



Universidad César Vallejo

ESCUELA DE POSGRADO

PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN ARQUITECTURA

Influencia de la arquitectura circular en la gestión de residuos de construcción en el distrito de Huanchaco 2024

TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:

Maestra en Arquitectura

AUTORA:

Nuñez Coronado, Clara Yasmin (orcid.org/0000-0001-9330-174X)

ASESORES:

Dr. Tarma Carlos, Luis Enrique (orcid.org/0000-0003-1486-4726)

MsC. Rodriguez Mendoza, Cristhian Renzho Elsayed (orcid.org/0000-0002-9500-6530)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Arquitectura

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

TRUJILLO - PERÚ

2024



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN ARQUITECTURA**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, TARMA CARLOS LUIS ENRIQUE, docente de la ESCUELA DE POSGRADO MAESTRÍA EN ARQUITECTURA de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "Influencia de la arquitectura circular en la gestión de residuos de construcción en el distrito de Huanchaco 2024", cuyo autor es NUÑEZ CORONADO CLARA YASMIN, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 11.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

TRUJILLO, 07 de Julio del 2024

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
TARMA CARLOS LUIS ENRIQUE DNI: 19321480 ORCID: 0000-0003-1486-4726	Firmado electrónicamente por: LTARMA el 08-08- 2024 21:21:43

Código documento Trilce: TRI - 0800413



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN ARQUITECTURA**

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, NUÑEZ CORONADO CLARA YASMIN estudiante de la ESCUELA DE POSGRADO MAESTRÍA EN ARQUITECTURA de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Influencia de la arquitectura circular en la gestión de residuos de construcción en el distrito de Huanchaco 2024", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
CLARA YASMIN NUÑEZ CORONADO DNI: 70364633 ORCID: 0000-0001-9330-174X	Firmado electrónicamente por: CNUNEZCO el 07-07- 2024 19:39:18

Código documento Trilce: TRI - 0800432

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis amados padres Joaquín Núñez y Clara Coronado por siempre brindarme su apoyo incondicional en todos mis proyectos y en lo largo de mi maestría. A mis hermanos por apoyarme en todo este tiempo. Orgullosa de compartir este momento con ustedes.

AGRADECIMIENTO

A Dios:

Pues su inmensa sabiduría me ha permitido llegar hasta el final, concluyendo exitosamente mi proyecto de investigación.

A mis padres y hermanos:

Les entrego un agradecimiento profundo, pues son un ejemplo a seguir con sus múltiples virtudes.

A mis asesores:

Dr. Luis Tarma y Magister Cristhian Rodríguez por su apoyo intelectual y moral en el transcurso del desarrollo de la investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Declaratoria de autenticidad del asesor	ii
Declaratoria de originalidad de la autora	iii
Dedicatoria	iv
Agradecimiento	v
Indice de contenidos	vi
Indice de tablas	vii
Resumen	viii
Abstract	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. METODOLOGÍA.....	12
III. RESULTADOS	16
IV. DISCUSION.....	27
V. CONCLUSIONES.....	34
VI. RECOMENDACIONES	36
REFERENCIAS.....	38
ANEXOS	42

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Acciones de control</i>	16
Tabla 2. <i>Personal especializado</i>	17
Tabla 3. <i>Puntos de acopio</i>	17
Tabla 4: <i>Movilización de residuos</i>	18
Tabla 5. <i>Sistemas constructivos</i>	19
Tabla 6. <i>Empalmes de elementos estructurales</i>	20
Tabla 7. <i>Grados de flexibilidad arquitectónica</i>	21
Tabla 8: <i>Paneles y elementos divisorios</i>	22
Tabla 9. <i>Materiales empleados en elementos estructurales</i>	23
Tabla 10. <i>Vida útil de los materiales</i>	24
Tabla 11. <i>Condiciones de los materiales</i>	25
Tabla 12: <i>Acciones de recuperación</i>	25
Tabla 13. <i>Acciones de eliminación</i>	26

RESUMEN

La presente investigación está enfocada al desarrollo de información relacionada a la arquitectura circular y la gestión de residuos de construcción en el distrito de Huanchaco, cuyo objetivo de desarrollo sostenible está enfocado en lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles; y su objetivo principal es determinar la influencia de la arquitectura circular en la gestión de residuos de construcción; y con objetivos específicos enfocados a determinar la influencia de las estrategias pre constructivas de la arquitectura circular en el manejo de residuos de construcción, determinar la influencia de las estrategias constructivas en la producción de residuos de construcción y determinar la influencia de los materiales circulares en el proceso de reciclaje de residuos. El estudio se desarrolla mediante una investigación básica con enfoque cualitativo, y cuenta con 5 profesionales en arquitectura circular como participantes de estudio, cuyos resultados determinan que el éxito de la arquitectura circular radica en el correcto manejo de los materiales circulares y las estrategias constructivas, y concluyó determinando que la influencia de la arquitectura circular sobre la gestión de residuos de construcción se focaliza en sus tres dimensiones básicas que son, producción, gestión y reciclaje de residuos.

Palabras clave: arquitectura, circular, residuos, influencia.

ABSTRACT

This research is focused on the development of information related to circular architecture and construction waste management in the district of Huanchaco, whose sustainable development objective is focused on making cities more inclusive, safe, resilient and sustainable; and its main objective is to determine the influence of circular architecture on construction waste management; and with specific objectives focused on determining the influence of pre-construction strategies of circular architecture on the management of construction waste, determining the influence of construction strategies on the production of construction waste and determining the influence of circular materials on the waste recycling process. The study is developed through basic research with a qualitative approach, and has 5 professionals in circular architecture as study participants, whose results determine that the success of circular architecture lies in the correct management of circular materials and construction strategies, and concluded by determining that the influence of circular architecture on construction waste management is focused on its three basic dimensions, which are production, management and recycling of waste.

Keywords: architecture, circular, waste, influence

I. INTRODUCCIÓN

Durante la última década, notable ha sido el progreso observado en la industria de la construcción, reflejando de este modo altos niveles de producción, los cuales, a su vez, la han posicionado como un componente esencial en el desarrollo urbano y social de las grandes ciudades. No obstante, estas acciones han generado un impacto ambiental significativo, elevando desmesuradamente la producción de residuos generados por las actividades constructivas y denotando claramente una ineficiente proyección por parte de la arquitectura como la conocemos, pues su concepción se fundamenta en la creación y el aprovechamiento de espacios cuyas características y bondades no se encuentran comprometidas con los ecosistemas, y mucho menos, con la adecuada preservación de su infraestructura (Prieto, V., Jaca, C., & Ormazabal, M, 2017).

De este modo, se puede observar como dicha problemática se acentúa considerablemente en el escenario europeo, pues tanto las empresas como los gobiernos locales, implementan estrategias para enfrentar impacto generado por los residuos sólidos desde un enfoque lineal, sin contrarrestar las consecuencias negativas desde el planteamiento de la arquitectura, conduciendo de este modo al fenómeno conocido como "end of pipe", centrado en abordar la situación desde su etapa final, destacando entonces que las acciones efectuadas no están orientadas a promover un modelo arquitectónico completamente diferente, desaprovechando las cualidades que el reciclaje ofrece, y que pueden ser transferidas a estrategias constructivas que conforman el componente arquitectónico, evidenciando así la ausencia de consciencia en las repercusiones constructivas generadas por la construcción (mendoza 2021).

Por otro lado, en América Latina se observa una palpable realidad relacionada al uso convencional de la materialidad empleada en el factor constructivo, pues la industria de la construcción no considera aspectos ambientales, producción controlada, diseño de materiales reciclables, ni métodos de reutilización para minimizar los residuos y prolongar el ciclo de vida de los productos, garantizando que las propiedades de los mismo conserven su valor en los periodos de producción y de consumo, ocasionando que los valores correspondientes a la acumulación de residuos de construcción post obra sean

elevados en relación al escenario europeo (Lengua, 2020). Además, no se busca mejorar la eficiencia de los sistemas de recolección de residuos de construcción desde el ámbito municipal, con la finalidad de minimizar el grave problema que representa la acumulación de estos elementos, acentuándose principalmente en los países de América Latina y el Caribe (Villalta, Valiente, Díaz, Medina & Sandoval, 2021).

En Perú, por ejemplo, dicha realidad no es ajena a la expuesta anteriormente, debido a que se observan inconsistencias sustanciales relacionadas a la gestión de los residuos de construcción, pues las acciones respecto a ello se limitan debido a que se presenta una nula consideración de los sistemas de recolección. Sin embargo, el factor determinante en la inadecuada gestión sus recursos, radica en la concepción de la edificación como un elemento mono-estático que se incorpora en el panorama urbano, fundamentando su funcionalidad a través de aplicación de los materiales de manera que presenten una solidez e inamovilidad en el 92% de la edificación, ocasionando que el uso de los mismos se encuentre limitado a una sola vida útil debido a la falta de flexibilidad y alteración en los mismos ocasionando que, posterior a su uso, sean considerados como residuos de construcción sin aprovechamiento futuro (Yachachi, 2022).

Además, dicha problemática se ve claramente amplificada en el distrito de Huanchaco, pues además de contener todas las deficiencias antes mencionadas, su modelo de gestión de residuos de construcción es un artilugio empleado por el municipio correspondiente, pues realmente, aunque se encuentre compuesto de una base y fundamentos teóricos, solo corresponden a un documento que difícilmente va a ser aplicado alguna vez en el campo de acción. Además, la problemática derivada de las actividades relacionadas a la autoconstrucción no pasa inadvertida, pues este modelo presenta vacíos significativos en cuanto a la preparación y capacitación del personal operario hacia nuevos modelos constructivos, constituyéndose como una limitante potencial hacia una arquitectura comprometida con el medio ambiente (Honores, 2020).

Ahora bien, la presente documentación se ha fundamentado en el objetivo de desarrollo sostenible alusivo a las ciudades y comunidades sostenibles, el cual está enfocado a lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras,

resilientes y sostenibles, y cuya meta de desarrollo sostenible es que de aquí a 2030, se pueda reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, incluso prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo, enfatizando así el compromiso que mantiene la arquitectura circular con el medio ambiente y los residuos generados por las actividades constructivas.

En consecuencia, la presente documentación a través de la realidad presentada, desarrolla de manera consecuente la interrogante principal de investigación: ¿Cuál es la influencia de la arquitectura circular en la gestión de residuos de construcción en el distrito de Huanchaco 2024?

Así mismo, la presente investigación se justifica a través de la latente necesidad que presenta el distrito de Huanchaco con respecto al volumen y el impacto negativo que generan los residuos de construcción vertidos en diferentes puntos de su imagen urbana, para de este modo, generar una compensación ambiental que tenga lugar desde el origen de la concepción arquitectónica, minimizando los resultados negativos tanto en el proceso, como después del procedimiento constructivo. Del mismo modo, el aporte teórico que ofrece la presente documentación se encuentra enfocado expresar la notable influencia de la arquitectura circular, exponiendo soluciones aplicables al marco la realidad local, maximizando el desempeño constructivo de la zona y fomentando su expansión a los demás sectores de Trujillo al servir como referente documental de interés colectivo.

De este modo, la dirección de la presente investigación se ha sostenido en el objetivo general de estudio enfocado a determinar la influencia de la arquitectura circular en la gestión de residuos de construcción en el distrito de Huanchaco 2024. Así mismo, cabe destacar los objetivos específicos evocados a determinar la influencia de las estrategias pre constructivas de la arquitectura circular en el manejo de residuos de construcción, determinar la influencia de las estrategias constructivas en la producción de residuos de construcción en el distrito de Huanchaco y determinar la influencia de los materiales circulares en el proceso de reciclaje de residuos de construcción en el distrito de Huanchaco.

Sumado a esto, en cuanto a los antecedentes de la investigación, encontramos a Mercado (2020) quien expone en su documentación titulada *“Arquitectura*

Circular en las edificaciones. Como proyectar de manera circular” cuyo objetivo principal está direccionado a la aplicación de la arquitectura circular, como solución al excesivo nivel de recursos que requiere y de residuos que genera después de su uso arquitectónico. El estudio destaca notablemente el uso de los materiales circulares, para de este modo lograr el tan requerido desarrollo flexible dentro de la arquitectura circular, compuesto casi de manera integral por elementos prefabricados aplicados en el sistema constructivo, caracterizados por presentar una procedencia local, prescindiendo así de elevados costos referidos al pasaporte de materiales. Así mismo, se hace un énfasis en materiales que han de suponer una fácil instalación y así mismo, una fácil desinstalación, la cual a su vez ha de permitir conservar el material en óptimas condiciones para su reutilización, obteniendo una arquitectura con composición y acabados similares la arquitectura convencional. De este modo, los resultados evidencian que la utilización de una materialidad circular permite recuperar el 67% de los materiales empleados, suprimiendo la necesidad de intervenciones constructivas para usos emergente en la edificación, pues mediante este modelo arquitectónico se estima que al menos el 68% de la edificación se perciba como modificable. Finalmente, el estudio concluye determinando que las consideraciones de la arquitectura circular influyen directamente en el grado de flexibilidad arquitectónica de la edificación, y que la alteración de la materialidad presente ha de permitir un cese significativo de residuos innecesarios en una intervención.

Sumado a esto, Espinoza (2023), expone que, en su investigación titulada *“Arquitectura circular: una aproximación a su origen, evolución e importancia como modelo de desarrollo sostenible”*, el objetivo principal está enfocado en determinar la influencia que tiene la arquitectura circular como modelo aplicable en el desarrollo sostenible de las ciudades latinoamericanas. Dentro de los principales resultados se observa que el sistema constructivo desempeña un rol importante en el manejo de la arquitectura circular, pues el tipo de empalmes en los elementos estructurales ha de facultar al edificio de propiedades circulares, pues se ha determinado que la influencia que ha tenido el mismo dentro del proceso evolutivo de la arquitectura ha evidenciado resultados eficientes en cuanto a desarrollo sostenible, pues los residuos generados por estos sistemas, al ser de menor impacto, indican directamente

sobre la demanda considerada en las acciones de recuperación y acciones de eliminación gestionadas en el reciclaje de residuos de construcción. De este modo, el estudio concluye sosteniendo que las consideraciones gestionadas en la propuesta arquitectónica han de influir directamente en las acciones que tienen lugar en relación al control de los residuos de construcción, y que la efectividad de las mismas se ve supeditado al volumen bruto generado.

Así mismo, Urquijo (2021) expone que, en su investigación titulada *“Modelo de Gestión Integral de Residuos de Construcción orientado al aprovechamiento, beneficios económicos y ambientales”* el objetivo principal se enfoca en formular un modelo de gestión de RCD a través de la arquitectura circular para la Ciudad de Tunja empleando las normativas constructivas y medioambientales vigentes. Dentro de los resultados destacables procedentes de la investigación, encontramos beneficios a través de la aplicación de estrategias constructivas enfocadas en la modificación temporal, las cuales tienen como sustento la aplicación de paneles móviles que permitan el seccionamiento adecuado y versátil de los ambientes, y composición en los muros que permita su apertura y vinculación con el contexto inmediato de las edificaciones, dejando en evidencia que las acciones humanas orientadas a la adaptación del casco arquitectónico han de mantener un bajo impacto sobre el nivel de residuos de construcción generados, enfatizando que las coordinaciones respectivas entre los usuarios y el equipo de planificación del proyecto sobre las características modulares de la edificación permitirán obtener el máximo aprovechamiento de la infraestructura sin comprometer el factor ambiental.

A su vez, Climent (2019) expone que, en su documentación titulada *“Arquitectura circular, influencia de su aplicación, espejismo o realidad”* el objetivo principal se enfoca en verificar la influencia de la aplicabilidad de la arquitectura circular en el ámbito de la construcción contemporánea. Las principales evidencias obtenidas del estudio demuestran los beneficios obtenidos producto de la correcta ejecución de las estrategias pre constructivas, las cuales han de mantener un enfoque compuesto por la acumulación efectiva de los residuos, acciones de control en función a las gestiones de los residuos, y el personal especializado que ha de realizar las actividades antes mencionadas. Así mismo, se observa como es indispensable

la consideración de la vida útil en la materialidad aplicada, pues la influencia que ejercen cualidades extensivas de su utilidad afecta positivamente en la producción de residuos de construcción. En suma, el estudio concluye destacando la importancia de las actividades enfocadas al manejo de los residuos durante los procesos constructivos, evidenciando de este modo que no solo las acciones de campo son las que ocasionan el volumen desmedido de los desechos, sino que también las acciones humanas de control juegan una función trascendente en el marco global de la arquitectura circular.

