transporte, menor contaminación de polvo y ruido que genera tratar los residuos in situ. Zhikang, B.; Weisheng, L. (2020)

Así también, todo generador de residuo constructivo debe disponer los desechos en escombreras autorizadas, después de que éstas hayan clasificadas en material peligroso y no peligroso para poder ser recuperado o desechado. MINAM (2017)

Para concluir, los residuos son todos los materiales que cumplieron con el ciclo de vida útil dentro del mercado económico actual, llámese a éstos, domésticos, industriales, institucionales o comerciales. Finalmente, estos desechos, se pueden clasificar para ser recuperados o reinsertados a la industria económica. Gonzalez, J. y Rico, J. (2018)

Por otro lado, el modelo circular se refiere a la utilización de recursos no renovables de manera controlada, para evitar el excesivo consumo. Asimismo, busca la reutilización, separación y el reciclaje, tanto de residuos y combustibles fósiles como de materiales y productos generados por la actividad empresarial, como la extracción, uso de recursos, producción, distribución, uso y materiales residuales. Baldasano N. (2021)

La economía circular representa un sistema que comprende un modelo, el cual, reemplaza el típico modelo lineal, esto, se puede lograr mediante la reducción, reutilización y reciclaje, logrando así, un correcto desarrollo de manera sostenible y permitiendo lograr una adecuada prosperidad, ya sea económica, social y ambiental, beneficiando a la población actual y futura. Kirchherr, J., Reike, D. & Hekkert, M. (2017)

Asimismo, según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2020), el modelo circular, es aquel sistema que promueve la producción y consumo, para garantizar un correcto uso de materiales, agua y energía; permitiendo, que éstos, recuperen el ecosistema y el uso circular de materiales. Promoviendo la

implementación de tecnologías, alianzas y participación, de diferentes actores que permitan impulsar sistemas de negocio, que logren un desarrollo sostenible.

De igual manera el modelo circular potencia la obtención de puestos de trabajo, principalmente a las personas que estén involucradas con el reciclaje, permitiendo, que mejore la calidad de vida de las mismas, este modelo puede generar alrededor de 396 puestos de trabajo, por cada 10 mil toneladas de desecho generado. CONAMA (2018)

Agregando a lo anterior, los nuevos sistemas de negocio deben buscar la eficacia y la rentabilidad de materiales que se producen en obras, a través, del intercambio y la producción de nuevos productos, para mantenerlos en circularidad dentro del mercado económico y así facilitar la preservación de los recursos naturales, generando un gran desarrollo ambiental. Almeida M, y Díaz C. (2020)

En esa misma línea, para generar cultura respecto al aprovechamiento de residuos constructivos, todos los profesionales de la industria de la construcción, deben estar en constante capacitación, que les permita tener una mejor percepción acerca de los residuos que genera esta actividad, para diseñar espacios más sostenibles. Es por ello, que las autoridades competentes, deben realizar una serie de talleres y actividades, que involucre la recuperación y el reciclaje de todo residuo que se genera en los diferentes campos constructivos. Purchase, C. K. et al. (2022)

No obstante, es importante promover un conocimiento integral, acerca de la economía circular a toda la sociedad, que permita la superación de las barreras que impiden el desarrollo sostenible de los materiales residuales que se generan en obras, a través de la ampliación del conocimiento del tema, los beneficios económicos, sociales y ambientales, así como también las oportunidades que otorga aplicar modelos circulares. Para ello, debe existir un trabajo en conjunto de los gobiernos para elaborar planes, que minimicen los obstáculos legislativos, para insertar la economía circular en el sector construcción. Husgafvel, R., y Sakaguchi, D. (2022)

Es por ello que el reciclaje debe garantizar la recuperación, la remanufactura y la minimización de residuos de construcción, así como también, debe promover el desperdicio 0. Ragossnig, A. y Schneider, D. (2019)

De tal forma, el reciclaje debe pasar por una serie de procesos que permitan sacar el máximo potencial de los residuos se generen. Esto implica, la transformación de

residuos constructivos, en productos con similares características o de mayor calidad a los productos lineales, por otro lado, se deben transformar productos con una calidad inferior o con la misma calidad a la original o por el contrario existe un reciclaje terciario que consiste en no procesar los componentes y convertirlos en un nuevo material. Sin embargo, estos deben permitir que sean comparables a los originales. Benjamín, I., et al (2022).

Ahora bien, aplicar un modelo circular permite incrementar puestos de trabajos, pues este sistema, promueve el ahorro a la industria empresarial, optimizando de manera eficiente los recursos que provienen de la industria constructiva, mejorando los costos de producción en la fabricación de materiales. Almestar, S. (2020)

Es por ello que, la implementación de sistemas nuevos como el proyecto REBRICK, permite, facilitar la clasificación y la limpieza de los restos de ladrillos, el cual, fomenta la extensión de vida útil de este material, mitigando el impacto negativo, que tiene la fabricación actual de bloques de ladrillos. Bueno, B. (2018)

Por otra parte, la reutilización del ladrillo mejora ampliamente la industria constructiva, pues es un material que, debido a sus propiedades, ayuda a conservar la extracción excesiva de materia prima no renovable. Siendo estos aprovechados como materiales finos o gruesos, así como también, es un buen sustituto de concretos de baja y media resistencia. Mimbela, F., Muñoz, S. y Rodríguez, E. (2021)

El vidrio debido a sus componentes con los que es fabricado, hace que sea un material no biodegradable, sin embargo, gracias a este proceso se convierte en un material que puede recuperarse infinitas veces. Sus principales usos se dan a través de la trituración y puede ser utilizado como polvo o como agregado y permite mejorar las propiedades de compacidad del hormigón. Nodehi, M. y Taghvaei, V. (2022)

Para ello, deben pasar por diferentes procesos como la caracterización y separación de componentes, para obtener un nuevo producto con similares características a las que son producidas naturalmente. Maury, A. (2019)

Finalizando así, que la aplicación de un modelo circular debe generar un desarrollo sostenible en el manejo de residuos de construcción y demolición, con el fin de reducir los índices de contaminación. Asimismo, deben crear modelos de negocio,

que permitan la preservación de recursos naturales y mitigar la extracción excesiva de materia prima. Rodríguez, N. (2020)



### III. METODOLOGÍA

#### 3. 1. Tipo y diseño de investigación

##### 3.1.1. Tipo de investigación

El estudio tuvo un enfoque cualitativo

##### 3.1.2. Diseño de investigación

El diseño de investigación es no experimental - descriptivo simple.

#### 3. 2. Categorías, subcategorías y matriz de categorización

La presente investigación está compuesta por dos variables, las cuales se detallan a continuación:

##### **Variable dependiente**

Manejo de residuos de construcción y demolición, dicha variable está conformada por tres categorías; la generación, que tiene como subcategoría, los residuos, clasificación y cantidad. La siguiente categoría es el transporte, al que se determinó como subcategorías, la segregación, características y tipos. Como última categoría, se identificó la disposición final, teniendo como subcategorías, las escombreras y las plantas de tratamiento.

##### **Variable independiente**

Para la siguiente variable se identificó el uso circular, que está conformada por tres categorías; La economía, por lo que se contará con subcategorías, como eficiencia y rentabilidad. La siguiente categoría identificada es social, que contará con subcategorías tales como: generación de empleo y cultura. Finalmente se determinará la categoría ambiental, que incluirá subcategorías como reciclaje, reutilización e impacto.

### **3. 3. Escenario de estudio**

El escenario de la presente investigación, se realizó en el distrito de Víctor Larco Herrera, ubicado en la provincia de Trujillo, departamento de La Libertad. Donde se recogió información, acerca del manejo de residuos de construcción y demolición, que se generan durante el proceso de ejecución de obras constructivas.

### **3. 4. Participantes**

Este proyecto contó con la participación de profesionales de la municipalidad de Víctor Larco Herrera, del área de infraestructura, además de, trabajadores del sector de construcción en el distrito y profesionales de empresas constructoras. Así como también, la participación de profesionales que tienen conocimiento acerca del tema de uso circular.

### **3. 5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

En este proyecto se utilizaron técnicas e instrumentos de recolección de datos como:

Observación directa: Para la variable manejo de residuos de construcción y demolición, estos datos fueron recopilados a través del investigador de manera presencial, en donde se observaron los desechos de obras de construcción y demolición en el distrito de Víctor Larco Herrera.

Encuestas: Para la variable manejo de residuos de construcción y demolición, el cual estuvo medida a través de preguntas cerradas de opción múltiple con la escala de Likert, con el fin de, determinar la percepción que tienen los expertos acerca del manejo de residuos de construcción y demolición en el distrito de Víctor Larco Herrera.

Por otro lado, se utilizaron instrumentos de recolección de datos como:

Entrevista estructurada: En este proyecto se elaboró una entrevista estructurada, de las cuales existieron preguntas abiertas, que fueron aplicadas a la variable modelo circular para el manejo de residuos de construcción y demolición. Este instrumento fue aplicado a profesionales

tales como; Arquitectos especializados en urbanismo sostenible e Ingenieros ambientales, de los cuales se obtuvo información directa acerca de estas variables.

### **3. 6. Procedimiento**

El procedimiento de esta investigación se realizó de la siguiente manera, en primer lugar, la observación directa, lo que permitió conocer e identificar los principales problemas del manejo de residuos de construcción y demolición, así como determinar los tipos de residuos que se desechan en obras de construcción del lugar de estudio. Además de ello, se aplicaron entrevistas estructuradas a nuestros especialistas del distrito, los cuales nos dieron una visión más concreta tanto del manejo de los residuos de construcción y demolición, como del uso circular, posteriormente se organizaron y programaron el tiempo de cada uno de ellos, para el llenado de las encuestas. Tras concluir con todo ello, se procedió a llevar la información obtenida al SPSS y Excel, en el cual se procesaron los datos.

### **3. 7. Rigor Científico**

En esta investigación se emplearon consideraciones de gran importancia y contrastadas con la realidad, asimismo, encuestas aplicadas a profesionales de las distintas entidades ubicadas dentro del sector de estudio.

### **3. 8. Método de análisis de datos**

Una vez obtenidos los datos, fueron tabulados y procesados a través de la metodología estadística, para ello, se utilizó una hoja de cálculo en la herramienta Microsoft Office Excel, posteriormente, se utilizó el SPSS versión 25.0 para la interpretación de resultados. Finalmente los resultados obtenidos fueron presentados mediante gráficos y tablas estadísticas con sus respectivos análisis e interpretaciones.

### **3. 9. Aspectos éticos**

Para desarrollar la presente investigación se tomó en cuenta el respeto a la propiedad intelectual. Así mismo, se solicitó de manera voluntaria y con el respeto merecido a los profesionales, para participar en el proceso de investigación. Posteriormente, se le otorgó la información completa sobre el objetivo del proyecto. Durante el proceso de investigación se respetó en su totalidad la autoría y la transparencia de los datos que fueron recolectados y utilizados en esta investigación.

#### IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos durante la aplicación de las encuestas realizadas a las diferentes entidades públicas y privadas se han encontrado los siguientes resultados.

Tabla 1. Aprovechamiento de los residuos generados en obras de construcción y demolición en el distrito de Víctor Larco Herrera, Trujillo 2022.

|              | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|------------|
| Nunca        | 0          | 0          |
| Casi nunca   | 1          | 10%        |
| A veces      | 4          | 40%        |
| Casi siempre | 2          | 20%        |
| Siempre      | 3          | 30%        |
| Total        | 10         | 100%       |

*Fuente:* Elaboración propia

Interpretación: El 40% solo a veces aprovechan de manera óptima los residuos generados en obras de construcción y demolición, por otro lado, un 30% indicó que siempre aprovechan los residuos que se generan en obra, asimismo, manifestaron que los residuos como restos de ladrillos son aprovechados para relleno de áreas verdes o jardineras. No obstante, un 20% de los encuestados señalaron que casi siempre aprovechan los restos generados en obras y solo un 10% casi nunca aprovecha los residuos que se generan.

Es por ello que, Gonzalez, J. y Rico, J. (2018) denominan a los residuos como aquel material resultante, producto de las actividades domésticas, industriales, comerciales o institucionales, de los cuales pueden ser posteriormente aprovechados o convertidos en un nuevo producto.