Por otro lado, para una adecuada comprensión de las categorías de estudio, se exponen las teorías pertinentes relacionadas al marco constructivo de su información.

De este modo, (Arteaga, 2017) a través de su enfoque teórico en *“Circular Architecture”* expone que la Arquitectura Circular se enfoca en diseñar edificaciones, productos y por consecuencia, comunidades que funcionen de manera sostenible, utilizando el concepto de "del sitio al sitio" para promover una economía circular sin desperdicios. Este enfoque de diseño busca alcanzar la sostenibilidad y la eficiencia, siguiendo principios como el respeto al medio ambiente, la reducción de residuos y contaminación, y el uso de recursos renovables.

Así mismo, de manera complementaria, observamos que (Sánchez, 2019) sostiene en su teoría *“Reutilización de sistemas”*, que la arquitectura circular busca revertir los efectos negativos que ejerce la construcción sobre el medio ambiente y de este modo promover proyectos arquitectónicos que estén direccionados al ahorro energético, el reciclaje y la reutilización de sus componentes, pues a través de esta modalidad plantea otorgarle una segunda vida a las edificaciones, o a algunos de sus componentes que suponen una considerable relevancia en su estructuración, sosteniéndose así en un modelo cíclico que busca la optimización de la vida útil de cada material, optimizando los recursos de manera mucho más asertiva.

Por otro lado en cuanto a la administración de los RCD y las diversas problemáticas que enfrenta (Serpell, 2017) expone en *“Tendencias actuales de los residuos de construcción – Temas y teoría”* que las principales causas que generan proporciones excesivas de estos se encuentran asociados mayormente a errores humanos en el planteamiento del diseño arquitectónico,

pues dichas imprecisiones se enfocan en una concepción convencionalmente ineficiente de la arquitectura, manipulación y selección de materiales inadecuados, procesos constructivos carentes de propiedades adaptativas para la preservación de su infraestructura. Además, identifica características adicionales relacionadas al pasaporte de los materiales, ocasionado de manera poco efectiva y sin una consideración por los niveles contaminantes que se despiden en el proceso, así como la administración y planificación de los procesos constructivos no enfocados a un sistema de compensación medio ambiental.

A su vez, (Pacheco, C., Fuentes, L., Sánchez, E. & Rondón, H., 2017) determinan en su enfoque teórico "*Perspective of achievement for the city*" que, aunque su origen principal se hace evidente en el planteamiento de la arquitectura y la nula consideración del ciclo de vida de las infraestructuras, existen causas que pueden reducir el impacto generado por ellos, tales como una adecuada gestión de la deconstrucción y/o demolición del medio edificado al término de su vida útil, condición que es aplicable a edificaciones desarrolladas en periodos precedentes al desarrollo de la arquitectura circular, pues se debe comprender que los componentes constructivos adquieren relevancia en las últimas etapas de su aprovechamiento, pues suponen un volumen potencial de residuos de construcción que han de situarse en el panorama urbano de las sociedades.

No obstante, en cuanto a los residuos de construcción, (Albarca, 2017) sostiene teóricamente que el principal conflicto que se genera alrededor de los mismos no es su elevada producción, sino más bien la existencia de barreras y componentes limitantes observados en diversos países los que obstaculizan una gestión integral. Así mismo, destaca puntualmente como barreras la falta de orientación para llevar a cabo una recolección y clasificación eficiente de los residuos de construcción, así como los estándares, conocimiento, y un mercado disponible para fomentar el desarrollo re-cíclico de los mismos.

Además de ello, (Suárez, S. & Betancourt, C.) declaran que la supresión de las barreras que circundan en la gestión de residuos de construcción presentan oportunidades de superación en el contexto actual, y que la implementación de mecanismos para su erradicación debe enfocarse en un modelo efectivo de

arquitectura circular, separación eficiente de residuos en la fuente, mejora de los controles y supervisiones en los procesos constructivos y la adaptación hacia las tecnologías innovadoras y modelos de mercado enfocados en la sostenibilidad.

Por otro lado, es pertinente precisar los conceptos convenientes para el desarrollo de la información, acentuando las expresiones técnicas y los fundamentos examinados en el constructo del presente documento.

De este modo, se entiende por arquitectura circular a todas aquellas acciones que se engloban en el marco de la producción de edificaciones que mitiguen los impactos que han de representar en función de la producción de los residuos de construcción y las consideraciones que ha de representar la edificación en su interacción con el medio ambiente. Entonces, se destaca que dichas acciones a las que hace referencia la arquitectura circular son: concepción de la idea de la edificación, planteamos y evaluación de las consideraciones de la propuesta, selección de materiales y componentes empleados en la infraestructura, desarrollo y ejecución del planteamiento arquitectónico, acciones de gestión de los residuos generados en obra y acciones de modificación y tratamiento posterior, referidas directamente a los procesos re-cíclicos de los componentes de la edificación y a la prolongación de la vida útil de los materiales.

A su vez, los residuos de construcción comprenden aquellos materiales generados en áreas urbanas que no caen dentro de la categoría convencional de Residuos Sólidos Urbanos, debido a su composición cualitativa y cuantitativamente diferente. Estos residuos se componen principalmente de materiales inertes, e incluyen una variedad de componentes como tierra y áridos mezclados, piedras, restos de hormigón y pavimentos asfálticos, ladrillos, vidrio, plásticos, yeso, hierros, madera, y en general, todos los desechos originados por actividades de movimiento de tierras, construcción de nuevas edificaciones e infraestructuras, así como los generados por la demolición o reparación de estructuras precedentes.

Del mismo modo, se debe comprender que el pasaporte de materiales está definido como el proceso que se desarrolla desde el momento en el que se seleccionan los materiales hasta el momento en que son puestos directamente en obra, y que constituyen todas aquellas acciones relacionadas a su

procedencia, tipología de transporte, acciones contaminantes, condiciones de fabricación y acciones mecanizadas requeridas para su correcta aplicación en el proyecto arquitectónico.

Por otro lado, cuando se habla de materiales de circulares, se hace un énfasis puntual en todos aquellos materiales que han sido concebidos para admitir todas aquellas consideraciones que el proyecto desarrollado a través de la arquitectura circular requiere. Inicialmente, estos materiales deben ser de procedencia local a la ubicación del proyecto, deben poseer una composición que permita su montaje y desmontaje efectivo, pues ha de permitir modificaciones futuras y sustitución de elementos averiados sin comprometer toda la infraestructura, compatibilidad con los sistemas constructivos empleados en su diseño, seguridad y resistencia a los esfuerzos empleados, biodegradables o de bajo impacto ambiental y de ser el caso, facilidad para ser sometidos a procesos que permitan su reciclaje y reutilización.

También se hace presente el grado de flexibilidad arquitectónica, el cual se define como la capacidad que presenta una edificación para modificarse y adaptarse a las diversas necesidades o condiciones que se presentan en su funcionamiento, considerando de este modo las alteraciones en muros y tabiques internos, muros y tabiques externos que permitan ampliación al contexto, modificaciones en las cubiertas y superficies y modificaciones en la estructura general del producto arquitectónico.

De esta manera, a través de la documentación expuesta, se puede observar la necesidad inmediata de un nuevo enfoque en los procesos constructivos de las edificaciones en el distrito de Huanchaco, pues el inminente volumen de residuos de construcción procedente de sus actividades se dibuja en el panorama urbano de manera acrecentada, ocasionando que los problemas se extiendan en todo el contexto, y transmitiendo sus complejidades a otras dimensiones tales como salud, imagen urbana, y complicaciones ambientales. De este modo, se hace evidente que la concepción arquitectónica como tal, no se encuentra acorde ni está alineada a los parámetros de conservación y preservación ambiental que debería existir en la actualidad.

Dicho esto, es comprensible que la arquitectura circular se sostenga en el planteamiento de un sistema constructivo enfocado en la preservación y conservación de los factores ambientales a través de los materiales

involucrados en el proceso, pues además de generar un impacto a corto plazo en el ecosistema, también va a dejar huellas ecológicas palpables a largo plazo, pues el confeccionamiento dichos elementos se encuentra proyectado para ser de uso circular (reciclable y reutilizable) de manera no forzada, permitiendo que de este modo, las intervenciones desarrolladas en el futuro puedan presentar óptimos resultados, pues los procesos de intervención serían mínimos, y el desgaste de los materiales y el consumo de los nuevos representarán un impacto negativo de valores ínfimos, los cuales se traducen en un volumen de consideraciones manejables.

No obstante, debemos comprender que la realidad problemática no se establece de manera espontánea en el panorama urbano, y que la evidente desconsideración de la aplicación de modelos arquitectónicos que respondan a un sistema eco amigable no aparece de manera inadvertida, pues dichas complicaciones son aludidas a 3 características presentes y observables en la comunidad tradicional de Huanchaco.

En primer lugar, se hacen presentes las características constructivas, las cuales se limitan al desarrollo de arquitectura y construcción completamente posicionados, haciendo que la posibilidad de abrirse a la arquitectura circular quede imposibilitada, pues como se entiende, es un concepto poco explorado dentro de la amplia gama de procesos constructivos, y como tal, la mano de obra y los profesionales necesarios para poder ejecutar dichos proyectos se encuentra exponencialmente limitada, ocasionando que la proliferación de la misma, de manera ordenada y bajo un juicio crítico y técnico de la mano de un profesional calificado, se dibuje como una idea poco alcanzable. Además, se debe considerar que el creciente aumento de la autoconstrucción genera un impacto negativo en el continuo urbano debido los elevados niveles de residuos de construcción provenientes de la misma, sobre todo porque se encuentra desarrollado por personas que no se encuentran cien por ciento calificadas para desarrollar una gestión de proyecto adecuadamente.

Sumado a esto, se encuentran las características de los materiales, enfatizando de manera puntual la producción y adquisición de los mismos, dentro de las cuales podemos observar una gama de productos enfocados a procesos constructivos convencionales, los cuales difícilmente han de perder su posicionamiento en el mercado, pues además de ser los únicos accesibles

de manera loca, no se fabrican de otro tipo en todo Trujillo, facilitando su comercialización, pues dicha condición se encuentra directamente relacionado con los costos que los propietarios han de solventar, y con la sobrecarga que ha de llevar la implementación de materiales particulares en edificaciones que muchas veces se enfocan en ejecuciones simples y de precios reducidos y ajustados, los cuales van a ir consolidándose y complementándose con el paso de los años.

Finalmente, se debe comprender que posiblemente, una de las principales causas del elevado volumen de residuos de construcción en el distrito de Huanchaco, es que existe una cultura constructiva enfocada en sistemas que han buscado su perfeccionamiento a través de los años, y cuyo mercado se encuentra posicionado con recursos y materiales constructivos ya establecidos, por ende, es comprensible que la ideología constructiva que engloba a proyectos de construcción en este distrito, muestre una postura remisa a la adaptación a nuevos procesos poco explorados, ocasionando que de manera consecuente, una de las principales causas a uno de los mayores problemas que afecta a esta población, sea la comunidad misma.

II. METODOLOGÍA

En cuanto a la metodología, el tipo de investigación aplicada ha sido básica, pues según (Baena, 2014) este tipo de investigación se caracteriza porque se enmarca únicamente en los fundamentos teóricos, sin tomar en cuenta los fines prácticos. Así mismo, la investigación básica es el estudio de un problema, destinado exclusivamente a la búsqueda de conocimiento. Su propósito es formular nuevos conocimientos o modificar los principios teóricos ya existentes, incrementando los saberes científicos. De este modo, el objetivo de esta investigación ha sido utilizar de manera efectiva los resultados obtenidos para enriquecer el conocimiento existente sobre la arquitectura circular y la gestión de residuos de construcción en el distrito de Huanchaco. Por otra parte, la investigación ha mantenido un enfoque cualitativo, de modo que según (Hernández, Fernández & Baptistas, 2001), el enfoque cualitativo emplea la recopilación de datos que no se basa en mediciones numéricas para explorar o afinar las preguntas de investigación durante el proceso de interpretación, evidenciando de este modo el modelo de investigación. Además, el diseño de la investigación empleado ha sido de estudio de caso, donde se comprende que, según (Muñoz, 2011) esta metodología brinda la oportunidad de estudiar a profundidad una parte de cierto problema con un tiempo que generalmente es limitado. Adicionalmente, como participantes de la investigación puede tenerse a una persona, un evento, caso muy concreto o una delimitación físico espacial, donde el análisis deberá realizarse para una obtención de datos precisa y adecuada. Del mismo modo, (Denzin, 2000) sostiene que una forma del estudio de caso común es aplicada a un colectivo en el cual los participantes presentan diferentes rasgos que expresan homogeneidad en función a una variante, ya sea para entender las concordancias entre los casos, así como identificar posibles influencias y/o características que las desliguen.

De este modo, se comprendió que la investigación ha mantenido como premisa mejorar el banco informativo en función a la influencia de la arquitectura circular en la gestión de residuos de construcción, recopilando datos de diversas fuentes para obtener una comprensión completa del

estudio, empleando adecuadamente las bondades de este enfoque de estudio sobre el reconocimiento de situaciones complejas en la realidad.

Por otra parte, las limitaciones de la investigación se han establecido como elementos o circunstancias identificados como posibles impedimentos para alcanzar sus objetivos, además de restringir la validez, aplicabilidad y generalización de los resultados obtenidos (Álvarez, 2015). Es así, que, cuando se consideraron las limitaciones de la presente investigación, ha sido importante resaltar que la principal barrera fue la falta de una normativa enfocada en una construcción de bajo impacto ambiental en el distrito de Huanchaco, y la inexistencia de casos referenciales que sirvan como unidad de medición de su influencia sobre el contexto, dificultando la obtención de resultados centrados en la realidad observable. Además, también destacaron la carencia de empresas y materiales enfocados en el uso circular de los componentes arquitectónicos, así como no menos importante, el número reducido de especialistas enfocados en arquitectura circular y en una gestión de residuos de construcción eficiente, pues las carencias en los mismos, complicó alcanzar un nivel informativo adecuado sobre la investigación.

Las categorías de estudio por otro lado, se encontraron compuestas por arquitectura circular, la cual representa un enfoque de gestión de recursos que busca minimizar la producción y promover la reutilización de los elementos que no pueden reintegrarse al medio ambiente, generándose desde la concepción del diseño arquitectónico. Dicho enfoque, se sostuvo en sub categorías enfocadas en las estrategias pre constructivas de carácter innovador, estrategias constructivas y los materiales circulares como base fundamental de su correcta aplicación y desarrollo la misma (Ochoa, 2020).

Adicionalmente, la categoría de gestión de residuos de construcción, ha sido definida como todas las medidas, estrategias y políticas implementadas con la finalidad de evitar o reducir los impactos ambientales negativos asociados con la producción de desechos. De este modo el objetivo principal de la gestión de residuos ha sido diezmar su volumen como parte de la compensación ambiental efectuado por las municipalidades y agentes externos en pro de la mejora constructiva. A su vez, esta categoría se ha estructurado puntualmente en 3 sub categorías, las cuales se relacionan

directamente a la producción de residuos, manejo de residuos, y el reciclaje de residuos (Leandro, 2017).

En lo que respecta a la población considerada para esta investigación, se inició comprendiendo que la misma, es un grupo de elementos, ya sea finito o infinito, que comparten características comunes y sobre los cuales las conclusiones de la investigación serán aplicables. Esta población queda determinada por el problema y los objetivos del estudio (Arias, 2006). De esta manera, se incluyeron 5 arquitectos y especialistas en arquitectura circular y en la gestión de residuos de construcción identificados en el distrito de Huanchaco. Dado que el número de participantes afines a la investigación es limitado, no se consideraron criterios de exclusión e inclusión en los mismos, así como también, no se aplicó una selección de la muestra, empleando de este modo a toda la población como objeto de estudio a través del instrumento de evaluación.

Sumado a lo antes mencionado, se empleó la entrevista como método de recolección de datos en el proceso de investigación. Esta entrevista estuvo centrada en evaluar cómo influye la arquitectura circular en la gestión de residuos de construcción en el distrito de Huanchaco. También ha sido crucial validar los instrumentos a través de la revisión por parte de expertos en diferentes campos relacionados con la investigación. Estos profesionales analizaron minuciosamente las características de los instrumentos para determinar su validez, garantizando así la precisión de los datos recopilados. Como consecuencia de este proceso, se logró una validez del 100%, indicando un alto nivel de precisión en los instrumentos diseñados específicamente para este estudio.

En lo que respecta a los métodos de análisis de datos, se llevó a cabo el análisis cualitativo de contenido. Este proceso implicó la categorización de datos verbales o respuestas proporcionadas por los participantes entrevistados en el marco de la investigación. Este análisis constó de cuatro fases: la preparación y categorización de los datos, que incluyó la transcripción de la información verbal obtenida de las entrevistas; la revisión de los datos para identificar patrones y categorías emergentes de vital importancia para la investigación; la codificación de datos, donde a la información obtenida se le adjuntaron códigos categorizadores y finalmente,

la asignación de dichos códigos. Este enfoque ha permitido obtener resultados descriptivos acordes con los objetivos de la investigación.

Del mismo modo, los participantes han sido informados sobre el procedimiento correspondiente en base a consideraciones éticas, ya que el presente estudio ha mantenido como objetivo, promover la mejora del bienestar humano y de un entorno seguro, previniendo daños, actuando con honestidad y equidad, protegiendo los derechos de propiedad intelectual, garantizando la privacidad y confidencialidad, demostrando un alto nivel de competencia profesional.

Asimismo, esta investigación se ha comprometido en llevar a cabo los procedimientos respetando la dignidad, protegiendo los derechos y el bienestar de los participantes y/o individuos involucrados, asegurando la integridad física y mental, así como la confidencialidad de sus datos personales, manteniendo el anonimato de los datos para evitar la identificación de los participantes. Por otro lado, ha sido necesario que la investigación obtenga el consentimiento libre, el cual fue claro y comprendido por los participantes del estudio, proporcionándoles información comprensible sobre el propósito y la duración del proyecto, así como los posibles riesgos y beneficios que deben ser claramente explicados. Además, se ha indicado también cómo retirar el consentimiento en cualquier momento si así se desea.

III. RESULTADOS

En cuanto a los resultados, ha sido indispensable enfocar el desarrollo de los mismos en función a los objetivos específicos concebidos en la investigación, manteniendo el orden y direccionamiento de los mismos.

De este modo, se muestran los resultados enfocados al primer objetivo específico de la investigación, cuya dirección es determinar la influencia de las estrategias pre constructivas en la producción de residuos de construcción en el distrito de huanchaco, información que, en este caso, se encuentra compuesta por 2 subcategorías, las cuales expresan la información obtenida en el anexo 9 y el anexo 10.

Por consiguiente, como se observan en los datos expuestos en el anexo 9 sobre las estrategias pre constructivas, son diversos en palabras de los especialistas, sin embargo, se han logrado precisar 3 acciones de control trascendentes previos a la construcción, los cuales, de este modo, se establecen de la siguiente manera.

Tabla N°1: *Acciones de control*

Acciones de control		
Tipologías	Coincidencias de los especialistas	Justificación de los especialistas
Disposición de contenedores	E1 – E3 – E4 – E5	El profesional encargado debe generar una correcta estructuración de las unidades de recolección, asegurando el correcto uso por parte de las cuadrillas.
Administración de recursos de apoyo	E2 – E3	Administración de los elementos de apoyo, mejorando el desempeño de las tareas y de los medios auxiliares, como andamios, encofrados, maquinarias, etc. Y por ende del nivel de residuos.
Ruta de movilización	E3 – E4	Debe generarse una ruta óptima para la movilización de los residuos.

Fuente: elaboración propia

Por otro lado, en cuanto al personal especializado para la gestión de residuos de construcción, se acentúa una respuesta unánime por parte de los participantes, la cual se establece en la siguiente tabla.

Tabla N°2: Personal especializado

Personal especializado		
Personal	Coincidencias de los especialistas	Justificación de los especialistas
Especialista en arquitectura circular	E1 – E2 – E3 – E4 – E5	Es requerido un profesional con experiencia en el funcionamiento de la arquitectura circular para poder ofrecer resultados de calidad en el funcionamiento de las actividades correspondientes a la gestión de los residuos y el manejo de los mismos dentro del proyecto u obra.

Fuente: elaboración propia

Adicionalmente, como se observa en la información presentada en el anexo 10, correspondiente al manejo de residuos, se debe destacar puntualmente la existencia de una clasificación vigente en función a los rellenos de residuos, sin embargo, las afirmaciones de los especialistas determinan cuales son los tipos requeridos para la optimización de las acciones constructivas de la arquitectura circular, destacando particularidades muy puntuales que justifican su elección.

Tabla N°3: Puntos de acopio

Puntos de acopio		
Tipología	Coincidencias de los especialistas	Justificación de los especialistas
Punto de acopio a (relleno manual)	E1 – E2 – E5	Donde se recepcionen y se clasifiquen los componentes y materiales provenientes de las obras.
Punto de acopio a (relleno semi mecánico)	-	-
Punto de acopio a (relleno mecánico)	E1 – E2 – E3 – E4 – E5	Donde se puedan efectuar acciones de recuperación mucho más complejas, aprovechando de este modo todos los recursos generados en los proyectos inmobiliarios.

Fuente: elaboración propia

De manera complementaria, a través de la información presentada en el anexo 10, se puede obtener información pertinente a la movilización de los residuos, donde se ha de destacar que, de manera precisa, son dos las modalidades de transporte que se deben emplear si se pretende que el desplazamiento se genere de manera alineada a los fundamentos de la arquitectura circular, los cuales son en primera instancia, ejecutados por unidades vehiculares pertenecientes a las empresas, y en segundo lugar, por unidades patrocinadas por los municipios respectivos.

Tabla N°4: *Movilización de residuos*

Movilización de residuos		
Tipología	Coincidencias de los especialistas	Justificación de los especialistas
Movilización municipal	E1 – E2 – E4 – E5	Deben desarrollarse de manera conjunta con los municipios locales, empleando unidades cedidas por ellos con la finalidad de erradicar un elevado impacto en el ambiente producido por el CO2 proveniente de los elementos vehiculares.
Movilización interna	E1 – E3 – E4	Las empresas deben contener sus propias unidades para poder desarrollar una movilización ordenada, puesto que las gestiones municipales nunca ofrecen resultados efectivos por la modalidad de trabajo a las que se ve subordinado.

Fuente: elaboración propia

Seguidamente, en cuanto a la información obtenida por parte de los participantes, se muestran los resultados enfocados al segundo objetivo específico de la investigación, el cual se enfoca en determinar la influencia de las estrategias constructivas en la producción de residuos de construcción en el distrito de huanchaco, información que, en este caso, se encuentra compuesta por 2 subcategorías las cuales puntualizan sus datos en el anexo 11 y el anexo 12.

Es de este modo, que a través de los datos expuestos en el anexo 11 sobre los sistemas constructivos, se ha logrado comprender que la tipología de los mismo se establece a través de las bondades que ofrecen al funcionamiento de la arquitectura circular, y que se encuentran supeditados a elementos o

complementos que son aplicables en el marco de la construcción nacional. De este modo, dichos sistemas se destacan de la siguiente manera, considerando las coincidencias expuestas por los especialistas.

Tabla N°5: Sistemas constructivos

Sistemas constructivos de la arquitectura circular		
Tipologías	Coincidencias de los especialistas	Justificación de los especialistas
Sistema prefabricado	E1 – E2 – E5	Eficiente dentro de nuestro contexto debido a que aquí en Perú es el sistema constructivo con mayor similitud a los manejados dentro de la arquitectura circular, pues otorga cierto nivel de flexibilidad a la composición física y espacial de la infraestructura circular.
Estructura tipo pórtico	E1 – E3 – E4	Esta estructura permite mantener un mejor control de los paramentos y elementos de seccionamiento interno en la edificación.
Estructura vertical espaciada / planta libre	E3 – E5	Ubicando a los elementos estructurales en distancias generosas no menores a 6m de distancia, y que permitan lecturar un espacio más limpio y aprovechable.
Fachada libre	E4	Aplicación de la fachada, con la finalidad de mantener un mejor control de la forma y de las relaciones visuales que existen entre la edificación y su contexto

Fuente: elaboración propia

Seguidamente, los datos expuestos en el anexo 11 sobre las tipologías de los empalmes en elementos estructurales presenta una amplia clasificación, pues los especialistas sostienen que una de las grandes cualidades para poder salvaguardar la integridad del caso estructural, deriva directamente del tratamiento que reciban al momento de ser adheridas entre sí, pues el nivel generado de los residuos de construcción, es el resultado de directo del tipo de acción que se ejecute al momento de su modificación.

Entendiendo esto, se observa a continuación la tipología de los empalmes empleados en elementos estructurales dentro de la arquitectura circular, organizada según el nivel de incidencias obtenido en las encuestas.

Tabla N°6: Empalmes de elementos estructurales

Tipología de empalmes en elementos estructurales		
Tipologías	Coincidencias de los especialistas	Justificación de los especialistas
Sistema de pernos y tuercas	E2 – E3 – E4	Pues la fijación de los elementos mediante este sistema es de amplia versatilidad, debido a que ofrece un empalme seguro, y que es completamente reversible en caso de modificaciones.
Sistema de contacto tipo macho-hembra	E1 – E3	Donde la colocación de los elementos no sugiere mayores ajustes, pues la zona de contacto mantiene cualidades de encaje especiales, haciendo que de este modo, su alteración sea practica y eficiente.
Anclaje por grapas	E1 – E5	Colocando grapas o elementos de amarre entre dos existentes, fijándolos efectivamente para que al retirar sea necesario solo la eliminación de la grapa.
Sistema de anclaje embutido	E1 –E4	Donde se pretende adherir a dos elementos mediante el ingreso parcial de uno dentro de otro, generando un anclaje fijo y de mediana posibilidad de reversión.
Sistema corredizo de rieles	E2 –E5	Donde colocan canales o rieles por los cuales se desplaza el componente según lo establezca el requerimiento.

Fuente: elaboración propia

Del mismo modo, existe información presentada dentro de los datos existentes sobre los grados de flexibilidad arquitectónica, donde se pueden destacar puntualmente su uso hasta el nivel 4 de los 5 existentes, indicando que, cada nivel las condiciones del anterior son las mismas, pero con algunas características más añadidas.

Tabla N°7: Grados de flexibilidad arquitectónica

Grados de flexibilidad arquitectónica			
Característica	Coincidencias de los especialistas	3° grado	4° grado
Flexibilidad en el envolvente	E1 - E2 – E3 – E4	-	Flexibilidad en el envolvente de la edificación, cuya meta es adicionar elementos según las condiciones del caso, y generar aperturas hacia el contexto, aplicando conceptos arquitectónicos (IN-OUT).
Racionalización de la forma	E1 – E2	Aquí, se debe considerar un amplio sistema de luces mediante un planteamiento estructural limpio y funcional.	-
Mobiliario flexible	E3 – E5	Uso de mobiliario fijo y móvil para una eficiente configuración espacial, cuya finalidad es mitigar la generación de residuos.	-
Flexibilidad estructural	E1 –E4	-	Posibilidad de modificar la estructura de manera integral, empleando una sistema que permita realizar un desmontaje de todos los elementos sin comprometer su funcionamiento

Fuente: elaboración propia

Finalmente, en la información observada referente a los paneles y elementos divisorios aplicados en la arquitectura circular, se han identificado 4 tipologías que se manifiestan reiteradamente, los cuales comprenden a las celosías,

paneles móviles, paneles retráctiles y el uso de sistemas modulares que ha de permitir una configuración de elementos seccionales dentro de los espacios desarrollados.

De este modo, se observa mediante la siguiente grafica las tipologías antes mencionadas, categorizadas mediante su preponderancia, considerando las justificaciones destacables manifestadas por los especialistas entrevistados.

Tabla N°8: Paneles y elementos divisorios

Paneles y elementos divisorios de la arquitectura circular		
Tipologías	Coincidencias de los especialistas	Justificación de los especialistas
Celosías	E1 – E4 – E5	Elementos pre fabricados de fácil anclaje, y que por la naturaleza de sus materiales son de fácil mantenimiento y reciclaje. Permiten direccionar y sesgar la visual entre dos ambientes para obtener un mejor control de las relaciones..
Paneles móviles	E2 – E5	Los paneles móviles permiten una rotación a 360 grados respecto a su eje, cuya finalidad es la integración y vinculación directa de los espacios, los cuales preferentemente deberán ser fabricados con materiales de fácil reciclaje.
Paneles retráctiles	E1 – E3	Cuya funcionalidad se centra en contraerse de manera óptima y de este modo, generar divisionamientos y ampliaciones que no generan una producción de residuos remanentes.
Sistema modular	E3 - E4	Sistema de rieles verticales en el cual se pueden encajar elementos menores que configuran un muro o elemento divisorio tipo panel o celosía, reduciendo altamente el impacto de los residuos por parte del mismo, ya que los elementos retirados pueden almacenarse para usos posteriores.

Fuente: elaboración propia

Seguidamente, en cuanto a la información obtenida por parte de los participantes, se muestran los resultados enfocados al tercer objetivo específico de la investigación, el cual se orienta a determinar la influencia de los materiales circulares en el proceso de reciclaje de residuos de

construcción en el distrito de huanchaco, información que, en este caso, se encuentra compuesta por 2 subcategorías las cuales puntualizan sus datos en el anexo 13 y el anexo 14.

Es de este modo, que a través de los datos expuestos en el anexo 13 sobre los materiales circulares, observamos que las características de los materiales circulares comprenden varias categorías en palabras de los autores, pero encontramos 4 que no pasan inadvertidas, los cuales se enfocan principalmente en la composición del mismo y el comportamiento que presentan en conjunto.

Tabla N°9: Materiales empleados en elementos estructurales

Materiales empleados en elementos estructurales		
Condiciones	Coincidencias de los especialistas	Justificación de los especialistas
Compuestos naturales	E2 – E3 – E4	Materiales cuya composición sea de procedencia natural tal como maderas, arcillas, piedras, etc.
Composición modular	E3 – E4	La composición a través de módulos permite una vinculación eficiente entre elementos, ocasionando que los procedimientos de ensamblaje sean mucho más eficientes.
Factibilidad de instalación	E1 – E5	Los procesos de instalación de los materiales o elementos circulares deben ser simples, con la finalidad de poder realizar intervenciones en el momento requerido
Materiales dentro de ciclo circular	E2– E5	Es pertinente que los materiales que se empleen en las edificaciones circulares ya se encuentren dentro del ciclo de funcionamiento circular.

Fuente: elaboración propia

Así mismo, podemos observar dentro de la información correspondiente al anexo 13, las condiciones requeridas para que la vida útil de los materiales pueda ser aplicable dentro del campo pertinente de la arquitectura circular, destacando fases del ciclo, cualidades de los materiales, y otros indicadores que se observan en la tabla siguiente.

Tabla N°10: *Vida útil de los materiales*

Vida útil de los materiales		
Condiciones	Coincidencias de los especialistas	Justificación de los especialistas
Fases del ciclo circular	E1 – E3 – E4	Existen 5 fases esenciales para que el ciclo de vida útil de los materiales se desarrolle de manera eficiente: fabricación, uso, retiro, tratamiento y reutilización
Cualidades de los materiales	E1 – E2	Cuando se habla del ciclo de vida útil de los materiales circulares, se debe enfatizar en las cualidades materiales, las cualidades estructurales, y las cualidades de encaje que presenten los materiales, facilitando su ensamblaje al entrar en contacto con los demás componentes arquitectónicos
Composición del material	E1 – E3 – E5	Para poder lograr un tratamiento adecuado de los materiales, su composición debe presentar materiales reciclables en al menos un 85% de su composición, y las técnicas de reciclaje deben aplicarse dentro de los límites urbanos de la zona del proyecto.