En este contexto, se infiere que a través de los resultados que se obtuvo, se pudo identificar que es necesario que los residuos generados durante la ejecución de obras deben ser aprovechados o llevados a un proceso de tratamiento para la elaboración de un nuevo producto y permita la reducción en la generación de restos de construcción.

Tabla 2. Clasificación de residuos de construcción y demolición en el distrito de Víctor Larco Herrera, Trujillo 2022.

|              | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|------------|
| Nunca        | 0          | 0          |
| Casi nunca   | 2          | 20%        |
| A veces      | 6          | 60%        |
| Casi siempre | 1          | 10%        |
| Siempre      | 1          | 10%        |
| Total        | 10         | 100%       |

*Fuente:* Elaboración propia

Interpretación: El 60% indicó que solo a veces clasifican los residuos generados en obra. Un 20% mencionó que casi nunca clasifican los residuos de construcción. Por otro lado, sólo el 10% de encuestados determinaron que casi siempre clasifican los residuos de construcción y demolición. Asimismo, cabe señalar que solo un 10% siempre clasifican los desechos producidos en obra.

Es por ello que, Tapias, J. (2017), refiere que para obtener un manejo adecuado de los restos de obras constructivas deben ser clasificados entre aprovechables y no aprovechables, y así mantener la vida útil del material utilizado.

Por otro lado, Wong, I., et al (2021), indican que clasificar in situ o fuera de él los residuos de construcción, es una gran alternativa para promover la reutilización o reciclaje, para ello, se deben ubicar en puntos estratégicos las instalaciones adecuadas que permitan disminuir los costos de transporte.

Debido a esto, se puede contrastar con los resultados obtenidos que es necesario que las entidades públicas y privadas deben clasificar los residuos constructivos in situ o en lugares adecuados, para obtener el máximo potencial de los materiales para ser reutilizados posteriormente.

Tabla 3. Cuantificación de residuos de construcción y demolición en el distrito de Víctor Larco Herrera, Trujillo 2022.

|              | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|------------|
| Nunca        | 0          | 0          |
| Casi nunca   | 0          | 0          |
| A veces      | 6          | 60%        |
| Casi siempre | 3          | 30%        |
| Siempre      | 1          | 10%        |
| Total        | 10         | 100%       |

*Fuente:* Elaboración propia

Interpretación: El 60% mostró que solo a veces cuantifican los residuos de construcción y demolición. Sin embargo, existe un 30% que mencionó que casi siempre cuantifican los residuos y solo un 10% cuantifican siempre los residuos de construcción y demolición que se generan durante la ejecución de obras.

Por esta razón, Ahmed, Ayman, Obas y Ali (2021) indican que la cuantificación de residuos es de suma importancia pues permite un eficiente manejo de residuos y ayuda a organizar el almacenamiento in situ, para posteriormente decidir el potencial del reciclaje a los productos, así como también los costos de eliminación. De tal manera se sugiere que los materiales se deben cuantificar en la misma obra para identificar la cantidad de materiales a desechar y determinar qué materiales son aptos para su posterior reciclaje.

Tabla 4. Segregación de residuos de construcción y demolición en residuos aprovechables y no aprovechables en el distrito de Víctor Larco Herrera, Trujillo 2022.

|              | Frecuencia | Porcentaje  |
|--------------|------------|-------------|
| Nunca        | 0          | 0           |
| Casi nunca   | 1          | 10%         |
| A veces      | 6          | 60%         |
| Casi siempre | 2          | 20%         |
| Siempre      | 1          | 10%         |
| <b>Total</b> | <b>10</b>  | <b>100%</b> |

*Fuente:* Elaboración propia

Interpretación: El 60% aseguró que solo a veces segregan entre residuos aprovechables y no aprovechables. Por otro lado, existe un 10% que no segregan los residuos de construcción y demolición. Sin embargo, un 20% señaló que casi siempre realizan la segregación entre residuos aprovechables y no aprovechables directamente en obra. Así mismo, existe un 10% de encuestados que mencionaron que siempre realizan la segregación de residuos que se generan en obras.

Por esta razón el MINAM (2022) indica que, los organismos generadores de este tipo residuos deben facilitar la segregación en el lugar de origen y pueda permitir la valorización y la disposición final de los mismos, en lugares que cuenten con la infraestructura adecuada, con el fin de mitigar daños a la salud o el medio ambiente. De tal forma, se puede contrastar de que la segregación de los residuos es indispensable para mitigar la acumulación de desechos que se generan durante el proceso de obras constructivas. Para ello las entidades involucradas deben derivar los desechos en lugares autorizados.



Tabla 5. Transporte normado para eliminación de residuos de construcción y demolición en el distrito de Víctor Larco Herrera, Trujillo 2022.

|              | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|------------|
| Nunca        | 0          | 0          |
| Casi nunca   | 0          | 0          |
| A veces      | 5          | 50%        |
| Casi siempre | 3          | 30%        |
| Siempre      | 2          | 20%        |
| Total        | 10         | 100%       |

*Fuente:* Elaboración propia

Interpretación: Se pudo observar que, de los encuestados, el 50% a veces transporta los residuos de construcción con el vehículo adecuado que indica en la normativa. El 30% casi siempre transportan los residuos en el vehículo correspondiente y solo el 20% transportan los residuos de construcción y demolición con el vehículo adecuado que se indica en la norma.

Debido a eso, el MVCS (2022) sugiere que el medio de transporte para residuos de construcción y demolición deben contener elementos que permitan el fácil traslado y evite la pérdida de los desechos constructivos.

Por tanto, se infiere que las entidades públicas y privadas deben verificar que el vehículo para el traslado de los residuos de construcción y demolición deben cumplir con lo estipulado en la normativa vigente.

Tabla 6. Tipo de vehículos utilizados para el transporte de los residuos de construcción en el distrito de Víctor Larco, Trujillo 2022.

|           | Frecuencia | Porcentaje |
|-----------|------------|------------|
| VOLQUETE  | 10         | 100%       |
| CAMIONETA | 0          | 0          |
| OTROS     | 0          | 0          |
| TOTAL     | 10         | 100%       |

*Fuente:* Elaboración propia

Interpretación: El 100% determinó al volquete como transporte principal para movilizar los residuos de construcción y demolición que se producen durante la ejecución de obras constructivas.

Como lo puede contrastar AIDIS (2019) indica que el transporte debe facilitar la movilización de los residuos desde donde se generan hasta el punto de descarga, entre los que se puede encontrar aquellos vehículos como: triciclos, moto furgones, camiones abiertos y camiones recolectores; estos vehículos deben tener el espacio necesario para almacenar los residuos y cumplir con las condiciones adecuadas.

Por este motivo, se sugiere que el vehículo que se utilice para el transporte del material debe ser el adecuado para evitar el derrame del mismo durante el traslado, por el contrario, en caso de escape de material se debe contar con el equipo necesario para ser recogido de manera inmediata.

Tabla 7. Disposición de los residuos de construcción en escombreras en el distrito de Víctor Larco Herrera, Trujillo 2022.

|              | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|------------|
| nunca        | 0          | 0          |
| Casi nunca   | 0          | 0          |
| a veces      | 4          | 40%        |
| casi siempre | 4          | 40%        |
| siempre      | 2          | 20%        |
| Total        | 10         | 100%       |

*Fuente:* Elaboración propia

Interpretación: El 40% indicó que a veces transportan los residuos producidos en obra a escombreras autorizadas. Además de ello el 40% casi siempre transporta los residuos a las escombreras. Finalmente se obtuvo que el 20% siempre moviliza los residuos a las escombreras autorizadas.

Asimismo, el MINAM (2017) señala que, para disponer los residuos de construcción y demolición en lugares adecuados, se deben verificar si son residuos peligrosos o no peligrosos; con respecto al primero, se deben disponer en rellenos sanitarios y aquellos no peligrosos que sean resultado del proceso de construcción o demolición deben ser ubicados en escombreras autorizadas.

Podemos concluir que, para transportar los residuos de construcción y demolición a las escombreras autorizadas se deben identificar que residuos son peligrosos y no peligrosos, esto nos va a permitir conocer que materiales son aptos para ser recuperados y cuáles serán desechados.

Tabla 8. Beneficios de disponer una planta de tratamiento de residuos de construcción y demolición en el distrito de Víctor Larco Herrera, Trujillo 2022.

|              | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|------------|
| nunca        | 0          | 0          |
| Casi nunca   | 0          | 0          |
| A veces      | 0          | 0          |
| casi siempre | 1          | 10%        |
| siempre      | 9          | 90%        |
| Total        | 10         | 100%       |

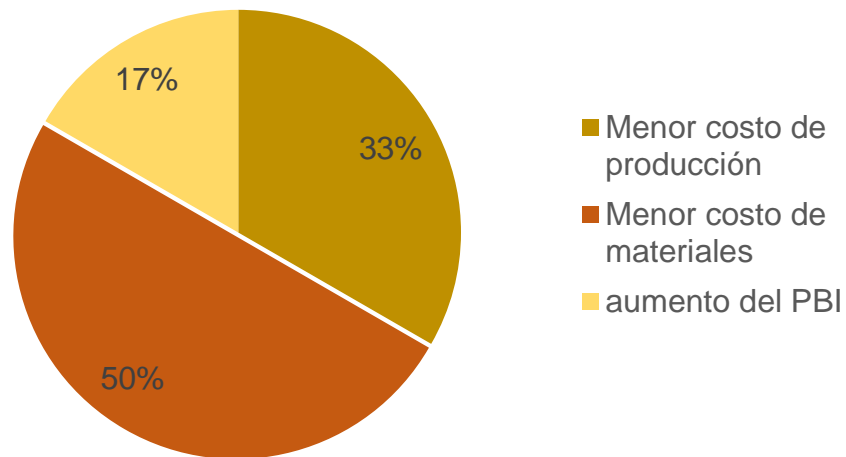
*Fuente:* Elaboración propia

Interpretación: El 90% indicó que siempre la disposición de plantas de tratamiento de residuos trae beneficios para mitigar la acumulación de desechos en lugares inadecuados y el 10% de encuestados determinaron que casi siempre se obtienen beneficios al disponer de una planta de tratamiento de residuos de construcción y demolición.

Debido a ello, Zhikang, B.; Weisheng, L. (2020) sugieren que es necesario que se implementen dentro de las obras constructivas, lugares para centros de reciclaje estacionarios, dichos equipamientos permite que haya una disminución en la contaminación de ruido y polvo que se genera durante el proceso de reciclaje.

Es así que, podemos contrastar con los resultados que disponer de espacios de reciclaje para tratar los residuos dentro de la misma obra, permite que estos materiales no terminen en vertederos informales. Y así también reduce los índices de contaminación que genera la industria constructiva.

Figura 1. Eficiencia del modelo circular aplicado al manejo de residuos de construcción y demolición.

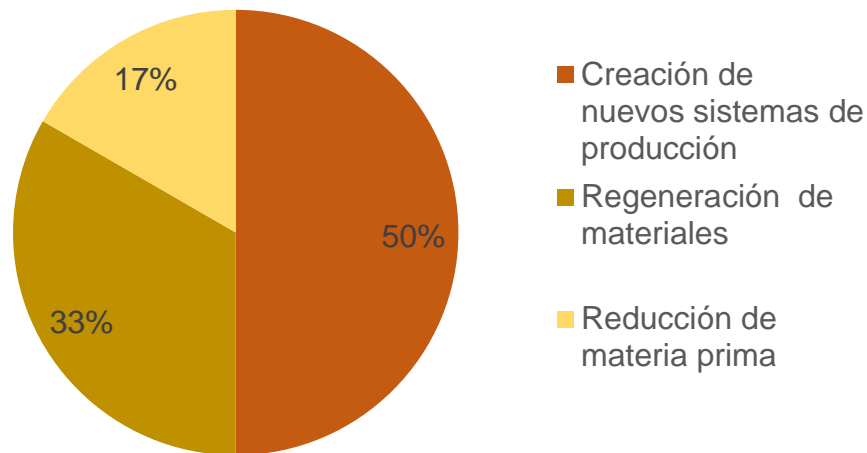


Interpretación: Los resultados mostraron que un 17% de encuestados determinó que la eficiencia del modelo circular permite el incremento del PBI, teniendo como principal beneficio que se aumenten los puestos de trabajo dentro de la población. Por otro lado, un 33% indicó que el modelo circular tiene una eficacia positiva, pues existe un menor costo de producción, reduciendo así la extracción excesiva de materia prima debido al sistema lineal de hoy en día. Asimismo, un 50% reconoció que el modelo circular es eficiente, pues reduce los costos de materiales, producidos con residuos reciclados manteniendo o mejorando la calidad del producto obtenido.