Fuente: elaboración propia

Finalmente, en la información observada referente a los a las condiciones que los materiales deben presentar cuando no pueden aplicarse materiales circulares, deben considerarse dos cualidades importantes que deben estar siempre presentes y mantenerse al momento de ejecutar proyectos de características circulares en el contexto local, generando que de esta manera, la respuesta de las edificaciones sean adecuadamente compatibles con el formato de trabajo empleado.

Tabla N°11: *Condiciones de los materiales*

Condiciones de los materiales		
Condiciones	Coincidencias de los especialistas	Justificación de los especialistas

Materiales pre fabricados	E1 – E3 – E4 – E5	De manera alternativa, se pueden emplear materiales prefabricados que permitan sustituciones o remociones de sus elementos de una manera muy práctica, sin deteriorar mucho lo ya construido para poder evitar la generación de residuos.
Condiciones de funcionamiento	E1 – E2 – E3 – E4	Debe comprenderse que el material el que permite que todos los conceptos bajo los que trabaja la arquitectura circular puedan ser aplicables, son sus capacidades las que permiten extender el ciclo de vida útil, realizar procesos de reciclaje, de adaptación e intervenciones

Fuente: elaboración propia

Finalmente, observando la información correspondiente a los datos expuestos en el anexo 14 sobre el reciclaje de residuos, observamos que existen 3 tipos de acciones de recuperación que contempla la arquitectura circular para darle un óptimo aprovechamiento a los materiales que han sido retirados del componente físico de los equipamientos, diezmando así el índice de pérdidas de materiales.

Tabla N°12: Acciones de recuperación

Acciones de recuperación		
Acciones	Coincidencias de los especialistas	Justificación de los especialistas
Reciclaje de materiales	E2 – E3 – E5	Se reciclan los materiales que componen los elementos de la edificación con la finalidad de poder ser empleados en nuevos objetos
Tratamientos industriales	E4 – E5	Procesos complejos de transformación de materiales compuestos por diversos elementos, tales como concreto, columnas, cascajos, elementos ornamentales, etc.
Reintroducción al circuito económico	E1 – E2 – E3 – E4 – E5	Cuando un componente ya no puede ser empleado para la fabricación de materiales de construcción, se deriva a otras empresas que puedan hacer uso de él.

Fuente: elaboración propia

Para concluir, se presentan los datos obtenidos en función al indicador de acciones de eliminación, donde puntualmente, se destacan solo dos opciones a contemplar en el caso de la erradicación final de la materia prima que compone a los materiales circulares.

Tabla N°13: *Acciones de eliminación*

Acciones de eliminación		
Acciones	Coincidencias de los especialistas	Justificación de los especialistas
Degradación natural	E2 – E3 – E5	La única forma de suprimir materiales de manera circular, sin generar ningún tipo de efecto negativo sobre el ambiente es permitiendo que los materiales se descompongan de manera natural.
Nulidad de la erradicación	E1 – E4	La arquitectura circular recicla todos los materiales a través de diversos métodos, con la finalidad no eliminar la materia prima trabajada, y buscar siempre darle uso de diferentes maneras

Fuente: elaboración propia

IV. DISCUSIÓN

En cuanto al desarrollo del objetivo general de la presente investigación, donde se ha buscado determinar la influencia que presenta la categoría de arquitectura circular sobre la categoría enfocada a la gestión de residuos de construcción, cabe destacar que, a través de la información obtenida, observamos como la primera categoría se acentúa notablemente sobre la segunda, abordando a sobremanera las 3 dimensiones esenciales que la componen, estableciendo así una incidencia directa sobre el funcionamiento de la misma en la ejecución de su desempeño natural. Dicho resultado, se alinea convenientemente con los expresados por (Arteaga, 2017), donde se observa que la producción, el manejo, y el reciclaje de residuos (las 3 dimensiones de la gestión) se ven afectados por el modelo constructivo del proyecto arquitectónico, y tienen su origen en las estrategias constructivas y los recursos materiales que se manejen en dicho modelo. Además, Sánchez (2019), sostiene que una adecuada gestión en los residuos obtenidos como parte de los procesos constructivos, es el resultado directo de la tipología arquitectónica que se ejecute dentro de los límites de la propuesta general de diseño, destacando que los modelos de ciclos circulares del componente arquitectónico aplicados a la construcción, influyen positivamente en el desarrollo de la gestión antes mencionada.

Sumado a esto, (Serpell, 2017) a través de su documentación teórica, presenta una postura que explica la relación evidenciada en los resultados observados anteriormente, y es que este autor, ha determinado que las principales causas que generan proporciones excesivas de residuos de construcción, se encuentran asociados mayormente a errores humanos en el planteamiento del diseño arquitectónico, pues dichas imprecisiones se enfocan en una concepción convencionalmente ineficiente de la arquitectura, manipulación y selección de materiales inadecuados, así como de procesos constructivos carentes de propiedades adaptativas para la preservación de su infraestructura. De este modo, observando dicha información, se puede enfatizar, que la postura de esta investigación se inclina hacia el hecho de que el modelo arquitectónico circular, influye directamente en la gestión de los residuos de construcción obtenidos en los diversos proyectos,

enfaticando que el volumen generado es una respuesta de las diversas estrategias que se apliquen en el modelo antes mencionado, y que es requerida de manera imperativa una reinversión del modelo constructivo convencional como lo conocemos, considerando el uso de arquetipos adaptativos en función a los recursos disponibles de manera local, fomentando un nuevo modelo de gestión, enfocado principalmente en la prevención por encima de la erradicación de los volúmenes residuales existentes.

Del mismo modo, en cuanto a los resultados evidenciados para el primer objetivo, se puede determinar que la influencia de las estrategias pre constructivas pertenecientes a la primera categoría mantiene una influencia en función a la dimensión del manejo de residuos de construcción perteneciente a la segunda categoría, pues la información precisa que las acciones de control pre constructivas suponen una administración adecuada de los recursos de apoyo, mejorando el desempeño de las tareas y de la producción de residuos, así como una adecuada disposición de puntos de acopio dentro del proyecto, y la proyección de una ruta de movilización de recursos, los cuales han de ser supervisados preferentemente por un profesional con experiencia en el funcionamiento de la arquitectura circular para poder ofrecer resultados de calidad. Asimismo, declaran que dichos controles previos permiten que el manejo de residuos se efectúe de manera mucho más eficiente, pues permiten un sesgo adecuado de las tipologías de rellenos sanitarios, enfocándose en la proliferación de espacios donde se puedan efectuar acciones de recuperación mucho más complejas, aprovechando de este modo todos los recursos generados en los proyectos inmobiliarios.

Por otro lado, Climent (2019) demuestra resultados semejantes en su investigación, pues destaca que los beneficios obtenidos mediante la correcta ejecución de las estrategias pre constructivas, mantienen un enfoque compuesto por la acumulación efectiva de los residuos, acciones de control en función a las gestiones, y la utilización de personal especializado que ha de realizar las actividades antes mencionadas. A su vez, (Suárez, S. & Betancourt, C. 2019) declaran a través de un enfoque teórico que la supresión de las barreras que circundan en la gestión de residuos de

construcción presentan oportunidades de superación en el contexto actual, y que la implementación de mecanismos para su erradicación debe enfocarse un modelo efectivo de arquitectura circular, separación eficiente de residuos en la fuente, mejora de los controles y supervisiones en los procesos constructivos y la adaptación hacia las tecnologías innovadoras y modelos de mercado enfocados en la sostenibilidad.

De este modo, la postura de esta investigación se inclina por el uso efectivo de estrategias pre constructivas como fase esencial del proyecto constructivo, pues genera una base de trabajo sólida, enfocada en el aprovechamiento máximo de todos los recursos materiales y humanos dispuestos en la obra.

Por otro lado, en cuanto a los resultados evidenciados para el segundo objetivo, se puede determinar que la influencia de las estrategias constructivas pertenecientes a la primera categoría influye directamente en la dimensión de producción de los residuos de construcción perteneciente a la segunda categoría, pues los resultados obtenidos a través del instrumento de evaluación establecen en primer lugar, que el uso de sistemas constructivos de tipo prefabricado, estructura tipo pórtico, la estructura vertical y la planta libre, permiten mantener un mejor control de los paramentos y elementos de seccionamiento interno en la edificación, obteniendo por consiguiente un mejor manejo de la forma, de los materiales que la componen, y de los residuos generados. Así mismo, los sistemas de empalmes destacan principalmente por su versatilidad y fácil reversibilidad como lo son las tuercas, caja ciega y anclaje con grapas, además, la adición de paneles móviles, paneles retractiles y celosías permite que, en su conjunto, todas las estrategias antes mencionadas otorguen un grado de flexibilidad arquitectónica de nivel 4, el cual se destaca ampliamente por permitir que los componentes de la edificación puedan ser aprovechados incluso cuando la vida del edificio mismo ha culminado.

Estos resultados, son similares a los expresados por Mercado (2020), pues sostiene que el éxito de la arquitectura circular radica en la aplicación integral de elementos de características prefabricadas en el sistema constructivo, los cuales han de suponer una fácil instalación y así mismo, una fácil desinstalación a través de sus empalmes y sistemas de reversibilidad

asociados al diseño funcional de su tipología arquitectónica. Además, encontramos información similar, de la mano de Urquijo (2019), pues nos habla de los sistemas estructurales aporticado, y el alto nivel de eficiencia que presentan aplicados en la arquitectura circular, pues se puede lograr un aprovechamiento adecuado del espacio mientras se presente una mejor limpieza a nivel de casco. Pues el espacio mantiene una connotación mucho más flexible, y los procesos de adaptación a intramuros se pueden ejecutar de una manera mucho más planificada, organizándolas por temporalidades y/o etapas mediante la aplicación de los fundamentos desarrollados para los grados de flexibilidad arquitectónica, catalogando de este modo a la edificación como un elemento de productos de recursos aprovechables.

Ante dicha información, (Albarca, 2017) a través de su enfoque teórico expone que la razón esencial de la aplicación de elementos prefabricados en todos los casos observados, se debe a que la arquitectura circular debe abandonar la característica mono-estática a la que se encuentra supeditada la arquitectura convencional, e incita a la exploración de la composición volumétrica mediante elementos modulares que logren un ensamble perfecto, y que permita la regresión efectiva de dicha acción mediante sistemas de uniones y empalmes específicos, dejando para segunda instancia todas las acciones regenerativas del material que tendrían lugar después. De manera similar Sánchez (2019), a través de su enfoque teórico expone que todos los resultados enfocados a la aplicación del 4to grado de flexibilidad arquitectónica tienen un fundamento que se justifica en las necesidades contemporáneas de las dinámicas humanas, el cual se adjudica a la diversificación y la temporalidad de las funciones humanas en la sociedad, así como el apropiamiento del espacio, y el grado de significancia que se le otorga al mismo a través de la adaptación y la personalización del mismo, direccionándose de manera asertiva a la exploración de modificaciones temporales a través de componentes y elementos modulares de fácil manipulación, los cuales buscan incansablemente su propio perfeccionamiento, para ofrecer a los usuarios una mejora no solo en el rendimiento del espacio, sino en el aprovechamiento del material al considerarse de uso versátil, y de manipulación práctica según lo establecido por los requerimientos de la función espacial.

De este modo, observando la información presentada, la postura de esta investigación se inclina hacia el hecho de que las estrategias constructivas, influyen directamente en la producción de los residuos de construcción, pues la correcta aplicación y organización de las mismas permite que todos los elementos y materiales empleados presenten características adecuadas para el desarrollo de los sistemas constructivos, sistemas modulares, y grados de flexibilidad arquitectónica requeridos por la arquitectura circular, sin embargo, a pesar de ello, es pertinente considerar que las estrategias mencionadas necesitan llevar un control adecuado y el apoyo de profesionales altamente capacitados, pues para nuestro país, aún supone una modalidad vanguardista de abordar el ámbito constructivo.

Finalmente, en cuanto a los resultados evidenciados para el tercer objetivo, se ha logrado determinar que el uso de los materiales circulares mantiene una influencia en función a la dimensión del manejo de residuos de construcción perteneciente a la segunda categoría, pues la información precisa que las acciones que se desarrollan en torno a la aplicación de dichos materiales tiene su base en las características de los mismos, los cuales deben ser de materiales orgánicos, materiales cuyos procesos de recuperación y reciclaje no supongan procedimientos complejos, y elementos cuya materialidad sea accesible de manera local, con la final de asegurar su producción in situ y de este modo, generar un bajo impacto de movilización de material desde la fuente hacia la obra, además, dichas características permiten que el ciclo de vida útil de los materiales pueda ejecutarse de manera natural, pues manteniendo las cualidades adherentes apropiadas en ensamble y desmontaje, y elementos compuestos de materiales efectivamente reciclables, se pueden desarrollar tratamientos posteriores que mejoren su composición y ofrezcan un mantenimiento adecuado al material original sin comprometer los demás elementos del conjunto.

De este modo, podemos observar que existen datos similares en los resultados expuestos por Mercado (2020), pues destaca notablemente el uso de los materiales circulares, para de este modo lograr el tan requerido desarrollo flexible dentro de la arquitectura circular, compuesto casi de manera integral por elementos prefabricados aplicados en el sistema

constructivo, caracterizados por presentar una procedencia local, prescindiendo así de elevados costos referidos al pasaporte de materiales. Así mismo, se hace un énfasis en materiales que han de suponer una fácil instalación y así mismo, una fácil desinstalación, la cual a su vez ha de permitir conservar el material en óptimas condiciones para su reutilización, obteniendo una arquitectura con composición y acabados similares la arquitectura convencional.

Sumado a esto, (Pacheco, C., Fuentes, L., Sánchez, E.& Rondón, H., 2017) determinan en su enfoque teórico que, muchas problemáticas en torno al funcionamiento de las edificaciones mantienen su origen principal en la nula consideración del ciclo de vida de las infraestructuras, pues su adecuado funcionamiento es el resultado de una concatenación de fenómenos, sucesos, y consideraciones que tienen lugar en la concepción del proyecto, selección de materiales y componentes y las estrategias constructivas que se apliquen en el proyecto arquitectónico con la finalidad de asegurar correctamente el ciclo de vida útil de todos los elementos empleados. Del mismo modo, (Serpell, 2017) expone que el fracaso de las edificaciones que buscan el desempeño circular se enfoca en una concepción convencionalmente ineficiente de la arquitectura, manipulación y selección de materiales inadecuados y procesos constructivos carentes de propiedades adaptativas para la preservación de su infraestructura. Además, identifica características adicionales relacionadas al pasaporte de los materiales, ocasionado de manera poco efectiva y sin una consideración por los niveles contaminantes que se despiden en el proceso, así como la administración y planificación de los procesos constructivos no enfocado a un sistema de compensación medio ambiental, declarando a su vez, que las acciones de recuperación de los materiales en cada locación existente, por lo general se enfocan en el tratamiento de compuestos y materia prima producida de forma local, ocasionando una desvinculación entre el material ingresado y las posibilidades de recuperación que el mismo presenta.

De este modo, la postura de esta investigación se inclina por el uso efectivo de los materiales circulares, materiales prefabricados, y disposición los componentes en función a las acciones y tratamientos de recuperación de recursos de manera local, con la finalidad de obtener el máximo

aprovechamiento del casco arquitectónico, así como ofrecer una mínima repercusión negativa en el marco global y social donde se emplace dicha infraestructura.

V. CONCLUSIONES

El estudio concluyó determinando que la influencia que presenta la categoría de arquitectura circular sobre la categoría enfocada a la gestión de residuos de construcción se focaliza en sus 3 dimensiones básicas de funcionamiento, producción, gestión y reciclaje de residuos sólidos, donde para la primera dimensión se ve influenciada directamente por las estrategias pre constructivas que se desarrollan en torno al funcionamiento de la obra, para la segunda dimensión, la influencia se genera a través de las estrategias constructivas, pues la incidencia directa del manejo del modelo constructivo es el generador directo de la capacidad volumétrica de residuos producidos. Y finalmente, la tercera dimensión se ve influenciada por la calidad de los materiales circulares, por las condiciones y propiedades particulares de los mismo son los que otorgan a la infraestructura la capacidad de poder someterse a tratamientos posteriores, denotando de este modo que, mediante un manejo equilibrado de las propiedades de la arquitectura circular, la influencia que se genera sobre la gestión de residuos sólidos puede ser producida de manera positiva.

Del mismo modo, el presente estudio concluyó determinando que la influencia de las estrategias pre constructivas se establece a través de 3 dimensiones trascendentes sobre la categoría de gestión de residuos de construcción, destacando que la primera debe estar enfocada a la correcta disposición de elementos de recolección tanto dentro como fuera de las obras, ejecutado en el marco de las obras provisionales y de acciones de eliminación de residuos. La segunda, se enfoca en la administración de los recursos de apoyo dentro de la obra, minimizando la producción de desechos, y finalmente la movilización, donde se determinan la movilización municipal y la movilización interna como elementos de control de residuos.

A su vez, el presente estudio concluyó determinando que existe una elevada influencia por parte de las estrategias constructivas en la producción de residuos de construcción, pues la generación de los mismos se ve diezmada cuando se aplica un sistema constructivo de características prefabricadas mediante un modelo estructural tipo pórtico, empleando plantas libres y fachadas libres para el aprovechamiento y la modificación oportuna. Cuando

se aplican empalmes estructurales procedentes de sistemas tipo pernos y tuercas para estructuras metálicas, caja ciega para cualquier tipo de materiales y sistemas de anclaje embutido y/o tipo riel, minimizando el nivel de cascajo generado en el proceso constructivo y en intervenciones posteriores. También, cuando se aplica como mínimo el 4° grado de flexibilidad arquitectónica en las edificaciones y se apoya en elementos móviles, virtuales, y retractiles, ocasionando que, en su conjunto, luego de su función como componente de la edificación todos ellos puedan ser concebidos como materiales aprovechables y de elevados niveles de aprovechamiento en base a tratamientos posteriores.

Finalmente, se concluyó determinando que existe una notable influencia por parte de los materiales circulares sobre la categoría de gestión de residuos de construcción, pues sus características destacables como composición natural, composición modular y factibilidad de aplicación, permiten que las propiedades circulares de la arquitectura y las acciones de tratamientos y de recuperación posterior de la materia se puedan ejecutar de manera efectiva. Además, dichas características permiten extender sobremanera la vida útil de los materiales, pues las características antes mencionadas fomentan el ciclo de 5 fases aplicado por la arquitectura circular, el cual se enfoca en fabricación, uso, retiro, tratamiento y reutilización, permitiendo de este modo que las principales acciones de recuperación se enfoquen en acciones poco industrializadas, y erradicando las acciones de eliminación de los residuos, pues los compuestos empleados en infraestructuras circulares optarán principalmente por procesos de degradación natural.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda que la aplicación de la arquitectura circular en la gestión de residuos de construcción se desarrolle sobre las 3 dimensiones que la componen, considerando de este modo a la producción, gestión y reciclaje de residuos sólidos, pues se debe comprender que el desarrollo óptimo y adecuado de la arquitectura circular se encuentra estructurado de manera que responda adecuadamente a un ciclo enfocado en la eliminación 0, donde un recurso que ha ingresado al sistema, deba ser reciclado de manera constante, de modo que siempre se encuentre dentro del funcionamiento natural de las fases que estipula la vida útil de la arquitectura circular.

Se recomienda, que las acciones de colocación de puntos de acopio se desarrollen en conjunto con las acciones de movilización, pues si existen unidades de desplazamiento municipal, es recomendable generar una separación de residuos donde solo se movilicen aquellos elementos que pueden ser tratados dentro de los puntos de acopio de los municipios correspondientes, con la finalidad de erradicar su colocación final en puntos de incineración, y de igual modo, es imperativo que las cualidades de los materiales empleados estén considerados en función a las tipologías de los tratamientos en los rellenos sanitarios correspondientes que son considerados dentro del marco de la selección de puntos de acopio, para lograr que al término de su vida útil, dichos materiales puedan ser tratados de manera correspondiente.

Asimismo, se recomienda que para mantener una estructuración limpia de las plantas arquitectónicas, y lograr adecuadamente los conceptos de pórtico y planta libre, se desarrolle un modelo arquitectónico basado en la distribución diáfana, cuyas bases focalizan el máximo aprovechamiento del espacio, y el aporte de condiciones adecuadas para desarrollar tratamientos y modificaciones oportunas de manera temporal. Sumado a esto, se recomienda emplear principalmente los anclajes de perno – tuerca y el de caja ciega para la adición de elementos divisorios a nivel y de cerramientos en la fachada, pues permiten un mejor control de las acciones de desmontaje. Además, es recomendable aplicar la flexibilidad arquitectónica de manera gradual y estructurada según el tipo de edificación, considerando

que para las existentes pueden aplicarse el 1er y 2do grado, y para las nuevas edificaciones, se busque llegar hasta el 4to nivel según las especificaciones correspondientes del proyecto.

Finalmente, se recomienda que, para el aprovechamiento óptimo de los materiales circulares, se consideren dos factores importantes, la movilidad de los materiales y las opciones de recuperación locales disponibles para ellos. Principalmente, porque la arquitectura circular engloba todos aquellos conceptos contaminantes que no solamente son propios de la construcción, sino que se generan a partir de ella, por esto es adecuado que, en vez de trasladar materiales circulares desde locaciones extranjeras, se trasladen de manera local, evitando contaminación por los niveles de CO2 emitidos, y que los materiales empleados se puedan tratar dentro de los límites locales, evitando que aunque sean circulares, queden fuera del ciclo de vida útil al que imperativamente deben estar ligados.

REFERENCIAS

- Abarca, L. (2017). *Nivel de importancia de las causas de generación de residuos en la construcción en Costa Rica*. Scielo. Obtenido de https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0379-39822017000400130&script=sci_abstract&tlng=es
- Aguirre, C. (2005). *Diagnosis of the Solid Residues Generated by High-Rise Building Construction in the Metropolitan Area*. Redalyc. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1276/127619745005.pdf>
- Aldana, J., & Serpell, A. (2021). *Methodology for the preparation of construction project waste management plans based on innovation and productive thinking processes: a case study in Chile*. Scielo. Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rconst/v15n1/art03.pdf>
- Aranda, L. (2017). *Nivel de importancia de las causas de generación de residuos en la construcción en Costa Rica*. Scielo. Obtenido de <https://www.scielo.sa.cr/pdf/tem/v30n4/0379-3982-tem-30-04-130.pdf>
- Bravo, J. (2019). *Economic Assessment of the Construction Waste of a High-Rise Building: A Case Study*. Scielo. Obtenido de https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642019000200085
- Cedeño, A. (2023). *Reutilización adaptativa: su papel potencial en la arquitectura sostenible y su relación con la restauración y la rehabilitación*. Scielo. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1657-03082023000100173&script=sci_abstract&tlng=es
- Climent, A. (2019). *Economía circular aplicada a la arquitectura espejismo o realidad*. LIMAQ - Revista de arquitectura de la universidad de Lima. Obtenido de <https://revistas.ulima.edu.pe/index.php/Limaq/article/view/5328>
- Cortez, F. (2018). *Manejo de residuos de construcción y demolición en el municipio Guamo, Tolima*. Redalyc. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/6139/613964508007/613964508007.pdf>
- Domingo Acosta, P. (2022). *Reducción y gestión de residuos de la construcción y demolición (RCD)*. TECNOLOGIA Y CONSTRUCCION - Universidad Tecnologica de Catalunya. Obtenido de http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_tc/article/view/3507
- Dominguez, L. (2007). *Reintegration of construction and demolition waste to the life cycle of housing construction*. Redalyc. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46711305>
- Espinoza, A. (2023). *ARQUITECTURA CIRCULAR: UNA APROXIMACIÓN A SU ORIGEN, EVOLUCIÓN E IMPORTANCIA COMO MODELO DE*

DESARROLLO SOSTENIBLE. Scielo. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-59962023000200109

Gonzalez, B. (2019). *Arquitectura y creatividad. Reflexiones acerca del proceso creativo del proyecto arquitectónico.* Redalyc. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1936/193650603001.pdf>

Herrera, M. (2013). *Solid waste management in municipal management: Systemic review.* Scielo. Obtenido de https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2542-30882023000200150

Huaire, E. (2019). *Método de investigación.* QuestionPro. Obtenido de <https://www.aacademica.org/edson.jorge.huaire.inacio/78.pdf>

Israel, G. (2017). *The circular economy as a factor of social responsibility.* Scielo. Obtenido de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2415-06222017000300004

Le Bienvenu, S. (2023). *Manufactura aditiva con materiales sostenibles: suelo, cemento y micelio.* Dosieres CIAC. Obtenido de https://proyecto-ciacc.org/wp-content/uploads/2023/09/SLB_Arquitectura-circular.pdf

Leandro Hernandez, A. (2017). *ADMINISTRACIÓN Y MANEJO DE LOS DESECHOS EN PROYECTOS DE CONSTRUCCION.* Centro de Investigaciones en vivienda y construcción CIVCO. Obtenido de <https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/492/Informe%20final%20Manejo%20de%20Desechos%20enla%20construcci%EF%BF%BD%EF%BF%BDn%20Etapa%20II.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ledezma, P. (2018). *LA TECNICA CONSTRUCTIVA EN LA ARQUITECTURA.* Redalyc. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4779/477947303002.pdf>

Lengua, Y. (2020). *Modelo de uso circular a partir de residuos de construcción.* Repositorio UCV. Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/56153/Lengua_AYJDP-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Leon, D. (2016). *MEtodologia de la investigacion.* Repositorio de la UTG. Obtenido de <https://www.studocu.com/es-mx/document/universidad-tecnologica-de-guadalajara/metodologia-de-la-investigacion/investigacion-basica/14005284>

Leon, R. (2017). *ARQUITECTURA AMBIENTAL Y DESARROLLO LOCAL SOSTENIBLE A PARTIR DE MODELOS DE ARQUITECTURA CIRCULAR.* Redalyc. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/3217/321753629009.pdf>

- López Ruíz, L., Roca Ramón, X., & Gassó-Domingo, S. (2020). *THE CIRCULAR ECONOMY IN THE CONSTRUCTION AND DEMOLITION WASTE SECTOR: A REVIEW OF INITIATIVES IN SPAIN*. 24th International Congress on Project Management and Engineering. Obtenido de <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/330516/29509644.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Marquèz, Y. (2023). *LA ARQUITECTURA Y LA ECONOMÍA CIRCULAR, UNIDAS POR LA DESCARBONIZACIÓN*. ESCOLASERT. Obtenido de <https://www.escolasert.com/es/blog/ejemplos-economia-circular-arquitectura>
- Medina, E. (2014). *CASE STUDY APPROACHES*. Scielo. Obtenido de https://scielo.conicyt.cl/pdf/cienf/v20n1/art_12.pdf
- Mercado Martín, L. (2020). *Economía Circular en la arquitectura. Como proyectar de manera circular*. Repositorio documental - Universidad de Valladolid. Obtenido de <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/44940/TFG-A-221.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ochoa, A. (2020). *¿Qué es la economía circular y cómo se aplica en la arquitectura?* AdMagazine. Obtenido de <https://www.admagazine.com/arquitectura/que-es-la-economia-circular-y-como-se-aplica-en-la-arquitectura-20201231-7920-articulos#:~:text=Se%20refiere%20a%20que%20los,final%20de%20su%20vida%20%C3%BAtil>.
- Pacheco Bustos, C., Fuentes Pumarejo, L., Sánchez Cotte, E., & Rondón Quintana, H. (2017). *Construction demolition waste (CDW), a perspective of achievement for the city of Barranquilla since its management model*. SciELO. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0122-34612017000200533&script=sci_arttext
- Pacheco, C. (2017). *esiduos de construcción y demolición (RCD), una perspectiva de aprovechamiento para la ciudad de barranquilla desde su modelo de gestión*. Redalyc. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/852/85252030015/>
- Pacheco, C., Fuentes, L., Edgar, S., & Rondón, H. (2017). *Construction demolition waste (CDW), a perspective of achievement for the city of Barranquilla since its management model*. Scielo. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/inde/v35n2/2145-9371-inde-35-02-00533.pdf>
- Prieto, V., Jaca, C., & Ormazabal, M. (2017). *Circular economy: Relationship with the evolution of the concept of sustainability and strategies for its implementation*. dadun. Obtenido de https://dadun.unav.edu/bitstream/10171/53653/1/Economia_Circular.pdf
- s/n. (2021). *Gestión de Residuos de Construcción y Demolición*. Bizkaia. Obtenido de https://www.bizkaia.eus/home2/archivos/DPTO10/Temas/X000018006_

A16%20Gesti%C3%B3n%20de%20Residuos.pdf?hash=e8c1c918b26f0caf1ddef90807ed02d4&idioma=CA

- Saenz, J. (2012). *Circulación, luides y libertad**. Redalyc. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/5155/515551761005.pdf>
- Sánchez, A., & Armengot, J. (2022). *ARQUITECTURA CIRCULAR LA REUTILIZACION DE SISTEMAS*. Repositorio UPM. Obtenido de https://oa.upm.es/70852/1/TFG_Junio22_S%C3%A1nchez_Mena_Andrea.pdf
- Serpell, A. (2017). *Topics and tendencies of construction and demolition waste: a meta-analysis*. Scielo. Obtenido de https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-915X2012000200002
- Serrano, M. (2013). *ARCHITECTURES WITHOUT END*. Redalyc. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/5176/517651581007.pdf>
- Suarez, S. (2018). *The management of the construction and demolition waste in Villavicencio: current status, barriers and management*. Redalyc. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/2654/265460762014/html/>
- Suárez, Sindy, & Betancourt, C. (2019). *La gestión de los residuos de construcción y demolición en Villavicencio: estado actual, barreras e instrumentos de gestión*. Redalyc. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/2654/265460762014/html/#:~:text=Los%20residuos%20de%20construcci%C3%B3n%20y%20Demolici%C3%B3n%20son%20materiales%20resultantes%20de,nivel%20de%20valorizaci%C3%B3n%20y%20aprovechamiento>.
- Torres, H. (2023). *¿Qué es la Arquitectura Circular y la Huella Ecológica?* El Cronista. Obtenido de <https://www.cronista.com/columnistas/que-es-la-arquitectura-circular-y-la-huella-ecologica/>
- Villalta, J., Valiente, Y., Díaz, F., Medina, G., & Sandoval, J. (2021). *Gestión de residuos sólidos domiciliarios y su impacto en la calidad ambiental en la ciudad urbana de Laredo, 2021*. Revista de Climatología. Obtenido de <https://rclimatol.eu/wp-content/uploads/2022/08/Articulo22h.pdf>
- Yachachi, A. (2022). *IMPACT OF CONSTRUCTION AND DEMOLITION WASTE IN THE SPECIAL REGULATION AREA OF THE PANTANOS DE VILLA DE LIMA, PERU*. Revistas URP. Obtenido de <https://revistas.urp.edu.pe/index.php/Paideia/article/view/5033/6482>
- Yacuzzi, E. (2017). *EL ESTUDIO DE CASO COMO METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN: TEORÍA, MECANISMOS CAUSALES, VALIDACIÓN*. QuestionPro. Obtenido de <https://ucema.edu.ar/publicaciones/download/documentos/296.pdf>

Anexo 1: Matriz de categorización

MATRIZ DE CATEGORIZACIÓN

Categoría de estudio	Definición conceptual	Subcategoría	Indicadores	Instrumento	Escala de medición
ARQUITECTURA CIRCULAR	La arquitectura circular representa un enfoque de gestión de recursos que busca minimizar la producción y promover la reutilización de los elementos que no pueden reintegrarse al medio ambiente, generándose desde la concepción del diseño arquitectónico, aplicando estrategias constructivas de carácter innovador, reduciendo de este modo el impacto que ocasionen los residuos de construcción (Ochoa, 2020).	ESTRATEGIAS PRE CONSTRUCTIVAS	Controles previos	Entrevista	Nominal
			Personal especializado		
		ESTRATEGIAS CONSTRUCTIVAS	Sistema constructivo	Entrevista	Nominal
			Empalmes en elementos estructurales		
			Grados de flexibilidad arquitectónica		
		MATERIALES CIRCULARES	Paneles y elementos divisorios	Entrevista	Nominal
Materiales empleados en elementos estructurales					
Vida útil de los materiales					
Condiciones de los materiales					
GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN	La gestión de residuos de construcción se refiere directamente a todas las medidas, estrategias y políticas implementadas con la finalidad de evitar o reducir los impactos ambientales negativos asociados con la producción de desechos. De este modo el objetivo principal de la gestión de residuos es diezmar su volumen como parte de la compensación ambiental en pro de la mejora constructiva. (Leandro, 2017).	PRODUCCIÓN DE RESIDUOS	Residuos aprovechables	Entrevista	Nominal
			Residuos no aprovechables		
		MANEJO DE RESIDUOS	Puntos de acopio	Entrevista	Nominal
			Movilización		
		RECICLAJE DE RESIDUOS	Acciones de recuperación	Entrevista	Nominal
			Acciones de eliminación		