Almestar, S. (2020) incita a que el modelo circular es una de las mayores fuentes de ahorro empresarial pues mejora y optimiza la eficiencia de los recursos derivados de la actividad constructiva, ayudando así a aumentar las oportunidades de trabajo. Asimismo, aumenta los ingresos derivados de la actividad constructiva, mejorando significativamente los costos de producción de materiales sin afectar la calidad del producto.

Es por eso que la importancia del modelo circular implica en mejorar la eficiencia de los recursos naturales y de tal manera que permita mejorar la calidad-precio del producto final, ayudando así a que el material se mantenga circulando dentro del mercado constructivo.

Figura 2. Rentabilidad de un modelo circular en el manejo de residuos de construcción y demolición



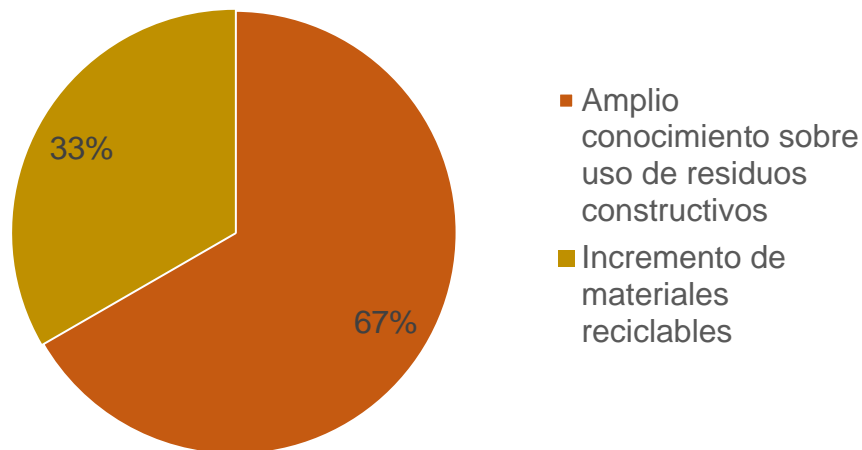
*Fuente:* Elaboración propia

Interpretación: El 50% de entrevistados indicó que manejar los residuos de construcción a partir de un modelo circular permite crear sistemas de producción más rentables, seguidamente, un 33% mostró que existe una mayor regeneración de materiales y un 17% señaló que aplicar este modelo permite la reducción de materia prima, generando así, que exista un mayor desarrollo sostenible dentro de la industria constructiva garantizando una mayor rentabilidad y viabilidad económica.

Es por ello que Almeida M, y Díaz C. (2020) permitieron contrastar de que el modelo circular debe estar basado en el intercambio y la producción de recursos para mantenerlos el mayor tiempo posible dentro de la industria económica haciendo que estos recursos sean más eficientes y exista una disminución en la generación de residuos.

De tal modo es necesario que se establezcan modelos de negocio que permitan la rentabilidad en la obtención de nuevos productos sostenibles, para ello debe existir una participación en conjunto entre, los gobiernos, productores y consumidores para lograr la recuperación y la valorización de residuos que se puedan generar.

Figura 3. Modelo circular como generador de cultura aplicado al manejo de residuos de construcción y demolición.



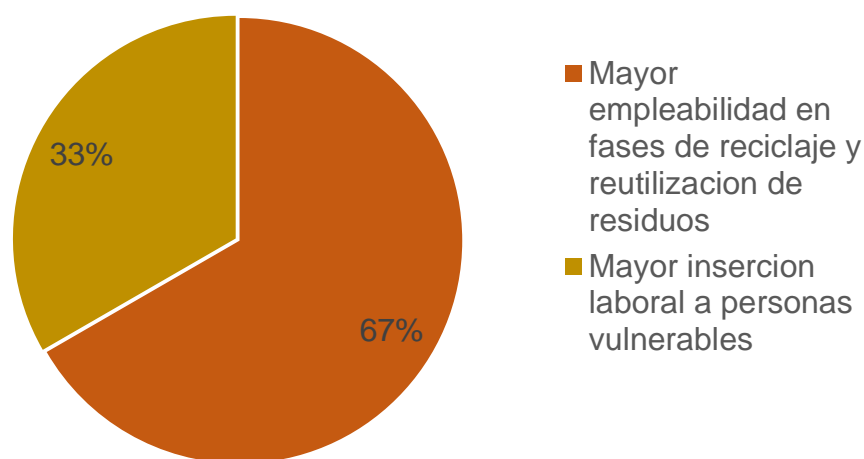
*Fuente:* Elaboración propia

Interpretación: de los entrevistados el 67% estableció que el modelo circular amplía los conocimientos sobre el uso de residuos constructivos y mejora la percepción que tienen los profesionales acerca del tema, por otro lado, un 33% señaló que existe un incremento en el uso de materiales reciclables dentro de los proyectos. Es por ello que Purchase, C. K. et al. (2022) decretaron que, para generar un ambiente cultural respecto al aprovechamiento de residuos constructivos, se deben implementar el acceso a la educación sobre economía circular a los profesionales de la construcción, por lo que, los gobiernos y las autoridades deben realizar seminarios educativos, reuniones y talleres que permitan actualizar sus conocimientos acerca de recuperación y reciclaje de residuos de construcción. Sin embargo, Husgafvel, R., y Sakaguchi, D. (2022) indican que existen muchas barreras que impiden el desarrollo de la economía circular en el sector construcción como la falta de conocimiento, dificultades para adoptar nuevos métodos para la recuperación y el reciclaje de materiales, los obstáculos legislativos y modelos de contratos que no especifican el manejo de residuos de construcción que permitan el aprovechamiento de los mismos.

De esta manera lo podemos contrastar con los resultados obtenidos para que los profesionales puedan ampliar sus conocimientos acerca del modelo circular de los residuos de construcción y considerar a estos materiales como un gran recurso potencial para ser reciclado y recuperado posteriormente. Así como también la búsqueda de métodos para dar soluciones a las barreras que impiden la aplicación de modelos circulares.



Figura 4. Generación de empleos aplicando un modelo circular en el manejo de residuos de construcción y demolición.



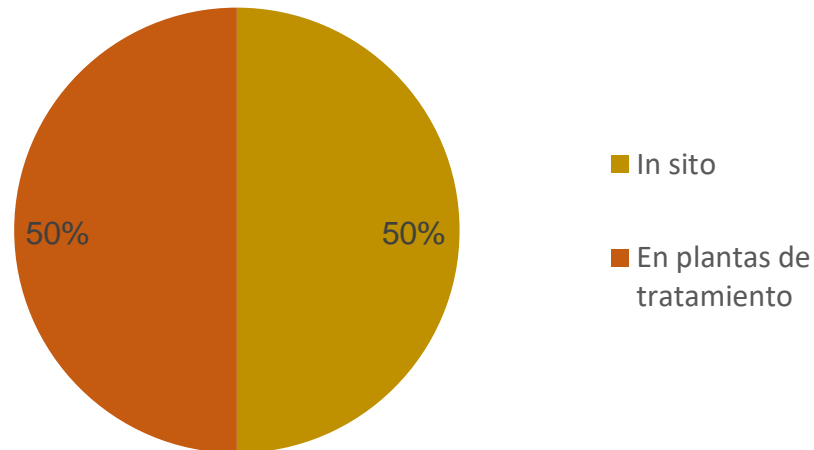
*Fuente:* Elaboración propia

Interpretación: El 67% de entrevistados mostró que el modelo circular respecto al manejo de residuos de construcción y demolición permite una mayor empleabilidad de personas en fases de reciclaje y reutilización de desechos constructivos, por otro lado, un 33% indicó que existe una mayor inserción laboral a personas vulnerables aplicando el modelo mencionado anteriormente.

Debido a esto CONAMA (2018), señala que aplicar un modelo circular al manejo de residuos puede incrementar el potencial en la generación de nuevos puestos de trabajo para la población sobre todo en actividades vinculadas al reciclaje, preparación y reutilización de recursos que hayan sido descartados. Generando así un impacto de manera positiva, ya que se puede generar un puesto de trabajo en incineración, por cada diez mil toneladas de desechos producidos; seis, en trabajos de gestión de vertederos; treinta y seis para trabajos de reciclaje y alrededor de trescientos noventa y seis para trabajos de reparación y reutilización.

Mediante esta referencia se puede determinar que el modelo circular permite beneficiar a miles de familias en situación vulnerable a integrarse al mercado laboral, es por ello que las entidades deben realizar actividades de intervención social para el mejoramiento del manejo y tratamiento de residuos constructivos e involucren a la generación de puestos de trabajo.

Figura 5. Puntos de reciclaje de residuos de construcción y demolición



*Fuente:* Elaboración propia

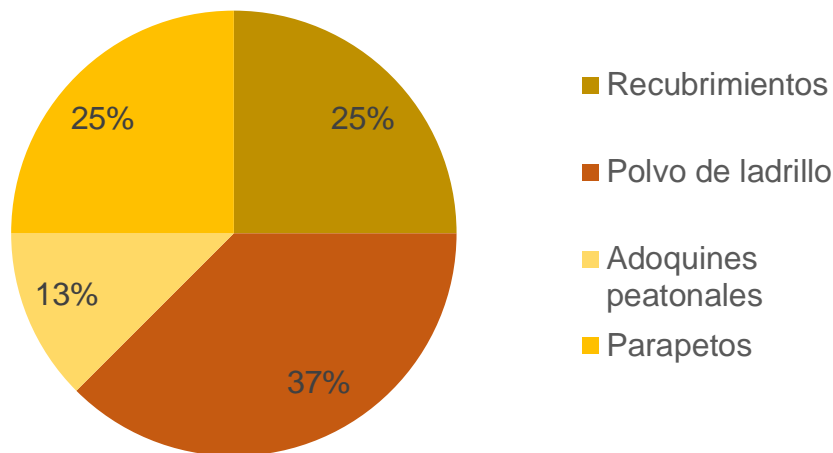
Interpretación: El 50% identificó in situ como principal punto para realizar un adecuado reciclaje de residuos de construcción y demolición, de la misma manera, un 50% sugirió que el reciclaje se realice en las plantas de tratamiento.

Debido a esto Benjamín, I., et al (2022) sugieren que el reciclaje debe pasar por diferentes procesos que permitan la recuperación, la clasificación y el reprocesamiento para obtener un nuevo producto, los cuales deben cumplir con similares características a las originales, esto permitirá disminuir los índices de acumulación de residuos de construcción y demolición.

Asimismo, Ragossnig, A. y Schneider, D. (2019), determinaron que el reciclaje adecuado de estos materiales debe reducir impactos ambientales y debe proveer de recursos secundarios sostenibles, eliminando los contaminantes que se utilizan en la producción de los mismos. Asegurando que todo residuo pueda ser trasladado a puntos autorizados.

Una vez ser contrastados con las teorías, se puede indicar que se deben establecer puntos de reciclaje estratégicos, ya sea dentro de la misma obra o en las plantas de tratamiento, ya que reciclar dichos materiales genera un valor agregado a los residuos y minimiza la acumulación de escombros en espacios inadecuados.

Figura 6. Reutilización de restos de ladrillos producidos en obras constructivas.



*Fuente:* Elaboración propia

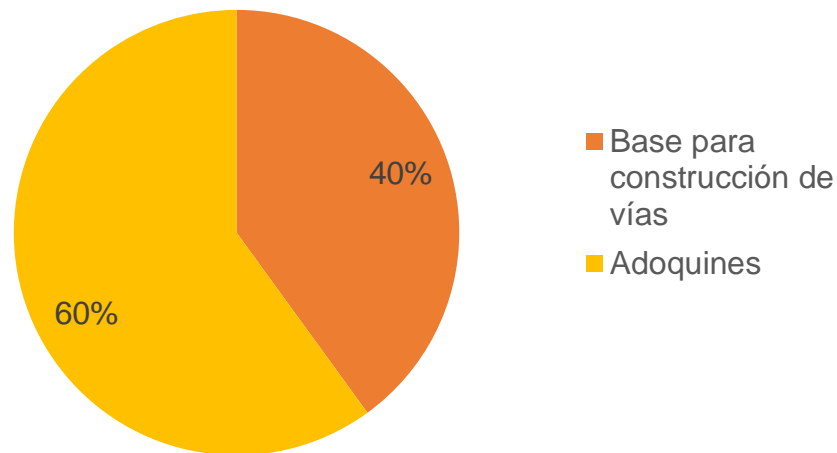
Interpretación: De los datos obtenidos se pudo identificar que el 25% de los encuestados sugieren reutilizar los restos de ladrillos como material para recubrimientos con fines estéticos, así mismo, un 37% recomienda que los residuos de ladrillos puedan ser utilizados como polvo de ladrillo para la elaboración de canchas de tenis. Por otro lado, un 13% propone que los residuos de ladrillos puedan obtener un nuevo producto de ladrillo reciclado para la elaboración de adoquines peatonales. Finalmente, un 25% indica que los restos de ladrillos pueden ser utilizados en parapetos.

Es por ello que, Mimbela, F., Muñoz, S. y Rodríguez, E. (2021) indicaron que reutilizar los restos de ladrillo contribuye a la mejora del medio ambiente, minimizando la extracción de materia prima, ya que, debido a sus propiedades, el ladrillo es una de las principales fuentes para la creación de agregados finos y gruesos. Asimismo, Bueno, B. (2018) sugiere que es necesario de la aplicación de desarrollos sostenibles como el proyecto REBRICK, pues mitiga el impacto negativo que genera la existencia de restos de ladrillos en lugares inadecuados, haciendo que estos se mantengan en circularidad dentro del mercado económico. Este sistema permite que los ladrillos sean reutilizados y recuperados de manera óptima.

De tal manera se ve la necesidad de implantar tecnologías que inciten la reutilización y sacar el máximo potencial de este tipo de restos constructivos a

través de la limpieza y la clasificación de los mismos para generar productos con similares características y calidad.

Figura 7. Reutilización de restos de vidrio producidos en obras.



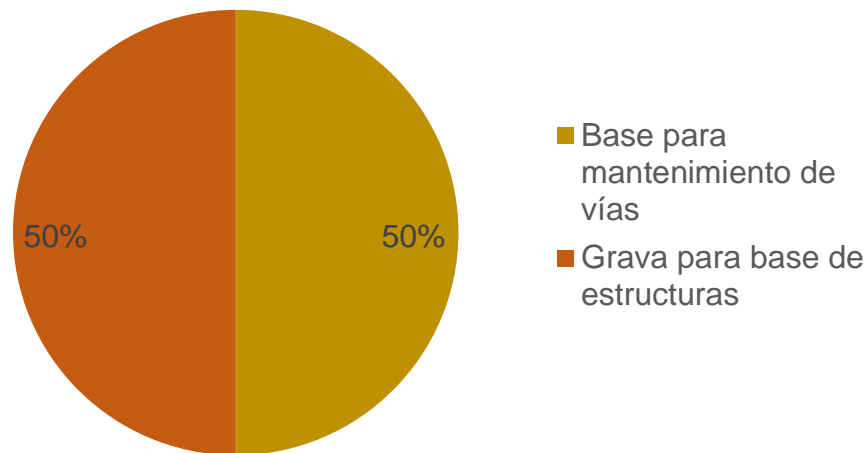
*Fuente:* Elaboración propia

Interpretación: Se pudo identificar que, de los encuestados, un 40% indicaron que los restos de vidrios que se desechan en obras de construcción y demolición pueden ser reutilizados como base para la construcción de vías como sustituto de la arena. Asimismo, el 60% sugiere que los restos de vidrio pueden ser utilizados para la fabricación de nuevos materiales como adoquines.

De esta manera Nodehi, M. y Taghvaei, V. (2022) afirman que el vidrio es un material natural compuesto por piedra caliza, carbonato de sodio y arena, fabricadas a temperaturas que superan los 1700°C, este proceso hace que el producto sea casi no biodegradable; por lo que puede ser reciclado infinitamente. Se recomienda que el uso del vidrio debe ser utilizado en forma de polvo, esto permite mejorar la compactación y la durabilidad del hormigón.

En este contexto, la reutilización del vidrio, es indispensable para la producción de nuevos materiales, que permitan la reducción del uso de materia prima del medio ambiente y promover así, la inclusión de materiales sostenibles al concreto, evitando así, que este tipo de residuos terminen en vertederos.

Figura 8. Reutilización de restos de hormigón producidos en obras constructivas.



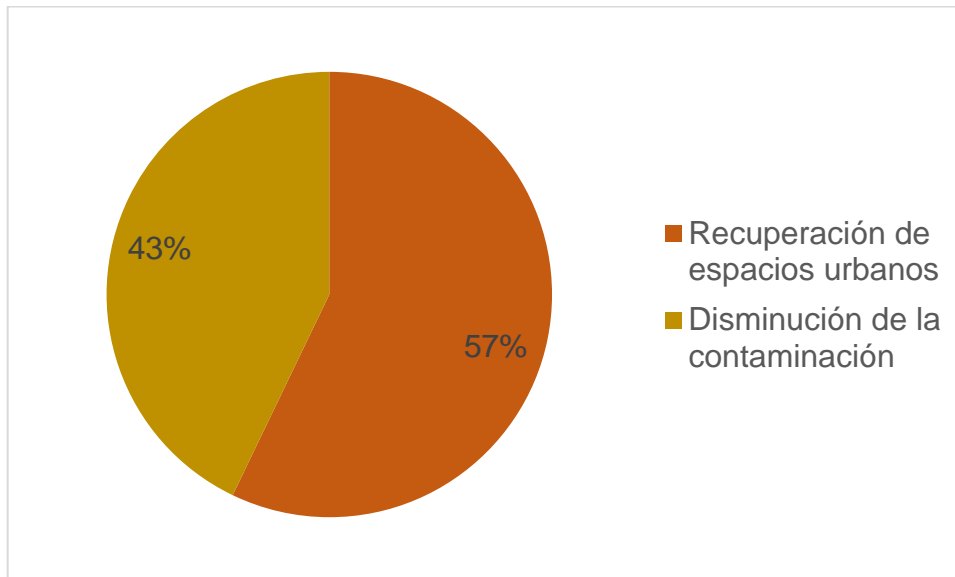
*Fuente:* Elaboración propia

Interpretación: De acuerdo a los datos que se obtuvo de los entrevistados, el 50% señalaron que los restos de hormigón se pueden utilizar como base para el mantenimiento de vías. Así mismo, el 50% sugirieron que los restos de hormigón pueden ser utilizados como grava para bases de estructuras.

Para Maury, A. (2019) el concreto es uno de los materiales que mejor se desempeñan en el ámbito de la recuperación de residuos, para ello se deben caracterizar y separar los componentes para poder producir agregado reciclado con características similares a las que se producen naturalmente

Ante esta realidad se busca que los restos de concreto puedan ser reaprovechados ya que cumplen con las características necesarias, ayudando a disminuir la extracción de recursos no renovables. Las propiedades con las que se elabora el concreto hace que este material sea uno de los productos con mayor porcentaje para ser insertado a la industria de la construcción.

Figura 9. Impacto de la aplicación de un modelo circular respecto al manejo de residuos de construcción y demolición



*Fuente:* Elaboración propia

Interpretación: El 57% indicaron que, aplicar un modelo circular al manejo de residuos de construcción y demolición, permite la recuperación de espacios urbanos, que hoy en día se encuentran invadidos por estos desechos, además de ello, un 43% mostraron que, ayuda a disminuir la contaminación que generan estos residuos, al ubicarse en lugares inadecuados, permitiendo mejorar la calidad de vida de las personas.

Ante esta realidad, Rodríguez, N. (2020) da a conocer que la economía circular, genera grandes cambios en el medio ambiente pues, genera un gran desarrollo sostenible y reduce en gran parte los residuos que son producidos por la industria constructiva, preservando y optimizando de esta manera la materia prima.

De esta manera, se puede contrastar con los resultados obtenidos que, es de suma importancia que la economía circular sea aplicada al manejo de residuos, debido a los múltiples beneficios que otorga este sistema, tales como, la recuperación de todo producto que haya concluido con su ciclo de vida, otorgándole un valor agregado a los materiales, permitiendo también, que se pueda preservar los recursos no renovables y mejorando la calidad de vida de las personas.

## **V. CONCLUSIONES**

1. Un 40% de encuestados realizan un adecuado manejo de residuos de construcción y demolición, sin embargo, este porcentaje, no es suficientemente eficaz para permitir la recuperación o la reutilización de los residuos que se generan producto de la actividad constructiva, lo que trae como consecuencia de que muchos de estos residuos terminen en lugares inadecuados.

2. Un 60% de obras ejecutadas, a veces clasifica los residuos de construcción y demolición siendo estos aún, deficientes, impidiendo identificar en su mayoría que materiales son aptos para ser aprovechado o desechados.

3. Un 60 % indicaron que solo a veces cuantifican los residuos que se producen, sin embargo, estos no se realizan de manera correcta, impidiendo de que sea difícil identificar la cantidad de escombros que se generan y se desechan en lugares no autorizados.

4. Un 60% a veces segregan los residuos, teniendo como consecuencia que estos se incrementen de manera negativa en los espacios urbanos teniendo como consecuencia la generación de botaderos informales.

5. Se pudo identificar que solo existe un 50% que a veces transportan los residuos constructivos con el vehículo adecuado a los lugares autorizados.

6. un 50% utiliza el vehículo adecuado para el traslado de residuos constructivos, sin embargo, no se da de manera eficiente.

7. Un 40% indicó que solo a veces transporta los residuos a escombreras autorizadas, pero estos, solo sirven como material de compactación.

8. El 90% determinó que las plantas de tratamiento benefician de manera positiva en el manejo de residuos, puesto que, ayuda a mitigar el aumento de residuos de construcción.

9. Un 50% indicó que disminuye el costo de materiales, un 33% mostró que mejora el costo de producción y un 17% mostró que influye en el aumento del PBI. Esto, permite que los materiales sean más eficientes, sin que estos pierdan su calidad, haciendo que el producto se mantenga en circulación dentro del mercado constructivo.

10. El 50% mostró que la creación de nuevos sistemas de producción, permite que el modelo circular sea más rentable para un manejo de residuos constructivos, por otro lado, un 33% señaló que se puede obtener mayor regeneración de materiales

que se desechan en obras y un 17% permitió identificar, que existe una disminución en la extracción excesiva de materia prima que se generan, de acuerdo al sistema lineal actual. Por consiguiente, se garantiza la rentabilidad y una viabilidad económica para el aprovechamiento de residuos.

11. El 50% de los entrevistados sugirieron que el reciclaje se debe realizar en el mismo sitio donde se generan los residuos constructivos, asimismo, el otro 50% recomiendan que el reciclaje se realice en las plantas de tratamiento. Garantizando de tal manera, que los residuos puedan ser altamente recuperados y prolongar el ciclo de vida de los mismos.

12. Un 67% identificó que, para generar un ambiente de cultura en el manejo de residuos, se deben ampliar los conocimientos sobre el uso de residuos constructivos y un 33% mostraron, que existe un incremento en el uso de materiales reciclables, los cuales permitirán, identificar el grado de potencialidad de aprovechamiento de los residuos que se puedan generar en los proyectos arquitectónicos.

13. Un 67% mostró que el modelo circular potencia la empleabilidad en las fases de reciclaje y reutilización de residuos. Así como también, un 33% determinó una mayor inserción laboral en personas vulnerables,

14. Existe un 25% que sugirió que los restos de ladrillos sean reutilizados para recubrimientos. Otro 25% indicó que pueden ser utilizados en parapetos. Por otro lado, un 37% mostró que pueden ser utilizados en la creación de pistas de tenis, finalmente, un 13% sugirió que deben ser reaprovechados como adoquín. De esta manera, ayudaría a reducir el incremento de este tipo de residuos en rellenos sanitarios o sitios no adecuados.

15. El 40 % mostró, que los vidrios pueden ser reutilizados como base en la construcción de vías y un 60% determinó, que se pueden utilizar como adoquines, esto permitirá, que el vidrio incremente su ciclo de vida dentro de la industria de la construcción.