Anexo 2: Matriz de consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Objetivo general: Determinar la influencia de la arquitectura circular en la gestión de residuos de construcción en el distrito de Huanchaco 2024.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	PREGUNTAS ESPECÍFICAS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS	INDICADORES	INSTRUMENTO
¿Cuál es la influencia de la arquitectura circular en la gestión de residuos de construcción en el distrito de Huanchaco 2024?	¿Cómo influyen las estrategias pre constructivas de la arquitectura circular en el manejo de residuos de construcción?	Determinar la influencia de las estrategias pre constructivas de la arquitectura circular en el manejo de residuos de construcción	ARQUITECTURA CIRCULAR	ESTRATEGIAS PRE CONSTRUCTIVAS	Controles previos Personal especializado	Entrevista
				ESTRATEGIAS CONSTRUCTIVAS	Sistema constructivo Empalmes en elementos estructurales Grados de flexibilidad arquitectónica	Entrevista
	MATERIALES CIRCULARES	Paneles y elementos divisorios Materiales empleados en elementos estructurales Vida útil de los materiales			Entrevista	
		¿Cómo influyen las estrategias constructivas en la producción de residuos de construcción en el distrito de Huanchaco?		Determinar la influencia de las estrategias constructivas en la producción de residuos de construcción en el distrito de Huanchaco		PRODUCCIÓN DE RESIDUOS
	GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN				MANEJO DE RESIDUOS	Puntos de acopio Movilización
		Determinar la influencia de los materiales circulares en el proceso de reciclaje de residuos de construcción en el distrito de Huanchaco		Determinar la influencia de los materiales circulares en el proceso de reciclaje de residuos de construcción en el distrito de Huanchaco	RECICLAJE DE RESIDUOS	Acciones de recuperación Acciones de eliminación

Anexo 3: Ficha de validación de instrumentos para recolección de datos

Ficha de validación de contenido para un instrumento

INSTRUCCIÓN: A continuación, se le hace llegar el instrumento de recolección de datos (Cuestionario/Guía de entrevista) que permitirá recoger la información en la presente investigación: Influencia de la arquitectura circular en la gestión de residuos de construcción en el distrito de Huanchaco 2024. Por lo que se le solicita que tenga a bien evaluar el instrumento, haciendo, de ser caso, las sugerencias para realizar las correcciones pertinentes. Los criterios de validación de contenido son:

Criterios	Detalle	Calificación
Suficiencia	El/la ítem/pregunta pertenece a la dimensión/subcategoría y basta para obtener la medición de esta	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Claridad	El/la ítem/pregunta pertenece a la dimensión/subcategoría y basta para obtener la medición de esta	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Coherencia	El/la ítem/pregunta pertenece a la dimensión/subcategoría y basta para obtener la medición de esta	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Relevancia	El/la ítem/pregunta pertenece a la dimensión/subcategoría y basta para obtener la medición de esta	1: de acuerdo 0: en desacuerdo

Nota. Criterios adaptados de la propuesta de Escobar y Cuervo (2008).

Matriz de validación del cuestionario/guía de entrevista de la variable/categoría: Arquitectura Circular

Definición de la variable/categoría: La arquitectura circular representa un enfoque de gestión de recursos que busca minimizar la producción y promover la reutilización de los elementos que no pueden reintegrarse al medio ambiente, generándose así una condición aplicable desde la concepción del diseño arquitectónico. Dicho enfoque, se sostiene en dimensiones o sub categorías enfocadas en las estrategias pre constructivas de carácter innovador, estrategias constructivas y los materiales circulares como base fundamental de su correcta aplicación y desarrollo

- ¿Qué es la arquitectura circular? ¿Cómo se define y cuál es la estructuración de su funcionamiento?

Sub categorías	Indicadores	Ítem	S u f i c i e n c i a	C l a r i d a d	C o h e r e n c i a	R e l e v a n c i a	Observación
Estrategias pre constructivas	Controles previos	¿Cuáles son, y como se desarrollan los controles previos a la construcción que se aplican para obtener un mejor manejo de los residuos provenientes de las actividades constructivas?					
	Personal especializado	¿Qué tipos de personal especializado sugiere la arquitectura circular para el correcto desempeño de la gestión de residuos de construcción en las obras?					
Estrategias constructivas	Sistema constructivo	¿Cuáles son las principales características y beneficios de los					

		sistemas constructivos con mayor aplicación dentro de la arquitectura circular?					
	Empalmes en elementos estructurales	¿Cómo funcionan los tipos de empalmes estructurales usados en la arquitectura circular y donde radica su eficiencia?					
	Grados de flexibilidad arquitectónica	¿Cómo aplica y estructura la arquitectura circular los grados de flexibilidad arquitectónica en función a la mitigación de los volúmenes de residuos de construcción?					
	Paneles y elementos divisorios	¿Cuáles son los principales elementos división y seccionamiento interno empleados en la arquitectura circular, y cuáles son sus características destacables?					
Materiales circulares	Materiales empleados en elementos estructurales	¿Cuáles son las principales características que deben presentar los materiales circulares para que puedan ofrecer óptimos resultados en función a la gestión de residuos de construcción?					
	Vida Útil de los materiales	¿Cómo funciona el ciclo de vida útil de los materiales circulares y por qué trasciende en los fundamentos de la arquitectura circular?					
	Condiciones de los materiales	¿Cómo se desarrolla un proyecto de arquitectura circular cuando no es viable acceder a los materiales con					

		propiedades circulares y qué tan eficiente es?					
Producción de residuos	Residuos aprovechables	¿Cuáles son los criterios que aplica la arquitectura circular para determinar que tipo de residuos de construcción son aprovechables?					
	Residuos no aprovechables	¿Cuáles son los criterios que aplica la arquitectura circular para determinar qué tipo de residuos de construcción no son aprovechables?					
Manejo de residuos	Puntos de acopio	¿Cuál sería la estructuración adecuada (tipos de espacios) con la que debería contar un punto de acopio para realizar de manera óptima las acciones de recuperación y eliminación de RC?					
	Movilización	¿Cómo gestiona la arquitectura circular los procesos de movilización de residuos de construcción?					
Reciclaje de residuos	Acciones de recuperación	¿Cuáles son las principales acciones de recuperación de materiales y componentes que aplica la arquitectura circular en el reciclaje de residuos de construcción?					
	Acciones de eliminación	¿Cuáles son las principales acciones de eliminación de materiales y componentes que aplica la arquitectura circular hacia los residuos de construcción?					

Ficha de validación de juicio de experto

Nombre del instrumento	Entrevista dirigida a arquitectos especialistas en el desarrollo de arquitectura circular y gestión de residuos de construcción
Objetivo del instrumento	Determinar la influencia de la arquitectura circular en la gestión de residuos de construcción en el distrito de Huanchaco 2024
Nombres y apellidos del experto	
Documento de identidad	
Años de experiencia en el área	
Máximo grado académico	
Nacionalidad	
Institución	
Cargo	
Número telefónico	
Firma	
Fecha	

Anexo 4: Ficha de validación aplicada a especialista 1

Matriz de validación del cuestionario/guía de entrevista de la variable/categoría: Arquitectura Circular

Definición de la variable/categoría: La arquitectura circular representa un enfoque de gestión de recursos que busca minimizar la producción y promover la reutilización de los elementos que no pueden reintegrarse al medio ambiente, generándose así una condición aplicable desde la concepción del diseño arquitectónico. Dicho enfoque, se sostiene en dimensiones o sub categorías enfocadas en las estrategias pre constructivas de carácter innovador, estrategias constructivas y los materiales circulares como base fundamental de su correcta aplicación y desarrollo

- ¿Qué es la arquitectura circular? ¿Cómo se define y cuál es la estructuración de su funcionamiento?

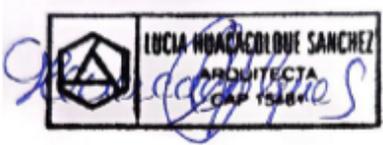
Sub categorías	Indicadores	Ítem	S u f i c i e n c i a	C l a r i d a d	C o h e r e n c i a	R e l e v a n c i a	Observación
Estrategias pre constructivas	Acciones de control	¿Qué entendemos por acciones de control y cómo influyen en el manejo de residuos de construcción?	1	1	1	1	
	Personal especializado	¿Cuál es la función del personal especializado en arquitectura circular en la obra, y cómo influye esta en la gestión de residuos de construcción?	1	1	1	1	
	Sistema constructivo	¿Qué sistemas constructivos aplica la arquitectura circular, y cuál es el	1	1	1	1	

		nivel de influencia de cada uno de ellos?				
Estrategias constructivas	Empalmes en elementos estructurales	¿Cuáles son los tipos de empalmes estructurales empleados en la arquitectura circular? ¿Influyen directamente en la producción de residuos de construcción?	1	1	1	1
	Grado de flexibilidad arquitectónica	¿Cómo aborda la arquitectura circular a los grados de flexibilidad arquitectónica, y cual es la influencia que presentan en la producción de residuos de construcción?	1	1	1	1
	Paneles y elementos divisorios	¿El uso de paneles y elementos divisorios en la composición de la edificación influye en el funcionamiento de la arquitectura circular?	1	1	1	1
Materiales circulares	Materiales empleados en elementos estructurales	¿Cuáles son las características que deben presentar los materiales circulares y como influyen en los procesos de reciclaje de los residuos de construcción?	1	1	1	1
	Vida Útil de los materiales	¿Cuál es el funcionamiento del ciclo de vida útil de los materiales circulares y cómo influyen en las intervenciones posteriores en las edificaciones?	1	1	1	1

	Condiciones de materiales	¿Cómo desarrollamos un proyecto de arquitectura circular cuando no es viable acceder a los materiales circulares, y cómo repercute esto en la producción de residuos de construcción?	1	1	1	1	
Producción de residuos	Residuos aprovechables	¿De todos los sistemas constructivos empleados en distrito de Huanchaco, cuál de ellos es el que genera mayores proporciones de residuos sólidos? ¿Por qué?	1	1	1	1	
	Residuos No aprovechables						
Manejo de residuos	Puntos de acopio	¿Cuál es la distribución actual de los puntos de acopio y vertederos disponibles en el distrito de Huanchaco y como influye en el manejo de residuos de construcción?	1	1	1	1	
	Movilización	¿Cómo se gestiona actualmente la movilización de residuos de construcción?	1	1	1	1	
Reciclaje de residuos	Acciones de recuperación	¿Cuáles son las principales acciones de recuperación de materiales y componentes de la arquitectura circular y cómo influyen en el reciclaje de residuos de construcción?	1	1	1	1	

	Acciones de eliminación	¿Cuáles son las principales acciones de eliminación de residuos, aplicados en el distrito de Huanchaco, y cómo influye el desarrollo de la arquitectura circular en dichas acciones?	1	1	1	1
--	-------------------------	--	---	---	---	---

Ficha de validación de juicio de experto

Nombre del instrumento	Cuestionario dirigido a arquitectos especialistas en el desarrollo de arquitectura circular y gestión de residuos de construcción
Objetivo del instrumento	Determinar la influencia de la arquitectura circular en la gestión de residuos de construcción en el distrito de Huanchaco 2024
Nombres y apellidos del experto	Lucia Georgina Huacacolque Sánchez
Documento de identidad	18095577
Años de experiencia en el área	15 años
Máximo grado académico	Doctora
Nacionalidad	Peruana
Institución	Universidad César Vallejo
Cargo	Docente
Número telefónico	99245935
Firma	
Fecha	Trujillo, 15 de mayo de 2024

Anexo 5: Ficha de validación aplicada a especialista 2

Matriz de validación del cuestionario/guía de entrevista de la variable/categoría: Arquitectura Circular

Definición de la variable/categoría: La arquitectura circular representa un enfoque de gestión de recursos que busca minimizar la producción y promover la reutilización de los elementos que no pueden reintegrarse al medio ambiente, generándose así una condición aplicable desde la concepción del diseño arquitectónico. Dicho enfoque, se sostiene en dimensiones o sub categorías enfocadas en las estrategias pre constructivas de carácter innovador, estrategias constructivas y los materiales circulares como base fundamental de su correcta aplicación y desarrollo

- ¿Qué es la arquitectura circular? ¿Cómo se define y cuál es la estructuración de su funcionamiento?

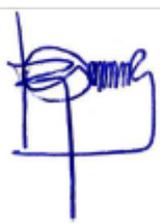
Sub categorías	Indicadores	Ítem	S u f i c i e n c i a	C l a r i d a d	C o h e r e n c i a	R e l e v a n c i a	Observación
Estrategias pre constructivas	Acciones de control	¿Qué entendemos por acciones de control y cómo influyen en el manejo de residuos de construcción?	1	1	1	1	
	Personal especializado	¿Cuál es la función del personal especializado en arquitectura circular en la obra, y cómo influye esta en la gestión de residuos de construcción?	1	1	1	1	
Estrategias constructivas	Sistema constructivo	¿Qué sistemas constructivos aplica la arquitectura circular, y cuál es el	1	1	1	1	

		nivel de influencia de cada uno de ellos?					
	Empalmes en elementos estructurales	¿Cuáles son los tipos de empalmes estructurales empleados en la arquitectura circular? ¿Influyen directamente en la producción de residuos de construcción?	1	1	1	1	
	Grado de flexibilidad arquitectónica	¿Cómo aborda la arquitectura circular a los grados de flexibilidad arquitectónica, y cual es la influencia que presentan en la producción de residuos de construcción?	1	1	1	1	
	Paneles y elementos divisorios	¿El uso de paneles y elementos divisorios en la composición de la edificación influye en el funcionamiento de la arquitectura circular?	1	1	1	1	
Materiales circulares	Materiales empleados en elementos estructurales	¿Cuáles son las características que deben presentar los materiales circulares y como influyen en los procesos de reciclaje de los residuos de construcción?	1	1	1	1	
	Vida Útil de los materiales	¿Cuál es el funcionamiento del ciclo de vida útil de los materiales circulares y cómo influyen en las intervenciones posteriores en las edificaciones?	1	1	1	1	

	Condiciones de los materiales	¿Cómo desarrollamos un proyecto de arquitectura circular cuando no es viable acceder a los materiales que presenten condiciones circulares? ¿Cuál es su repercusión en la producción de residuos de construcción?	1	1	1	1	
Producción de residuos	Residuos aprovechables	¿Cómo determina la arquitectura circular que tipo de residuos de construcción son aprovechables?	1	1	1	1	
	Residuos no aprovechables	¿Cuál se gestionan los residuos no aprovechables dentro la obra?	1	1	1	1	
Manejo de residuos	Puntos de acopio	¿Cuál es la distribución actual de los puntos de acopio y vertederos disponibles en el distrito de Huanchaco y como influye en el manejo de residuos de construcción?	1	1	1	1	
	Movilización	¿Cómo se gestiona actualmente la movilización de residuos de construcción?	1	1	1	1	
Reciclaje de residuos	Acciones de recuperación	¿Cuáles son las principales acciones de recuperación de materiales y componentes de la arquitectura circular y cómo influyen en el reciclaje de residuos de construcción?	1	1	1	1	

	Acciones de eliminación	¿Cuáles son las principales acciones de eliminación de residuos, aplicados en el distrito de Huanchaco, y cómo influye el desarrollo de la arquitectura circular en dichas acciones?	1	1	1	1
--	-------------------------	--	---	---	---	---

Ficha de validación de juicio de experto

Nombre del instrumento	Entrevista dirigida a arquitectos especialistas en el desarrollo de arquitectura circular y gestión de residuos de construcción
Objetivo del instrumento	Determinar la influencia de la arquitectura circular en la gestión de residuos de construcción en el distrito de Huanchaco 2024
Nombres y apellidos del experto	MARCO AURELIO REBAZA RODRIGUEZ
Documento de identidad	18132779
Años de experiencia en el área	25
Máximo grado académico	MAESTRO
Nacionalidad	PERUANA
Institución	UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
Cargo	DOCENTE ORDINARIO A TIEMPO COMPLETO
Número telefónico	949341957
Firma	
Fecha	17-MAYO-2024

Anexo 6: Ficha de validación aplicada a especialista 3

Matriz de validación del cuestionario/guía de entrevista de la variable/categoría: Arquitectura Circular

Definición de la variable/categoría: La arquitectura circular representa un enfoque de gestión de recursos que busca minimizar la producción y promover la reutilización de los elementos que no pueden reintegrarse al medio ambiente, generándose así una condición aplicable desde la concepción del diseño arquitectónico. Dicho enfoque, se sostiene en dimensiones o sub categorías enfocadas en las estrategias pre constructivas de carácter innovador, estrategias constructivas y los materiales circulares como base fundamental de su correcta aplicación y desarrollo

- ¿Qué es la arquitectura circular? ¿Cómo se define y cuál es la estructuración de su funcionamiento?