16. El 50% señaló que los restos de hormigón, pueden ser reutilizados como base en el mantenimiento de vías, por otro lado, un 50% sugirió que pueden ser utilizados como base para estructuras. Esto permitirá, mitigar los altos volúmenes de concreto que se encuentran ubicado en zonas inadecuadas



17. El 57% mostró, que el modelo circular ayuda la recuperación de espacios urbanos y un 43 % permitió conocer, que disminuye la contaminación ambiental creando espacios más sostenibles y optimizando la materia prima.

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. La municipalidad, debe exigir un plan de mitigación y tratamiento de residuos de cada obra, estos deben controlarse durante la supervisión de las obras ejecutadas y que se establezca como requisito para la recepción de las obras.

2. A la municipalidad, elaborar normativas que sugieran que, dentro de los expedientes técnicos, existan partidas destinadas a la clasificación de residuos de construcción in situ, que permita la recuperación y la valorización de las mismas.

3. A la municipalidad, a través de la oficina de desarrollo urbano, promover incentivos a las empresas constructoras que promuevan el reciclaje y la valorización de los residuos mediante formatos que acrediten el volumen total de los residuos trasladados a centros de reciclaje o disposición final.

4. A las empresas constructoras, establecer zonas específicas de almacenamiento y segregación dentro de la obra de todo residuo constructivo, para facilitar su posterior traslado a espacios preparados para el tratamiento de los residuos.

5. A las empresas dedicadas al reciclaje y transporte de materiales de construcción, fomentar la formalización de los vehículos y el correcto transporte para trasladarlo a los sitios autorizados y promuevan la mitigación en el aumento de residuos.

6. A las entidades supervisoras, verificar que los vehículos cumplan con los requisitos mínimos aprobados para el traslado de residuos.

7. Al gobierno local, promover la creación de plantas de reciclaje a nivel regional que permitan la recuperación de la mayor cantidad de residuos de construcción.

8. A los gobiernos locales, realizar estudios que permitan definir puntos estratégicos para la ubicación de las plantas de tratamiento y ayuden a reducir los costos por traslado de todo residuo desde el punto de origen.

9. A las empresas constructoras, aplicar tecnologías que promuevan el uso de materiales circulares y que estos, sean parte del proceso constructivo de un proyecto.

10. A los gobiernos locales, promover la generación de sistemas de negocio más sostenibles respecto al manejo de residuos que permitan su fácil aprovechamiento y la puesta en valor de nuevos productos.

Así también, a los gobiernos locales, promover planes que permitan que la industria constructiva inicie un proceso de transición de economía lineal a economía

circular, donde se establezcan normas para el uso sostenible de recursos, la valorización de residuos, la reutilización y el reciclaje.

11. A los gobiernos locales, implementar centros de acopio estratégicos que faciliten el reciclaje de los residuos de construcción, así como también la implementación de ambientes de reciclaje en la misma obra, que permitan la clasificación adecuada de este tipo de residuos, para su posterior traslado a los puntos de reciclaje. A los profesionales, participar en el desarrollo de materias primas que permitan mejorar los índices de calidad de los productos.

12. A las empresas constructoras, promover capacitaciones que involucren la implementación de la economía circular en el manejo de residuos de construcción, que permita innovar y mejorar la productividad de los recursos con la finalidad de obtener proyectos más sostenibles. Asimismo, a los profesionales de la construcción, tener mayores capacitaciones que permitan cumplir con los objetivos de desarrollo sostenible para aplicar nuevas tecnologías reciclables y renovables dentro de la industria.

13. A la municipalidad, maximizar la creación de vertederos y plantas de tratamiento para potenciar nuevos puestos de trabajo para personas que promuevan el reciclaje.

14. La municipalidad, debe promover incentivos a las empresas ladrilleras que reciclen ladrillos resultantes del proceso de demolición y que éstas, establezcan estrategias que permitan la creación de un nuevo producto reciclado. Así como también, a las empresas constructoras, promover la utilización de ladrillos reciclados para la ejecución de partidas no estructurales.

15. A las empresas recicladoras, promover el reciclaje de restos de vidrio constructivos para la fabricación de nuevos productos reciclados y generar modelos económicos que permitan la venta de las mismas.

16. A las empresas constructoras, realizar planes que permitan la clasificación de escombros in situ, para ser derivados posteriormente a plantas de tratamiento de residuos.

17. A los profesionales de la construcción, aplicar estrategias circulares desde el inicio de conceptualización de un proyecto de obra donde se vean reflejados la disminución de la generación de residuos y la generación de un impacto positivo en el medio ambiente.

## REFERENCIAS

- Ahmed, Ayman, Obas y Ali (2021) Quantifying materials waste in the Egyptian construction industry: A critical analysis of rates and factors, Ain Shams Engineering Journal, Volume 12, Issue 4, 2021, Pages 4275-4289, ISSN 2090-4479, <https://doi.org/10.1016/j.asej.2021.02.039>.
- Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (2019) Diseño integral de residuos sólidos urbanos. Recuperado de: <https://aidisnet.org/wp-content/uploads/2019/08/GESTION-INTEGRAL-DE-RESIDUOS-SOLIDOS-URBANOS-LIBRO-AIDIS.pdf>
- Almeida M, y Díaz C. (2020) Economía circular, una estrategia para el desarrollo sostenible. Recuperado de: <https://doi.org/10.32719/25506641.2020.8.10>
- Almestar, S. (2020) Beneficios de la economía circular en la construcción de edificaciones. Piura. 2020. Recuperado de [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/53847/Almestar\\_PSP-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/53847/Almestar_PSP-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Baldasano N. (2021) La economía circular es clave para combatir el actual cambio climático. Fundación economía circular. Recuperado de <https://economiacircular.org/la-economia-circular-es-clave-para-combatir-el-actual-cambio-climatico>
- Bazán, I. (2018) Caracterización de residuos de construcción de Lima y Callao Pontificia Universidad Católica del Perú. Recuperado de <http://hdl.handle.net/20.500.12404/10189>
- Beltrán, J (2017). Análisis de alternativas para la gestión ambiental de los residuos de demolición y construcción (RCD), en la ciudad de Bogotá a partir del ciclo de vida y la economía circular . Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10654/16981>.
- Benjamin I. Oluleye, Daniel W.M. Chan, Abdullahi B. Saka, Timothy O. Olawumi, (2022) Circular economy research on building construction and demolition waste: A review of current trends and future research directions, Journal of Cleaner Production, Volume 357, 131927, ISSN 0959-6526, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.131927>.  
(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652622015360>)
- Bueno, B. (2018) La reutilización de ladrillos: ventajas ecológicas y viabilidad constructiva. Recuperado de: [https://oa.upm.es/50511/1/TFG\\_Bueno\\_de\\_la\\_Cuesta\\_Barbara.pdf](https://oa.upm.es/50511/1/TFG_Bueno_de_la_Cuesta_Barbara.pdf)
- Cconislla J. (2014) Caracterización de los residuos de la construcción, civizate 25-27 <https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/civilizate/article/view/10140/10577>

- CONAMA (2018) La economía circular como catalizadora de generación de empleo y cohesión social: Generación de empleo entre colectivos desfavorecidos asociado a la reutilización y preparación para la reutilización a través de entidades de la economía social. Recuperado de: <http://www.conama.org>
- Ecoclubes (2018) Participación ciudadana y gestión integral de residuos. Recuperado de [https://issuu.com/frederys1712doc/docs/participacion\\_ciudadana\\_y\\_gestion](https://issuu.com/frederys1712doc/docs/participacion_ciudadana_y_gestion)
- Gonzalez, J. y Rico, J. (2018) Residuos sólidos urbanos como fuente de generación de energía. [Monografía, Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD]. Repositorio Institucional UNAD. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/18194>.
- Guzmán, O (2019). Propuesta de una estrategia para el aprovechamiento de los residuos de construcción y demolición – RCD, generados en el Municipio de Fusagasugá-Cundinamarca, bajo el modelo de Economía Circular: Tesis de grado: Recuperado de <https://bit.ly/3EeeKmS>
- Husgafvel, R., y Sakaguchi, D. (2022) Circular Economy Development in the Construction Sector in Japan. World, 3(1), 1. <https://doi.org/10.3390/world3010001>
- Kirchherr, J., Reike, D. & Hekkert, M. (2017) Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. Resources, Conservation and Recycling, volumen 127, 2017, pages 221-232. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>.
- Lengua, Y. (2020). Modelo de uso circular a partir de residuos de construcción residencial generados en la Urbanización Palmas del Golf: Tesis: Recuperado de <https://bit.ly/3G4vjSN>
- Luarte, F. (2021). Reinserción de residuos de construcción y demolición al ciclo de vida de la construcción: Tesis: Recuperado de <https://bit.ly/3xH4AZv>
- Maury, A. (2019) Modelo de economía circular para el sector de la construcción de Santiago de Cali. Recuperado de: <https://revistas.unbosque.edu.co/index.php/RevTec/article/view/3804>
- Mhatre P., Gedam V., Unnikrishnan S. (2021). Material circularity potential for construction materials – The case of transportation infrastructure in India, Resources Policy, Volume 74, 2021, 102446, ISSN 0301-4207, Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102446>
- Mimbela, F., Muñoz, S. y Rodríguez, E. (2021) “Uso de ladrillos triturados en concreto. Una revisión literaria”, Revista Politécnica, vol.17, no.34 pp.82-100,. DOI:<https://doi.org/10.33571/rpolitec.v17n34a6>

- Ministerio del ambiente (2017). Manejo de residuos de construcción y demolición: Guía. Recuperado de <https://bit.ly/3daWIWB>
- Ministerio de ambiente (2022) Decreto Supremo que modifica el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Recuperado de: <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-supremo-que-modifica-el-reglamento-del-decreto-legis-decreto-supremo-n-001-2022-minam-2028907-1/>
- Ministerio de Energía y Minas(2016). Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de la Construcción y Demolición. Recuperado de <http://www.minem.gob.pe>
- Ministerio de vivienda construcción y sanenamiento (2022) Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de Gestión y Manejo de Residuos Sólidos de la Construcción y Demolición <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-supremo-que-aprueba-el-reglamento-de-gestion-y-manej-decreto-supremo-n-002-2022-vivienda-2055631-1/>
- Nodehi, M. y Taghvaei, V. (2022) Applying Circular Economy to Construction Industry through Use of Waste Materials: A Review of Supplementary Cementitious Materials, Plastics, and Ceramics. <https://doi.org/10.1007/s43615-022-00149-x>
- Pacheco, C.; Fuentes, L.; Sanchez, E. y Rondon H. (2017) Residuos de construcción y demolición (RCD), una perspectiva de aprovechamiento para la ciudad de barranquilla desde su modelo de gestión. Ing. Desarro., vol.35, n.2, pp.533-555. ISSN 0122-3461. Recuperado de: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0122-34612017000200533&lng=en&nrm=iso&tIng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0122-34612017000200533&lng=en&nrm=iso&tIng=es)
- Pacheco, C., Sánchez, E. y Páez, C. (2020). Una visión de ciudad sostenible desde el modelo de gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD) caso de estudio: barranquilla. Tecnura, 24(63) 57-72. DOI: <https://doi.org/10.14483/22487638.15359>
- POGOTECH (2017). Cifras mundiales acerca del procesamiento de RCD - Residuos de la construcción y demolición. <https://pogotech.eu/es/rcd/>.
- Páez, C. y Pacheco, C. (2019). Guía para el manejo integral de los residuos de construcción y demolición en la ciudad de Barranquilla. Editorial Universidad del Norte. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10584/8725>.
- Purchase, C. K., Dhafer Manna, A. Z., Bio Talakatoa O'Brien, Kowalewski, M. J., Berenjian, A., Amir, H. T., & Seifan, M. (2022). Circular Economy of Construction and Demolition Waste: A Literature Review on Lessons,

Challenges, and Benefits. *Materials*, 15(1), 76.  
<https://doi.org/10.3390/ma15010076>

Ragossnig, A. y Schneider, D. (2019) Circular economy, recycling and end-of-waste, 37 (2), 109–111. <https://doi.org/10.1177/0734242X19826776>

Rodríguez, N. (2020) Economía circular una solución al impacto ambiental. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10654/35757>.

Sánchez, N. (2020). Reutilización de residuos de construcción y demolición (RCD) en la industria de la construcción: Tesis: Recuperado de <https://bit.ly/3lb1wJM>

SEGAT (2019). Gestión Ambiental de Residuos Sólidos. Recuperado de <https://bit.ly/3xISVt1>

Suarez-Sialgado, S.S., Betancourt-Quiroga, C., Molina-Benavides, J. & Mahecha-Vanegas, L. (2019). La gestión de los residuos de construcción y demolición en Villavicencio: estado actual, barreras e instrumentos de gestión. vol.15 no.1 Cali Jan. /June 2019: Recuperado de <https://bit.ly/3G2SL2B>

Tapias, J. (2017) Guía de intervención sostenible de los residuos de la construcción. Recuperado de: <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/10696/Jimmy%20Alejandro%20Tapias-2017.pdf?sequence>

Villalba V., Sánchez E., Rodríguez O. y Moreno D. (2018). Evaluación de los beneficios económicos y ambientales para la adecuada gestión de los residuos de construcción y demolición en la ciudad de Bogotá: Trabajo de Grado: Recuperado de <https://bit.ly/3DcjOXq>

Wahyu, T y Wibowo, P(2020) Application of circular economy in the Indonesia construction industry. *Revista científica* Tomo 849, N.º 1 recuperado de <http://dx.doi.org/10.1088/1757-899X/849/1/012049>

Wong, I., Wu, Z., & Chi-Sun, P. (2021). Strategies for Effective Waste Reduction and Management of Building Construction Projects in Highly Urbanized Cities—A Case Study of Hong Kong. *Buildings*, 11(5), 214. <https://doi.org/10.3390/buildings11050214>

Zhikang, B.; Weisheng, L. (2020) Developing efficient circularity for construction and demolition waste management in fast emerging economies: Lessons learned from Shenzhen, China, *Science of The Total Environment*, Volume 724, 138264, ISSN 0048-9697, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138264>.


## ANEXOS

### Anexo 1. Matriz de categorización de variables


| <b>Manejo de residuos de construcción y demolición a partir de modelo circular en Víctor Larco, Trujillo, 2022</b> |   |  |            |                      |                    |
|--|---|--|------------|----------------------|--------------------|
| VARIABLE   | DEFINICION CONCEPTUAL   | DEFINICION OPERACIONAL   | CATEGORIAS | SUBCATEGORIAS        | ESCALA DE MEDICION |
| <b>MANEJO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN</b>   | El manejo de residuos de construcción y demolición es desarrollado de manera selectiva, sanitaria y ambientalmente óptima, teniendo en cuenta la clasificación y el destino de los mismos y los lineamientos de política establecidos en la Ley General de Residuos Sólidos, con la finalidad de prevenir riesgos sanitarios, proteger y promover la calidad ambiental, la salud y el bienestar de la persona humana. Ministerio de Energía y Minas | Consta de tres dimensiones para el estudio de la variable: generación, transporte y disposición, su medición se dará por fichas de observación y encuestas, el cual estará estructurado con preguntas cerradas con escala de likert. | GENERACIÓN | RESIDUOS             | NOMINAL            |
|  |   |  |            | CLASIFICACION        |                    |
|  |   |  |            | CANTIDAD             |                    |
|  |   |  | TRANSPORTE | SEGREGACION          |                    |
|  |   |  |            | CARACTERISTICAS      |                    |
|  |   |  | TIPOS      |                      |                    |
| DISPOSICION FINAL  | ESCOMBROS   |  |            |                      |                    |
|  | PLANTA DE TRATAMIENTO   |  |            |                      |                    |
| <b>ECONOMIA CIRCULAR</b>   | La economía circular es un modelo económico dentro de la actividad constructiva. La EC es uno de los medios para impulsar procesos de reciclaje y disminuir la alta tasa de generación de residuos, otorgando una mayor importancia a materiales desechados por sobre los de origen natural e instaurando el concepto de "minería urbana" para la obtención de materias primas. Ruiz, O.  | Consta de tres dimensiones para el estudio de la variable: ecómica, social y ambiental, su medición se dará por entrevista estructurada, el cual estará estructurado con preguntas de respuestas abiertas.                           | ECONÓMICA  | EFICIENCIA           | NOMINAL            |
|  |   |  |            | RENTABILIDAD         |                    |
|  |   |  | SOCIAL     | CULTURA              |                    |
|  |   |  |            | GENERACION DE EMPLEO |                    |
|  |   |  | AMBIENTAL  | RECICLAJE            |                    |
|  |   |  |            | REUTILIZACION        |                    |
| IMPACTO  |   |  |            |                      |                    |



## Anexo 2. Fichas de observación

|   |  |  |        |  |
|---|--|--|--------|--|
|  <p><b>UCV</b><br/>UNIVERSIDAD<br/>CÉSAR VALLEJO</p> | <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b>   |  | FECHA: |  |
|   | <b>ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA</b>   |  |        |  |
|   | <b>FICHA DE OBSERVACIÓN N° 01</b>  |  |        |  |
|   | TEMA: Manejo de residuos de construcción y demolición a partir de modelo circular en Víctor Larco, Trujillo, 2022            |  |        |  |
| <b>I. INFORMACIÓN GENERAL</b>   |  |  |        |  |
| <b>AUTORES:</b>   | Palomino Parana, Kevin Jhonatan  |  |        |  |
| <b>OBJETIVO:</b>  | Determinar el manejo de residuos de construcción y demolición a partir de un modelo circular en Víctor Larco, Trujillo, 2022 |  |        |  |
| <b>SECTOR:</b>  | Distrito de Víctor Larco Herrera.  |  |        |  |
| <b>II. VARIABLE</b>   | Manejo de residuos de construcción y demolición  |  |        |  |
| <b>Categoría:</b>   | Generación de residuos de construcción y demolición  |  |        |  |
| <b>Subcategoría:</b>  | Clasificación de residuos de construcción y demolición   |  |        |  |
| <b>Ítems:</b>   | <b>APROVECHABLES</b>   | <b>OBSERVACIONES</b>                                 |        |  |
| <b>Descripción:</b>   | Residuos que pueden ser transformados para volver a ser utilizados como materia prima en la creación de un nuevo producto.   | Especificar la ubicación de los residuos encontrados |        |  |
| <b>Datos recolectados:</b>  | FOTOGRAFÍA   | UBICACIÓN  |        |  |
|   |  | <b>CANTIDAD/ VOLUMEN</b>                             |        |  |
|   |  | M3   |        |  |
|   | NOMBRE DE MATERIAL   | <b>OBSERVACIONES</b>                                 |        |  |
|   | FOTOGRAFÍA   | UBICACIÓN  |        |  |
|   |  | <b>CANTIDAD/VOLUMEN</b>                              |        |  |
|   |  | M3   |        |  |
|   | NOMBRE DE MATERIAL   |  |        |  |

## Anexo 2. Ficha de observación

|   |  |  |
|---|--|--|
|  <p><b>UCV</b><br/>UNIVERSIDAD<br/>CÉSAR VALLEJO</p> | <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b>   | FECHA:   |
|   | <b>ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA</b>   |  |
|   | <b>FICHA DE OBSERVACIÓN N° 02</b>  |  |
|   | TEMA: Manejo de residuos de construcción y demolición a partir de modelo circular en Víctor Larco, Trujillo, 2022            |  |
| <b>I. INFORMACIÓN GENERAL</b>   |  |  |
| <b>AUTORES:</b>   | Palomino Parana, Kevin Jhonatan  |  |
| <b>OBJETIVO:</b>  | Determinar el manejo de residuos de construcción y demolición a partir de un modelo circular en Víctor Larco, Trujillo, 2022 |  |
| <b>SECTOR:</b>  | Distrito de Víctor Larco Herrera.  |  |
| <b>II. VARIABLE</b>   | Manejo de residuos de construcción y demolición  |  |
| <b>Categoría:</b>   | Generación de residuos de construcción y demolición  |  |
| <b>Subcategoría:</b>  | Clasificación de residuos de construcción y demolición   |  |
| <b>Ítems:</b>   | <b>NO APROVECHABLES</b>  | <b>OBSERVACIONES</b>                                 |
| <b>Descripción:</b>   | Residuos que por su naturaleza no pueden ser reintegrados a un proceso productivo.   | Especificar la ubicación de los residuos encontrados |
| <b>Datos recolectados:</b>  | FOTOGRAFÍA   | UBICACIÓN  |
|   |  | <b>CANTIDAD/ VOLUMEN</b>                             |
|   |  | M3   |
|   | NOMBRE DE MATERIAL   |  |
|   | FOTOGRAFÍA   | UBICACIÓN  |
|   |  | <b>CANTIDAD/VOLUMEN</b>                              |
|   |  | M3   |
|   | NOMBRE DE MATERIAL   |  |

### Anexo 3. CUESTIONARIO

#### ENTREVISTA DIRIGIDO A PROFESIONALES ESPECIALISTAS EN ECONOMÍA CIRCULAR MANEJO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN A PARTIR DE MODELO CIRCULAR EN VÍCTOR LARCO, TRUJILLO, 2022

FECHA: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_.

PROFESIÓN DEL ENTREVISTADO: \_\_\_\_\_.

**OBJETIVO:**

La presente entrevista tiene como finalidad determinar los beneficios del manejo de residuos de construcción y demolición a partir del modelo circular. Asimismo, identificar alternativas a partir de un modelo circular para el aprovechamiento de los RCD generados en Víctor Larco Herrera, Trujillo, 2022.

**PREGUNTAS:**

1. ¿Cómo definiría el modelo circular?

.....  
.....  
.....  
.....

2. ¿Qué beneficios eficientes trae aplicar un modelo circular al manejo de residuos de construcción y demolición?

.....  
.....  
.....  
.....

3. ¿Considera que la rentabilidad es parte importante de la economía circular? ¿Por qué?

.....  
.....  
.....  
.....

4. ¿De qué manera la economía circular permite promover un cambio cultural respecto al pensamiento de los residuos de construcción?

.....  
.....  
.....  
.....

5. ¿Qué beneficios aporta el manejo de RCD basado en un modelo circular?

.....  
.....  
.....  
.....

6. ¿Cree usted que la economía circular contribuye a la generación de empleo? ¿por qué?

.....  
.....  
.....  
.....

7. ¿Cuál considera que es la forma más eficiente de tratar los materiales producidos en obra y demolición? Mencione su uso

Ladrillo:

.....  
.....

Vidrio:

.....  
.....

Restos de Hormigón:

.....  
.....

Otros:

.....  
.....

8. ¿Considera que, implementar puntos de reciclaje influye en la reducción de la generación de residuos de construcción y demolición?

.....  
.....  
.....  
.....

9. ¿Cree usted que el impacto de la economía circular respecto al manejo de residuos influye para mejorar el tratamiento y aprovechamiento de restos constructivos? ¿Por qué?