Sub categorías	Indicadores	Ítem	S u f i c i e n c i a	C l a r i d a d	C o h e r e n c i a	R e l e v a n c i a	Observación
Estrategias pre constructivas	Acciones de control	¿Qué entendemos por acciones de control y cómo influyen en el manejo de residuos de construcción?	1	1	1	1	
	Personal especializado	¿Cuál es la función del personal especializado en arquitectura circular en la obra, y cómo influye esta en la gestión de residuos de construcción?	1	1	1	1	
	Sistema constructivo	¿Qué sistemas constructivos aplica la arquitectura circular, y cuál es el	1	1	1	1	

		nivel de influencia de cada uno de ellos?				
Estrategias constructivas	Empalmes en elementos estructurales	¿Cuáles son los tipos de empalmes estructurales empleados en la arquitectura circular? ¿Influyen directamente en la producción de residuos de construcción?	1	1	1	1
	Grado de flexibilidad arquitectónica	¿Cómo aborda la arquitectura circular a los grados de flexibilidad arquitectónica, y cual es la influencia que presentan en la producción de residuos de construcción?	1	1	1	1
	Paneles y elementos divisorios	¿El uso de paneles y elementos divisorios en la composición de la edificación influye en el funcionamiento de la arquitectura circular?	1	1	1	1
Materiales circulares	Materiales empleados en elementos estructurales	¿Cuáles son las características que deben presentar los materiales circulares y como influyen en los procesos de reciclaje de los residuos de construcción?	1	1	1	1
	Vida Útil de los materiales	¿Cuál es el funcionamiento del ciclo de vida útil de los materiales circulares y cómo influyen en las intervenciones posteriores en las edificaciones?	1	1	1	1

	Condiciones de materiales	¿Cómo desarrollamos un proyecto de arquitectura circular cuando no es viable acceder a los materiales circulares, y cómo repercute esto en la producción de residuos de construcción?	1	1	1	1	
Producción de residuos	Residuos aprovechables	¿De todos los sistemas constructivos empleados en distrito de Huanchaco, cuál de ellos es el que genera mayores proporciones de residuos sólidos? ¿Por qué?	1	1	1	1	
	Residuos No aprovechables						
Manejo de residuos	Gestión de manejo de residuos	¿Existen coordinaciones entre la municipalidad y las entidades constructoras en función al manejo de los residuos de construcción? ¿Cómo se gestionan y cómo influyen en dicho manejo?	1	1	1	1	
	Puntos de acopio	¿Cuál es la distribución actual de los puntos de acopio y vertederos disponibles en el distrito de Huanchaco y como influye en el manejo de residuos de construcción?	1	1	1	1	
	Movilización	¿Cómo se gestiona actualmente la	1	1	1	1	

		movilización de residuos de construcción?					
Reciclaje de residuos	Acciones de recuperación	¿Cuáles son las principales acciones de recuperación de materiales y componentes de la arquitectura circular y cómo influyen en el reciclaje de residuos de construcción?	1	1	1	1	
	Acciones de eliminación	¿Cuáles son las principales acciones de eliminación de residuos, aplicados en el distrito de Huanchaco, y cómo influye el desarrollo de la arquitectura circular en dichas acciones?	1	1	1	1	

Ficha de validación de juicio de experto

Nombre del instrumento	Cuestionario dirigido a arquitectos especialistas en el desarrollo de arquitectura circular y gestión de residuos de construcción
Objetivo del instrumento	Determinar la influencia de la arquitectura circular en la gestión de residuos de construcción en el distrito de Huanchaco 2024
Nombres y apellidos del experto	Gina Katherine Céspedes Cáceres
Documento de identidad	DNI 40767231
Años de experiencia en el área	18 años
Máximo grado académico	Ph D en Filosofía e Investigación Multidisciplinaria
Nacionalidad	Peruana
Institución	Universidad César Vallejo
Cargo	Coordinadora de Investigación del Programa de Segunda Especialidad
Número telefónico	955888864
Firma	
Fecha	Trujillo, 15 de mayo de 2024

Anexo 7: Ficha de validación aplicada a especialista 4

Matriz de validación del cuestionario/guía de entrevista de la variable/categoría: Arquitectura Circular

Definición de la variable/categoría: La arquitectura circular representa un enfoque de gestión de recursos que busca minimizar la producción y promover la reutilización de los elementos que no pueden reintegrarse al medio ambiente, generándose así una condición aplicable desde la concepción del diseño arquitectónico. Dicho enfoque, se sostiene en dimensiones o sub categorías enfocadas en las estrategias pre constructivas de carácter innovador, estrategias constructivas y los materiales circulares como base fundamental de su correcta aplicación y desarrollo

- ¿Qué es la arquitectura circular? ¿Cómo se define y cuál es la estructuración de su funcionamiento?

Sub categorías	Indicadores	Ítem	S u f i c i e n c i a	C l a r i d e n c i a	C o h e r e n c i a	R e l e v a n c i a	Observación
Estrategias pre constructivas	Acciones de control	¿Qué entendemos por acciones de control y cómo influyen en el manejo de residuos de construcción?	1	1	1	1	
	Personal especializado	¿Cuál es la función del personal especializado en arquitectura circular en la obra, y cómo influye esta en la gestión de residuos de construcción?	1	1	1	1	
	Sistema constructivo	¿Qué sistemas constructivos aplica la arquitectura circular, y cuál es el	1	1	1	1	

		nivel de influencia de cada uno de ellos?					
Estrategias constructivas	Empalmes en elementos estructurales	¿Cuáles son los tipos de empalmes estructurales empleados en la arquitectura circular? ¿Influyen directamente en la producción de residuos de construcción?	1	1	1	1	
	Grado de flexibilidad arquitectónica	¿Cómo aborda la arquitectura circular a los grados de flexibilidad arquitectónica, y cual es la influencia que presentan en la producción de residuos de construcción?	1	1	1	1	
	Paneles y elementos divisorios	¿El uso de paneles y elementos divisorios en la composición de la edificación influye en el funcionamiento de la arquitectura circular?	1	1	1	1	
Materiales circulares	Materiales empleados en elementos estructurales	¿Cuáles son las características que deben presentar los materiales circulares y como influyen en los procesos de reciclaje de los residuos de construcción?	1	1	1	1	
	Vida Útil de los materiales	¿Cuál es el funcionamiento del ciclo de vida útil de los materiales circulares y cómo influyen en las intervenciones posteriores en las edificaciones?	1	1	1	1	

	Condiciones de materiales	¿Cómo desarrollamos un proyecto de arquitectura circular cuando no es viable acceder a los materiales circulares, y cómo repercute esto en la producción de residuos de construcción?	1	1	1	1	
Producción de residuos	Residuos aprovechables	¿De todos los sistemas constructivos empleados en distrito de Huanchaco, cuál de ellos es el que genera mayores proporciones de residuos sólidos? ¿Por qué?	1	1	1	1	
	Residuos No aprovechables						
Manejo de residuos	Gestión de manejo de residuos	¿Existen coordinaciones entre la municipalidad y las entidades constructoras en función al manejo de los residuos de construcción? ¿Cómo se gestionan y cómo influyen en dicho manejo?	1	1	1	1	
	Puntos de acopio	¿Cuál es la distribución actual de los puntos de acopio y vertederos disponibles en el distrito de Huanchaco y como influye en el manejo de residuos de construcción?	1	1	1	1	
	Movilización	¿Cómo se gestiona actualmente la	1	1	1	1	

		movilización de residuos de construcción?				
Reciclaje de residuos	Acciones de recuperación	¿Cuáles son las principales acciones de recuperación de materiales y componentes de la arquitectura circular y cómo influyen en el reciclaje de residuos de construcción?	1	1	1	1
	Acciones de eliminación	¿Cuáles son las principales acciones de eliminación de residuos, aplicados en el distrito de Huanchaco, y cómo influye el desarrollo de la arquitectura circular en dichas acciones?	1	1	1	1

Ficha de validación de juicio de experto

Nombre del instrumento	Cuestionario dirigido a arquitectos especialistas en el desarrollo de arquitectura circular y gestión de residuos de construcción
Objetivo del instrumento	Determinar la influencia de la arquitectura circular en la gestión de residuos de construcción en el distrito de Huanchaco 2024
Nombres y apellidos del experto	Erick Bazan Tarrillo
Documento de identidad	45729812
Años de experiencia en el área	8 años
Máximo grado académico	Doctor
Nacionalidad	Peruana
Institución	Universidad César Vallejo
Cargo	Coordinador de escuela
Número telefónico	991670686
Firma	
Fecha	Trujillo, 15 de mayo de 2024

Anexo 8. Resultados de la validación

Validez de expertos “Influencia de la arquitectura circular en la gestión de residuos de construcción en el distrito de Huanchaco 2024”

Cuadro N°01: Validez de contenido por criterio de jueces del Cuestionario de la arquitectura circular.

Items	N° Jueces	CRITERIOS				Acuerdos	V Aiken	Descriptivo
		Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia			
Arquitectura Circular		CONTABILIDAR LOS "ACUERDO"					100.0%	Válido
P01	4	1	1	1	1	4	100.0%	Válido
P02	4	1	1	1	1	4	100.0%	Válido
P03	4	1	1	1	1	4	100.0%	Válido
P04	4	1	1	1	1	4	100.0%	Válido
P05	4	1	1	1	1	4	100.0%	Válido
P06	4	1	1	1	1	4	100.0%	Válido
P07	4	1	1	1	1	4	100.0%	Válido
P08	4	1	1	1	1	4	100.0%	Válido
P09	4	1	1	1	1	4	100.0%	Válido
Categoría 1						36	100.0%	Válido
Gestión de residuos de construcción							100.0%	Válido
P10	4	1	1	1	1	4	100.0%	Válido
P11	4	1	1	1	1	4	100.0%	Válido
P12	4	1	1	1	1	4	100.0%	Válido
P13	4	1	1	1	1	4	100.0%	Válido
P14	4	1	1	1	1	4	100.0%	Válido
P15	4	1	1	1	1	4	100.0%	Válido
Categoría 2						24	100.0%	Válido

Anexo 9: Estrategias pre constructivas

OBJETIVO 1: DETERMINAR LA INFLUENCIA DE LAS ESTRATEGIAS PRE CONSTRUCTIVAS DE LA ARQUITECTURA CIRCULAR EN EL MANEJO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN						
SUBCATEGORIA	INDICADOR	E1	E2	E3	E4	E5
ESTRATEGIAS PRE CONSTRUCTIVAS	Acciones de control	CONTROLES DE RESIDUOS PREVIOS A LA CONSTRUCCIÓN				
		* Generando una estructuración de las unidades de recolección a disposición de las cuadrillas de la obra.	* Administración de los elementos de apoyo, mejorando el desempeño de las tareas y de los medios auxiliares, como andamios, encofrados, maquinarias, etc. Y por ende del nivel de residuos.	* Los controles se efectúan de tres formas: - Disposición adecuada de contenedores - Administración de recursos de apoyo - Ruta de movilización de recursos.	* Se debe establecer puntos de acopio correctamente acondicionados y distribuidos en el terreno * Debe generarse una ruta óptima para la movilización de los residuos.	* El profesional encargado debe generar una correcta estructuración de las unidades de recolección, asegurando el correcto uso por parte de las cuadrillas.
	Personal especializado	TIPOLOGIA DE PERSONAL ESPECIALIZADO PARA LA GESTION DE RESIDUOS				
		* Realmente la función de la gestión, la puede realizar el arquitecto encargado.	* Es requerido 1 profesional con experiencia en el funcionamiento de la arquitectura circular.	* Dicha función debe ser realizada por el especialista en arquitectura circular.	* Se requiere un profesional con experiencia en la arquitectura circular.	* Solo se requiere del arquitecto especializado.

Fuente: elaboración propia

Anexo 10: Manejo de residuos

OBJETIVO 1: DETERMINAR LA INFLUENCIA DE LAS ESTRATEGIAS PRE CONSTRUCTIVAS DE LA ARQUITECTURA CIRCULAR EN EL MANEJO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

SUBCATEGORIA	INDICADOR	E1	E2	E3	E4	E5
ESTRUCTURACIÓN ADECUADA DE LOS PUNTOS DE ACOPIO URBANOS						
MANEJO DE RESIDUOS	Puntos de acopio	<p>* La clasificación puntual de los puntos de acopio se subdivide en 3 tipologías:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manual, para rellenos de bajo nivel de recepción. - Semi mecánico, para rellenos de mediano nivel de recepción. - Mecánico, para rellenos de elevado nivel de recepción. <p>* Deben considerarse los rellenos que generen un bajo impacto al ecosistema, y que permitan aprovechar al máximo los recursos</p>	<p>* Si de arquitectura circular se habla, es conveniente hacer un énfasis en una estructuración de puntos de relleno sanitarios donde se destaquen dos arquetipos esenciales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rellenos manuales: para la clasificación de la materia y elementos en función a la materialidad permitida por la arquitectura circular. - Rellenos especializados, donde se puedan efectuar acciones 	<p>* Existe una estructuración definida que establece 3 tipos de punto de acopio urbano (manual, semi mecánico y mecánico), los cuales deben responder en función al nivel de toneladas de residuos generados por día en Trujillo.</p> <p>* Debe priorizarse el uso de rellenos sanitarios mecanizados especializados en no solo la recuperación de materia reciclable, sino en tratamiento de residuos tipo</p>	<p>* Los rellenos sanitarios dispuestos en el continuo urbano, deben priorizar instalaciones con naturaleza industrial, con el fin de poder tratar adecuadamente la materialidad generada en las obras inmobiliarias.</p>	<p>* Es adecuado el desarrollo de una estructuración de puntos de acopio enfocados a 2 tipos de rellenos sanitarios:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Función manual: donde se recepcione y se clasifiquen los componentes y materiales provenientes de las obras. - Función industrial, donde se realicen tratamientos de alto funcionamiento para residuos difíciles de reciclar..

provenientes de los proyectos locales.	de recuperación mucho más complejas, aprovechando de este modo todos los recursos generados en los proyectos inmobiliarios.	cascajo, los cuales requieren procedimientos mucho más complejos de recuperación en comparación con los convencionales.
--	---	---

GESTION DE LOS PROCESOS DE MOVILIZACIÓN

Movilización	<p>* La movilización de los recursos debe generarse en dos modalidades.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Para la primera, deben realizarse mediante las disposiciones internas de las empresas encargadas de los proyectos. - Para la segunda modalidad, se puede hacer uso de recursos vehiculares otorgados por las municipalidades. 	<p>* La movilización de los residuos de construcción generados por las actividades constructivas, debe desarrollarse de manera conjunta con los municipios locales, empleando unidades cedidas por ellos con la finalidad de erradicar un elevado impacto en el ambiente producido por el CO2 proveniente de los elementos vehiculares.</p>	<p>* Las empresas deben contener sus propias unidades para poder desarrollar una movilización ordenada, puesto que las gestiones municipales nunca ofrecen resultados efectivos por la modalidad de trabajo a las que se ve subordinado.</p>	<p>* La movilización de los recursos debe efectuarse de manera ordenada, donde se deben llevar a cabo los lineamientos respectivos en función de lo establecido por los municipios correspondientes, empleando unidades privadas o publicas según se establezcan en los decretos pertinentes.</p>	<p>* Las municipalidades deben ofrecer unidades vehiculares a disposición de los organismos que desarrollen actividades constructivas, con la finalidad de generar un ordenamiento, y evitar que la colocación de los mismos tenga lugar en alguna zona pública.</p>
---------------------	--	---	--	---	--

Fuente: elaboración propia

Anexo 11: Estrategias constructivas

OBJETIVO 2: DETERMINAR LA INFLUENCIA DE LAS ESTRATEGIAS CONSTRUCTIVAS EN LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN EN EL DISTRITO DE HUANCHACO

CATEGORIA	SUBCATEGORIAS	E1	E2	E3	E4	E5
CARACTERISTICAS DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO						
ESTRATEGIAS CONSTRUCTIVAS	Sistema constructivo	<ul style="list-style-type: none"> * Sistema constructivo de tipo prefabricado en muros y tabiques tanto dentro como fuera de la infraestructura. * Estructura prefabricada o de funcionamiento aporticado. * Aplicación de planta libre en todos los niveles de la edificación para un control del espacio. 	<ul style="list-style-type: none"> * Sistema prefabricado, debido a que aquí en Perú es el sistema constructivo con mayor similitud a los manejados dentro de la arquitectura circular, pues otorga cierto nivel de flexibilidad a la composición física y espacial de la infraestructura circular. 	<ul style="list-style-type: none"> * Estructura tipo pórtico, el cual permite mantener un mejor control de los paramentos y elementos de seccionamiento interno. * Uso de elementos prefabricados en los muros de la edificación. * Colocación de placas y columnas con espaciamiento no menor a 6m. 	<ul style="list-style-type: none"> * Estructura libre de la fachada, con la finalidad de mantener un mejor control de la forma y de las relaciones visuales. * Estructura de tipo pórtico, de preferencia desarrollada con materiales prefabricados. 	<ul style="list-style-type: none"> * Ubicación de los elementos estructurales en distancias generosas que permitan lecturar un espacio más limpio y aprovechable. * Estructura desmontable, la cual permitirá el manejo eficiente de los componentes físicos.
		FUNCIONAMIENTO DE LOS EMPALMES				

Empalmes en elementos estructurales

Empalme por contacto:

Adheridos a una superficie a través del sistema de caja ciega, con una elevada posibilidad de reversión.