## Anexo 4. Encuesta

|  |   |                          |                          |                          |                          |
|--|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|  | <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b>  |                          |                          |                          | FECHA:                   |
|  | <b>ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA</b>  |                          |                          |                          |                          |
|  | <b>ENCUESTA DIRIGIDO A PROFESIONALES DE ENTIDADES PUBLICAS Y PRIVADAS</b>   |                          |                          |                          |                          |
| <b>TEMA: Manejo de residuos de construcción y demolición a partir de modelo circular en Víctor Larco, Trujillo, 2022</b> |   |                          |                          |                          |                          |
| <b>I. INFORMACIÓN GENERAL</b>  |   |                          |                          |                          |                          |
| <b>AUTORES:</b>  | Palomino Parana, Kevin Jhonatan   |                          |                          |                          |                          |
| <b>OBJETIVO:</b>   | La presente encuesta tiene por objetivo recoger información referente al manejo de RCD. Así como también, describir los procedimientos del manejo de residuos de construcción y demolición en el distrito de Víctor Larco Herrera, 2022 |                          |                          |                          |                          |
| <b>SECTOR:</b>   | Distrito de Víctor Larco Herrera.   |                          |                          |                          |                          |
| <b>II. VARIABLE</b>  | Manejo de residuos de construcción y demolición   |                          |                          |                          |                          |
| <b>INSTRUCCIONES</b>   | A continuación, encontrará una serie de enunciados, marque con una (X) en el recuadro que corresponda.  |                          |                          |                          |                          |
| <b>Categorías:</b>   | <b>ÍTEMS</b>  |                          |                          |                          |                          |
| <b>GENERACIÓN</b>  | 1. ¿Se aprovechan de manera óptima los residuos de construcción y demolición generados por la actividad constructiva en el distrito de Víctor Larco Herrera?  |                          |                          |                          |                          |
|  | <b>NUNCA</b>  | <b>CASI NUNCA</b>        | <b>A VECES</b>           | <b>CASI SIEMPRE</b>      | <b>SIEMPRE</b>           |
|  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|  | 2. ¿En el proceso de construcción y/o demolición que se ejecutan en obra, se clasifican los materiales para su posterior recuperación?  |                          |                          |                          |                          |
|  | <b>NUNCA</b>  | <b>CASI NUNCA</b>        | <b>A VECES</b>           | <b>CASI SIEMPRE</b>      | <b>SIEMPRE</b>           |
|  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|  | 3. ¿Las entidades públicas y privadas cuantifican los RCD que se generan por la actividad constructiva?   |                          |                          |                          |                          |
|  | <b>NUNCA</b>  | <b>CASI NUNCA</b>        | <b>A VECES</b>           | <b>CASI SIEMPRE</b>      | <b>SIEMPRE</b>           |
|  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <b>TRANSPORTE</b>  | 4. ¿En obra se realizan la segregación de los RCD en aprovechables y no aprovechables?  |                          |                          |                          |                          |
|  | <b>NUNCA</b>  | <b>CASI NUNCA</b>        | <b>A VECES</b>           | <b>CASI SIEMPRE</b>      | <b>SIEMPRE</b>           |
|  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|  | 6. ¿Se efectúa el transporte de los residuos de la construcción en vehículos con características indicadas en la norma?   |                          |                          |                          |                          |
|  | <b>NUNCA</b>  | <b>CASI NUNCA</b>        | <b>A VECES</b>           | <b>CASI SIEMPRE</b>      | <b>SIEMPRE</b>           |
|  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|  | 6. En obra se utiliza el tipo de vehículo adecuado para el transporte de residuos de construcción?  |                          |                          |                          |                          |
|  | <b>NUNCA</b>  | <b>CASI NUNCA</b>        | <b>A VECES</b>           | <b>CASI SIEMPRE</b>      | <b>SIEMPRE</b>           |
|  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <b>DISPOSICIÓN FINAL</b>   | 7. ¿Trae beneficios disponer de un lugar adecuado para la disposición final de los escombros generados por la actividad constructiva en el distrito de Víctor Larco Herrera?  |                          |                          |                          |                          |
|  | <b>NUNCA</b>  | <b>CASI NUNCA</b>        | <b>A VECES</b>           | <b>CASI SIEMPRE</b>      | <b>SIEMPRE</b>           |
|  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|  | 8. ¿Trae beneficios disponer de una planta de tratamiento para los residuos de construcción y demolición en el distrito de Víctor Larco Herrera?  |                          |                          |                          |                          |
|  | <b>NUNCA</b>  | <b>CASI NUNCA</b>        | <b>A VECES</b>           | <b>CASI SIEMPRE</b>      | <b>SIEMPRE</b>           |
| <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                          |

## Anexo 5: Matriz de validación de juicio de expertos

### VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN MEDIANTE JUICIO DE EXPERTOS 1

DATOS GENERALES:

|   |                                  |                        |                                |
|---|----------------------------------|------------------------|--------------------------------|
| Apellidos y nombres del especialista  | Cargo e institución donde labora | Nombre del instrumento | Autor(a) del instrumento       |
| Flores Saravía José Enrique   | Shougang Hierro Perú             | Encuesta               | Palomino Parana Kevin Jhonatan |
| Título del estudio: Manejo de residuos de construcción y demolición a partir de modelo circular en Víctor Larco, Trujillo, 2022 |                                  |                        |                                |

ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

Coloque un ASPA (X) de acuerdo con la siguiente calificación: 1 (No cumple con el criterio), 2 (Bajo Nivel), 3 (Moderado nivel), 4 (Alto nivel) criterios de validez propuesto por W de Kendall (Escobar & Cuervo, 2008).

| MANEJO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN | DIMENSIONES     | INDICADORES   | ITEMS   | OPCIONES DE RESPUESTA | SUFICIENCIA |   |   |   | CLARIDAD |   |   |   | COHERENCIA |   |   |   | RELEVANCIA |   |   |   |
|---|-----------------|---|---|-----------------------|-------------|---|---|---|----------|---|---|---|------------|---|---|---|------------|---|---|---|
|   |                 |   |   |                       | 1           | 2 | 3 | 4 | 1        | 2 | 3 | 4 | 1          | 2 | 3 | 4 | 1          | 2 | 3 | 4 |
|   |                 |   |   |                       |             |   |   |   |          |   |   |   |            |   |   |   |            |   |   |   |
| GENERACIÓN                                      | RESIDUOS        | ¿Se aprovechan de manera óptima los residuos de construcción y demolición generados por la actividad constructiva en el distrito de Víctor Larco Herrera? | Siempre<br>Casi siempre<br>A veces<br>Casi nunca<br>Nunca |                       |             |   | x |   |          |   | x |   |            |   | x |   |            |   | x |   |
|   | CLASIFICACIÓN   | ¿En el proceso de construcción y/o demolición que se ejecutan en obra, se clasifican los materiales para su posterior recuperación?                       |   |                       |             |   | x |   |          |   | x |   |            |   | x |   |            |   |   |   |
|   | CANTIDAD        | ¿Las entidades públicas y privadas cuantifican los RCD que se generan por la actividad constructiva?  |   |                       |             |   | x |   |          |   | x |   |            |   | x |   |            |   |   | x |
| TRANSPORTE                                      | SEGREGACIÓN     | ¿En obra se realizan la segregación de los RCD en aprovechables y no aprovechables?   | Siempre<br>Casi siempre<br>A veces<br>Casi nunca<br>Nunca |                       |             |   | x |   |          |   | x |   |            |   | x |   |            |   | x |   |
|   | CARACTERÍSTICAS | ¿Se efectúa el transporte de los residuos de la construcción en vehículos con características indicadas en la norma?                                      |   |                       |             |   | x |   |          |   | x |   |            |   | x |   |            |   |   | x |
|   | TIPO            | ¿En obra se utiliza el tipo de vehículo adecuado para el transporte de residuos de construcción?  |   |                       |             |   | x |   |          |   | x |   |            |   | x |   |            |   | x |   |



## VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN MEDIANTE JUICIO DE EXPERTOS 2

### DATOS GENERALES:

|                                      |                                  |                        |                                |
|--------------------------------------|----------------------------------|------------------------|--------------------------------|
| Apellidos y nombres del especialista | Cargo e institución donde labora | Nombre del instrumento | Autor(a) del instrumento       |
| Yanavilca Anticona Omar Cristhian    | Universidad César Vallejo        | Encuesta               | Palomino Parana Kevin Jhonatan |
| Título del estudio:                  |                                  |                        |                                |

### ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

Coloque un ASPA (X) de acuerdo con la siguiente calificación: 1 (No cumple con el criterio), 2 (Bajo Nivel), 3 (Moderado nivel), 4 (Alto nivel) criterios de validez propuesto por W de Kendall (Escobar & Cuervo, 2008).

| MANEJO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN | DIMENSIONES     | INDICADORES   | ITEMS   | OPCIONES DE RESPUESTA | SUFICIENCIA |   |   |   | CLARIDAD |   |   |   | COHERENCIA |   |   |   | RELEVANCIA |   |   |   |
|---|-----------------|---|---|-----------------------|-------------|---|---|---|----------|---|---|---|------------|---|---|---|------------|---|---|---|
|   |                 |   |   |                       | 1           | 2 | 3 | 4 | 1        | 2 | 3 | 4 | 1          | 2 | 3 | 4 | 1          | 2 | 3 | 4 |
|   |                 |   |   |                       |             |   |   |   |          |   |   |   |            |   |   |   |            |   |   |   |
| GENERACIÓN                                      | RESIDUOS        | ¿Se aprovechan de manera óptima los residuos de construcción y demolición generados por la actividad constructiva en el distrito de Víctor Larco Herrera?                 | Siempre<br>Casi siempre<br>A veces<br>Casi nunca<br>Nunca |                       |             |   | x |   |          |   | x |   |            |   | x |   |            |   | x |   |
|   | CLASIFICACIÓN   | ¿En el proceso de construcción y/o demolición que se ejecutan en obra, se clasifican los materiales para su posterior recuperación?                                       |   |                       |             |   | x |   |          |   | x |   |            |   | x |   |            |   |   |   |
|   | CANTIDAD        | ¿Las entidades públicas y privadas cuantifican los RCD que se generan por la actividad constructiva?  |   |                       |             |   | x |   |          |   | x |   |            |   | x |   |            |   |   |   |
| TRANSPORTE                                      | SEGREGACIÓN     | ¿En obra se realizan la segregación de los RCD en aprovechables y no aprovechables?   | Siempre<br>Casi siempre<br>A veces<br>Casi nunca<br>Nunca |                       |             |   | x |   |          |   | x |   |            |   | x |   |            |   | x |   |
|   | CARACTERÍSTICAS | ¿Se efectúa el transporte de los residuos de la construcción en vehículos con características indicadas en la norma?  |   |                       |             |   | x |   |          |   | x |   |            |   | x |   |            |   |   | x |
|   | TIPO            | ¿En obra se utiliza el tipo de vehículo adecuado para el transporte de residuos de construcción?  |   |                       |             |   | x |   |          |   | x |   |            |   | x |   |            |   | x |   |
| DISPOSICIÓN FINAL                               | ESCOMBRERAS     | ¿Trae beneficios disponer de un lugar adecuado para la disposición final de los escombros generados por la actividad constructiva en el distrito de Víctor Larco Herrera? | Siempre<br>Casi siempre<br>A veces                        |                       |             |   | x |   |          |   | x |   |            |   | x |   |            |   | x |   |





## Anexo 6: Validación de instrumento 1

|   |   |                                 |          |
|---|---|---------------------------------|----------|
|   | <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b>  | FECHA:                          |          |
|   | <b>ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA</b>  | 15 /12                          |          |
|   | <b>VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO</b>  |                                 |          |
| TEMA: Manejo de residuos de construcción y demolición a partir de modelo circular en Víctor Larco, Trujillo, 2022 |   |                                 |          |
| <b>I. INFORMACIÓN GENERAL</b>   |   |                                 |          |
| <b>APELLIDOS Y NOMBRES DEL PROFESIONAL:</b>   |   | Flores Saravia José Enrique     |          |
| <b>NOMBRE DEL INSTRUMENTO:</b>  |   | GUÍA DE ENTREVISTA ESTRUCTURADA |          |
| <b>CARGO E INSTITUCIÓN DONDE LABORA:</b>  |   | Shougang Hierro Perú            |          |
| <b>AUTOR:</b>   |   | PALOMINO PARANA, KEVIN JHONATAN |          |
| <b>II. ASPECTO DE VALIDACIÓN</b>  |   |                                 |          |
| INDICADORES   | CRITERIOS   | SI                              | NO       |
| CLARIDAD  | Está formulado con lenguaje comprensible.   | x                               |          |
| PERTINENCIA   | El instrumento muestra relación entre los componentes de la investigación y se adecua al método científico. | x                               |          |
| RELEVANCIA  | El instrumento, las preguntas realizadas tienen relevancia para la investigación.                           | x                               |          |
| <b>III. OBSERVACIONES</b>   |   |                                 |          |
| SIN OBSERVACIONES   |   |                                 |          |
| <b>IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD</b>   |   |                                 |          |
| El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación   |   |                                 | X        |
| El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación  |   |                                 |          |
| <b>V. PROMEDIO DE VALIDACIÓN</b>  |   |                                 |          |
| Trujillo...15.....de Diciembre 20   | <br>Jose Enrique Flores Saravia<br>ING. CIVIL<br>R.CIP N° 226483  |                                 | 75362653 |
| LUGAR Y FECHA   | FIRMA DEL PROFESIONAL   |                                 | Nº DNI   |

## Validación de instrumento 2

|  |   |                                   |    |
|--|---|-----------------------------------|----|
|  | <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b>  | FECHA:                            |    |
|  | <b>ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA</b>  | 15 /12                            |    |
|  | <b>VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO</b>  |                                   |    |
|  | TEMA: Manejo de residuos de construcción y demolición a partir de modelo circular en Víctor Larco, Trujillo, 2022 |                                   |    |
| <b>I. INFORMACIÓN GENERAL</b>  |   |                                   |    |
| <b>APELLIDOS Y NOMBRES DEL PROFESIONAL:</b>  |   | Yanavilca Anticona Omar Cristhian |    |
| <b>NOMBRE DEL INSTRUMENTO:</b>   |   | GUÍA DE ENTREVISTA ESTRUCTURADA   |    |
| <b>CARGO E INSTITUCIÓN DONDE LABORA:</b>   |   | Universidad César Vallejo         |    |
| <b>AUTOR:</b>  |   | PALOMINO PARANA, KEVIN JHONATAN   |    |
| <b>II. ASPECTO DE VALIDACIÓN</b>   |   |                                   |    |
| INDICADORES  | CRITERIOS   | SI                                | NO |
| CLARIDAD   | Está formulado con lenguaje comprensible.   | x                                 |    |
| PERTINENCIA  | El instrumento muestra relación entre los componentes de la investigación y se adecua al método científico.       | x                                 |    |
| RELEVANCIA   | El instrumento, las preguntas realizadas tienen relevancia para la investigación.                                 | x                                 |    |
| <b>III. OBSERVACIONES</b>  |   |                                   |    |
| EL ITEM 7 TIENE DOS RESPUESTAS POSIBLES YA QUE HABLA DE RESIDUOS DE OBRA Y DEMOLICION Y ADEMAS DEBE EXISTIR UNA OPCION DE "OTROS" PARA MENCIONAR MATERIALES NO CONTEMPLADOS AHÍ. |   |                                   |    |
| <b>IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD</b>  |   |                                   |    |
| El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación  |   |                                   | X  |
| El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación   |   |                                   |    |
| <b>V. PROMEDIO DE VALIDACIÓN</b>   |   |                                   |    |
| LUGAR Y FECHA  | FIRMA DEL PROFESIONAL   | Nº DNI                            |    |
| Trujillo...15.....de Diciembre 20  |   | 942840327                         |    |

## Anexo 7. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

- **Recursos y presupuesto**

- ✓ **Recursos Humanos:** El desarrollo de la investigación se realizará a partir de la mano de obra de investigadores, así como también con la asesoría profesional de tesis.
- ✓ **Equipos y bienes duraderos:** Se utilizarán equipos y bienes tales como:

| <i>DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNID</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>PRECIO</i><br><i>UNITARIO</i> | <i>IMPORTE</i> |
|--------------------|-------------|-----------------|----------------------------------|----------------|
| <i>IMPRESORA</i>   | glb         | 1               | S/.800.00                        | S/.800.00      |
| <i>LAPTOP O PC</i> | glb         | 2               | S/.3500                          | S/.7000.00     |
| <i>CÁMARA</i>      | glb         | 1               | S/.500.00                        | S/.500.00      |
| <i>USB</i>         | glb         | 1               | S/.35.00                         | S/.35.00       |

- ✓ **Materiales e insumos:** Los materiales que se emplearán para la realización de la investigación serán aquellos materiales que se muestran a continuación:

| <i>DESCRIPCIÓN</i>   | <i>UNID</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>PRECIO</i><br><i>UNITARIO</i> | <i>IMPORTE</i> |
|----------------------|-------------|-----------------|----------------------------------|----------------|
| <i>Hojas bond A4</i> | millar      | 40              | S/.0.20                          | S/.8.00        |
| <i>Lapiceros</i>     | und         | 2               | S/.1.00                          | S/.2.00        |
| <i>Lápices</i>       | und         | 2               | S/.1.00                          | S/.2.00        |
| <i>Engrapador</i>    | und         | 1               | S/.7.00                          | S/.7.00        |
| <i>Perforador</i>    | und         | 1               | S/15.00                          | S/.15.00       |

- **Asesorías especializadas y servicios:** Se consideró la asesoría de la arquitecta a cargo de la presente investigación. No se obtuvo asesoría externa para la elaboración del proyecto.

- **Gastos operativos:** Se tomaron en cuenta los siguientes casos:

| DESCRIPCIÓN            | UNID | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | IMPORTE   |
|------------------------|------|----------|-----------------|-----------|
| SERV. ENERG. ELÉCTRICA | glb  | 10       | S/.50.00        | S/.500.00 |
| SERV. INTERNET         | glb  | 10       | S/.80.00        | S/800.00  |
| MOVILIDAD              | glb  | 10       | S/.10.00        | S/100.00  |
| IMPRESIONES            | glb  | 40       | S/0.20          | S/8.00    |
| MANT. EQUIPOS          | glb  | 1        | S/.50.00        | S/50.00   |

- **Financiamiento**

El proyecto estuvo financiado principalmente por el autor para los gastos que se requieran en la investigación. Así como también el apoyo familiar.

- **Cronograma de ejecución**

| Nº   | ACTIVIDADES                                     | SETIEMBRE-DICIEMBRE 2021 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--|---|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|  |   | S-01                     | S-02 | S-03 | S-04 | S-05 | S-06 | S-07 | S-08 | S-09 | S-10 | S-11 | S-12 | S-13 | S-14 | S-15 | S-16 |
| LINEAMIENTOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN |   | ■                        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| TÍTULO DEL PROYECTO INVESTIGACIÓN          |   | ■                        | ■    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| <b>O1</b>                                  | <b>Introducción</b>                             |                          |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 1.1  | Realidad Problemática                           |                          |      | ■    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 1.2  | Pregunta de investigación                       |                          |      | ■    | ■    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 1.3  | Justificación                                   |                          |      | ■    | ■    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 1.4  | Objetivos                                       |                          |      | ■    | ■    | ■    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| <b>O2</b>                                  | <b>Marco teórico</b>                            |                          |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 2.1  | Antecedentes                                    |                          |      | ■    | ■    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 2.2  | Teorías   |                          |      | ■    | ■    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 2.3  | Enfoque conceptual                              |                          |      | ■    | ■    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 1º Evaluación turnitin                     |   |                          |      |      |      |      | ■    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| <b>O3</b>                                  | <b>Metodología</b>                              |                          |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 3.1  | Tipo y diseño de investigación                  |                          |      |      |      |      |      | ■    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 3.2  | Variables y operacionalización                  |                          |      |      |      |      |      | ■    | ■    |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 3.3  | Población, muestra y muestreo                   |                          |      |      |      |      |      | ■    | ■    |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 3.4  | Técnicas e instrumentos de recolección de datos |                          |      |      |      |      |      | ■    | ■    |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 3.5  | Procedimiento                                   |                          |      |      |      |      |      | ■    | ■    |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 3.6  | Método de análisis                              |                          |      |      |      |      |      | ■    | ■    |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 3.7  | Aspectos éticos                                 |                          |      |      |      |      |      | ■    | ■    |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 2º evaluación turnitin                     |   |                          |      |      |      |      |      |      |      | ■    |      |      |      |      |      |      |      |
| 3º evaluación turnitin                     |   |                          |      |      |      |      |      |      |      |      | ■    |      |      |      |      |      |      |
| <b>O4</b>                                  | <b>Aspectos administrativos</b>                 |                          |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 4.1  | Recursos y presupuesto                          |                          |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | ■    |      |      |      |      |
| 4.2  | Financiamiento                                  |                          |      |      |      |      |      |      |      |      |      | ■    | ■    |      |      |      |      |
| 4.3  | Cronograma de ejecución                         | ■                        | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    |
| 4º evaluación turnitin                     |   |                          |      |      |      |      |      |      |      |      |      | ■    |      |      |      |      |      |
| 5º evaluación turnitin                     |   |                          |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | ■    |      |      |      |      |
| 6º evaluación turnitin                     |   |                          |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | ■    |      |      |      |

| Nº                     | ACTIVIDADES                                    | ABRIL-JULIO 2022 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------------------------|--|------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                        |  | S-01             | S-02 | S-03 | S-04 | S-05 | S-06 | S-07 | S-08 | S-09 | S-10 | S-11 | S-12 | S-13 | S-14 | S-15 | S-16 |
|                        | LINEAMIENTOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN     | ■                |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|                        | AVANCE DE DESARROLLO DE INVESTIGACIÓN          | ■                | ■    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| <b>O1</b>              | <b>PROCESAMIENTO DE DATOS</b>                  |                  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 1.1                    | Validez y confiabilidad                        |                  |      | ■    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 1.2                    | Recolección de y tabulación de datos parciales |                  |      | ■    | ■    | ■    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 1.3                    | Resultados de la investigación                 |                  |      |      |      | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    |      |      |      |      |      |      |      |
| <b>O2</b>              | <b>DISCUSION DE RESULTADOS</b>                 |                  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 2.1                    | Discusión de resultados                        |                  |      |      |      |      |      | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    |      |      |      |      |      |
| 1º Evaluación turnitin |  |                  |      |      |      |      |      |      |      | ■    |      |      |      |      |      |      |      |
| <b>O3</b>              | <b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>          |                  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 3.1                    | Conclusiones y recomendaciones                 |                  |      |      |      |      |      |      |      |      | ■    | ■    | ■    | ■    |      |      |      |
| 2º evaluación turnitin |  |                  |      |      |      |      |      |      |      |      | ■    |      |      |      |      |      |      |
| 3º evaluación turnitin |  |                  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | ■    |      |      |      |      |
| 4º evaluación turnitin |  |                  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | ■    |      |      |

| Nº                     | ACTIVIDADES                                    | ABRIL-JULIO 2022 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------------------------|--|------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                        |  | S-01             | S-02 | S-03 | S-04 | S-05 | S-06 | S-07 | S-08 | S-09 | S-10 | S-11 | S-12 | S-13 | S-14 | S-15 | S-16 |
|                        | LINEAMIENTOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN     | ■                |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|                        | INVESTIGACIÓN                                  | ■                | ■    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| <b>O1</b>              | <b>PROCESAMIENTO DE DATOS</b>                  |                  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 1.1                    | Validez y confiabilidad                        |                  |      | ■    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 1.2                    | Recolección de y tabulación de datos parciales |                  |      | ■    | ■    | ■    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 1.3                    | Resultados de la investigación                 |                  |      |      |      | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    |      |      |      |      |      |      |      |
| <b>O2</b>              | <b>DISCUSION DE RESULTADOS</b>                 |                  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 2.1                    | Discusión de resultados                        |                  |      |      |      |      |      | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    |      |      |      |      |      |
| 1º Evaluación turnitin |  |                  |      |      |      |      |      |      |      | ■    |      |      |      |      |      |      |      |
| <b>O3</b>              | <b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>          |                  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 3.1                    | Conclusiones y recomendaciones                 |                  |      |      |      |      |      |      |      |      | ■    | ■    | ■    | ■    |      |      |      |
| 2º evaluación turnitin |  |                  |      |      |      |      |      |      |      |      | ■    |      |      |      |      |      |      |
| 3º evaluación turnitin |  |                  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | ■    |      |      |      |      |
| 4º evaluación turnitin |  |                  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | ■    |      |      |

## Manejo de residuos de construcción y demolición a partir de modelo circular en Víctor Larco, Trujillo, 2022

### INFORME DE ORIGINALIDAD

|                     |                     |               |                         |
|---------------------|---------------------|---------------|-------------------------|
| <b>13%</b>          | <b>13%</b>          | <b>4%</b>     | <b>4%</b>               |
| INDICE DE SIMILITUD | FUENTES DE INTERNET | PUBLICACIONES | TRABAJOS DEL ESTUDIANTE |

### FUENTES PRIMARIAS

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>repositorio.ucv.edu.pe</b><br>Fuente de Internet                     | <b>4%</b> |
| <b>2</b> | <b>repository.unipiloto.edu.co</b><br>Fuente de Internet                | <b>1%</b> |
| <b>3</b> | <b>Submitted to Universidad Cesar Vallejo</b><br>Trabajo del estudiante | <b>1%</b> |
| <b>4</b> | <b>repository.ucatolica.edu.co</b><br>Fuente de Internet                | <b>1%</b> |