Empalme por anclaje:

Colocación de un elemento parcialmente dentro de otro, suponiendo un anclaje fijo y de mediana posibilidad de reversión.

Anclaje por grapas:

Donde se han de colocar elementos que mantengan sujetos a otros componentes, y que para modificarse, han de suponer la eliminación de la grapa.

Empalme por sistema de rieles:

Sistema de amplia versatilidad, empleado principalmente en elementos corredizos que amplían o seccionan los espacios.

Empalme por sistema de tuercas:

Donde los pernos y las tuercas generan el ajuste de los elementos estructurales, permitiendo la modificación de la estructura, y de esta manera generando un anclaje fijo y de alta posibilidad de reversión.

Empalme a través de pernos y tuercas:

Pues la fijación de los elementos mediante este sistema es de amplia versatilidad, debido a que ofrece un empalme seguro, y que es completamente reversible en caso de modificaciones.

Empalme por contacto macho hembra:

Donde la colocación de los elementos no sugiere mayores ajustes, pues la zona de contacto mantiene cualidades de encaje especiales, haciendo que de este modo, su alteración sea practica y eficiente.

Anclaje o embutido del material:

Donde se pretende adherir a dos elementos mediante el ingreso parcial de uno dentro de otro, generando un anclaje fijo y de mediana posibilidad de reversión.

Empalme por sistema de tuercas:

Colocando pernos y tuercas para generar el ajuste y empalme de los elementos, generando un anclaje fijo y de alta posibilidad de reversión.

Empalme por soldadura:

Empleado solamente en elementos estructurales, pues no es removible.

Anclaje por grapas:

Colocando grapas o elementos de amarre entre dos existentes, fijándolos efectivamente para que al retirar sea necesario solo la eliminación de la grapa.

Empalme por soldadura:

El cual se usa solamente para fijar elementos estructurales de menor predominancia.

Sistema corredizo:

Donde colocan canales o rieles por los cuales se desplaza el componente según lo establezca el requerimiento.

CARACTERISTICAS DE LOS GRADOS DE FLEXIBILIDAD

Grado de flexibilidad arquitectónica

Aplicación del segundo grado de flexibilidad:

- * Movilización y desplazamiento de la tabiquería de la edificación.
- * Racionalización de la estructura de la edificación, considerando un amplio sistema de luces mediante un planteamiento estructural funcional.

Aplicación del tercer grado de flexibilidad:

- * Esencialización de la estructura y de los puntos de apoyo.
- * Posibilidad de realizar modificaciones parciales en el casco estructural.
- * Posibilidad de realizar aperturas hacia el contexto para lograr una integración y extensión de los espacios, mejorando la vinculación entre ambos.

Aplicación del tercer grado de flexibilidad:

- * Flexibilidad en el envolvente de la edificación, cuya meta debe ser adicionar elementos según las condiciones del caso, y generar aperturas hacia el contexto, para la aplicación de conceptos arquitectónicos (IN-OUT).
- * Aplicación de muros y paneles móviles.
- * Utilización de elementos mobiliarios como parte de elementos moldeadores del espacio.

Aplicación del segundo cuarto de flexibilidad:

- * Posibilidad de modificar la estructura completamente, empleando un sistema estructural que permita realizar un desmontaje de todos los elementos sin comprometer su funcionamiento.
- * Alteraciones y adaptaciones en los elementos de la tabiquería interna y externa.
- * Composición de una estructura que desarrolle un concepto de claros amplios con la finalidad de lograr un mejor aprovechamiento del espacio.

Aplicación del segundo grado de flexibilidad:

- * Uso de mobiliario fijo y móvil como elementos que ayudan a la configuración espacial, con la finalidad de lograr modificaciones ligeras que no generen residuos.
- * Uso de paneles y elementos móviles que configuren cerramientos y ampliaciones entre los ambientes.
- * Uso de una estructura de tipo apotirado, donde el distanciamiento entre columnas sea generoso y permita manejar mejor la configuración adaptativa interna.

TIPOS DE LOS ELEMENTOS

Paneles y elementos divisorios

Celosías:

* Elementos pre fabricados de fácil anclaje, y que por la naturaleza de sus materiales son de fácil mantenimiento y reciclaje. Permiten direccionar y sesgar la visual entre dos ambientes para obtener un mejor control de las relaciones.

Paneles extensibles:

* Los cuales pueden contraerse, estirarse, moverse y modificarse de manera casi integral, generando divisionamientos y ampliaciones que no generan una producción de residuos remanentes

Paneles móviles:

* Los paneles móviles permiten una rotación a 360 grados respecto a su eje, cuya finalidad es la integración y vinculación directa de los espacios, los cuales preferentemente deberán ser fabricados con materiales de fácil reciclaje.

Paneles retráctiles:

* Cuya funcionalidad se centra en contraerse de manera óptima y de este modo, generar divisionamientos y ampliaciones que no generan una producción de residuos remanentes

Módulos de encaje:

* Sistema de rieles verticales en el cual se pueden encajar elementos menores que configuran un muro o elemento divisorio tipo panel o celosía, reduciendo altamente el impacto de los residuos por parte del mismo, ya que los elementos

Divisiones modulares:

* Dentro del cual se pueden encajar módulos de elementos que van a configurar un cerramiento, o fragmentos del mismo con la finalidad de emular muros texturados o ranurados en forma de celosías.

Celosías móviles:

* Principalmente de acero y madera (aptos para reciclar), debido a que son elementos versátiles y de fácil colocación y sustracción, y que permiten seccionar el espacio de manera eficiente.

Paneles móviles:

* Elementos divisorios que pueden ubicarse y rotarse en diferentes posiciones angulares para integrar y vincular los espacios, los cuales preferentemente deberán ser fabricados con materiales de fácil reciclaje.

Celosías:

* Elementos pre fabricados de fácil anclaje, y que por la naturaleza de sus materiales son de fácil mantenimiento y reciclaje. Permiten direccionar y sesgar la visual entre dos ambientes para obtener un mejor

retirados pueden almacenarse para usos posteriores.

control de las relaciones.

Anexo 12: Producción de residuos

OBJETIVO 2: DETERMINAR LA INFLUENCIA DE LAS ESTRATEGIAS CONSTRUCTIVAS EN LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN EN EL DISTRITO DE HUANCHACO

SUBCATEGORIA	INDICADOR	E1	E2	E3	E4	E5
CRITERIOS PARA DETERMINAR LOS RECURSOS APROVECHABLES						
PRODUCCIÓN DE RESIDUOS	Recursos aprovechables	<p>* La clasificación puntual de los puntos de acopio se subdivide en 3 tipologías: - Manual, para rellenos de bajo nivel de recepción. - Semi mecánico, para rellenos de mediano nivel de recepción. - Mecánico, para rellenos de elevado nivel de recepción. * Deben considerarse los rellenos que generen un bajo impacto al</p>	<p>* Si de arquitectura circular se habla, es conveniente hacer un énfasis en una estructuración de puntos de relleno sanitarios donde se destaquen dos arquetipos esenciales: - Rellenos manuales: para la clasificación de la materia y elementos en función a la materialidad permitida por la</p>	<p>* Existe una estructuración definida que establece 3 tipos de punto de acopio urbano (manual, semi mecánico y mecánico), los cuales deben responder en función al nivel de toneladas de residuos generados por día en Trujillo. * Debe priorizarse el uso de rellenos sanitarios mecanizados especializados en</p>	<p>* Los rellenos sanitarios dispuestos en el continuo urbano, deben priorizar instalaciones con naturaleza industrial, con el fin de poder tratar adecuadamente la materialidad generada en las obras inmobiliarias.</p>	<p>* Es adecuado el desarrollo de una estructuración de puntos de acopio enfocados a 2 tipos de rellenos sanitarios: - Función manual: donde se recepcione y se clasifiquen los componentes y materiales provenientes de las obras. - Función industrial, donde se realicen tratamientos de alto</p>

ecosistema, y que permitan aprovechar al máximo los recursos provenientes de los proyectos locales.

arquitectura circular.
- Rellenos especializados, donde se puedan efectuar acciones de recuperación mucho más complejas, aprovechando de este modo todos los recursos generados en los proyectos inmobiliarios.

no solo la recuperación de materia reciclable, sino en tratamiento de residuos tipo cascajo, los cuales requieren procedimientos mucho más complejos de recuperación en comparación con los convencionales.

funcionamiento para residuos difíciles de reciclar..

CRITERIOS PARA DETERMINAR LOS RECURSOS NO APROVECHABLES

Recursos no aprovechables

* La movilización de los recursos debe generarse en dos modalidades.
- Para la primera, deben realizarse mediante las disposiciones internas de las empresas encargadas de los proyectos.
- Para la segunda modalidad, se puede hacer uso de recursos

* La movilización de los residuos de construcción generados por las actividades constructivas, debe desarrollarse de manera conjunta con los municipios locales, empleando unidades cedidas por ellos con la finalidad de erradicar un elevado impacto en el ambiente

* Las empresas deben contener sus propias unidades para poder desarrollar una movilización ordenada, puesto que las gestiones municipales nunca ofrecen resultados efectivos por la modalidad de trabajo a las que se ve subordinado.

* La movilización de los recursos debe efectuarse de manera ordenada, donde se deben llevar a cabo los lineamientos respectivos en función de lo establecido por los municipios correspondientes, empleando unidades privadas o públicas según se establezcan en

* Las municipalidades deben ofrecer unidades vehiculares a disposición de los organismos que desarrollen actividades constructivas, con la finalidad de generar un ordenamiento, y evitar que la colocación de los mismos tenga

vehiculares otorgados por las municipalidades.

producido por el CO2 proveniente de los elementos vehiculares.

los decretos pertinentes.

lugar en alguna zona pública.

Fuente: elaboración propia

Anexo 13: Materiales Circulares

OBJETIVO 3: DETERMINAR LA INFLUENCIA DE LOS MATERIALES CIRCULARES EN EL PROCESO DE RECICLAJE DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN EN EL DISTRITO DE HUANCHACO

SUBCATEGORIA	INDICADOR	E1	E2	E3	E4	E5
CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES CIRCULARES						
MATERIALES CIRCULARES	Materiales empleados en elementos estructurales	<u>Procedencia local:</u> * Los materiales de construcción deben estar ejecutados con elementos (en su defecto naturales) que se encuentren de manera local en el contexto del proyecto.	<u>Elementos compuestos a base de materiales reciclados:</u> * Es pertinente que los materiales que se empleen en las edificaciones circulares ya se encuentren dentro del ciclo de funcionamiento circular.	<u>Materiales naturales:</u> * Materiales cuya composición sea de procedencia natural tal como maderas, arcillas, piedras, etc.	<u>Composición modular:</u> * La composición a través de módulos permite una vinculación eficiente entre elementos, ocasionando que los procedimientos de ensamblaje sean mucho más eficientes.	<u>Instalación practica:</u> * Los procesos de instalación de los materiales o elementos circulares deben ser simples, con la finalidad de poder realizar intervenciones en el momento requerido.
		<u>Factibilidad de instalación:</u> * Los procesos de instalación de los materiales o	<u>Compuestos naturales:</u>	<u>Composición modular:</u> * La composición a través de módulos permite una vinculación eficiente entre elementos, ocasionando que los procedimientos de	<u>Materiales naturales:</u> * Materiales que estén compuestos	<u>Materiales reciclados:</u> * Con la finalidad de agredir menos al

elementos circulares deben ser simples, con la finalidad de poder realizar intervenciones en el momento requerido.	* Materiales cuya composición sea de procedencia natural tal como maderas, arcillas, piedras, etc.	ensamblaje sean mucho más eficientes.	por elementos naturales propios del medio donde se encuentra emplazado el proyecto circular arquitectónico.	ecosistema, los materiales deben venir de una cadena de productos reciclados anteriormente.
--	--	---------------------------------------	---	---

FUNCIONAMIENTO DEL CICLO DE VIDA UTIL DE LOS MATERIALES CIRCULARES

Vida útil de los materiales	* El ciclo de vida útil de los materiales se define por el material, las cualidades estructurales que presentan, y las cualidades adherentes que presente el material al entrar en contacto con otros componentes en el casco arquitectónico * Deben poder recibir tratamientos posteriores que mejoren su composición y ofrezcan un mantenimiento	* Cuando se habla del ciclo de vida útil de los materiales circulares, se debe enfatizar en las cualidades materiales, las cualidades estructurales, y las cualidades de encaje que presenten los materiales, facilitando su ensamblaje al entrar en contacto con los demás componentes arquitectónicos.	* Existen 5 fases esenciales para que el ciclo de vida útil de los materiales se desarrolle de manera eficiente: fabricación, uso, retiro, tratamiento y reutilización * Para poder lograr un tratamiento adecuado de los materiales, su composición debe presentar materiales reciclables en al menos un 85% de su composición, y las técnicas de reciclaje deben aplicarse dentro de los límites	* Para que los materiales puedan presentar una extensión adecuada en su vida útil, su composición debe ajustarse a los procesos de descomposición y reciclaje que existen de manera local. * El ciclo de vida útil de los materiales circulares se compone de 5 fases esenciales las cuales son: fabricación, uso, retiro, tratamiento y reutilización	* La clave para poder extender la vida útil de los materiales, radica en sus propiedades de ensamble. Es adecuado que los materiales puedan añadirse o removerse del proyecto integral sin atentar contra el mismo. * Así mismo, los elementos constructivos deben estar compuestos de materiales y compuestos que puedan reciclarse de manera local.
------------------------------------	---	--	---	---	--

adecuado al material original.
 * El ciclo de vida útil de los materiales debe ser: fabricación, uso, retiro, tratamiento y reutilización

urbanos de la zona del proyecto.

TIPOS DE MATERIALES APLICABLES SIN CONDICIONES CIRCULARES

Condiciones de los materiales

* De manera alternativa, se pueden emplear materiales prefabricados que permitan sustituciones o remociones de sus elementos de una manera muy práctica, sin deteriorar mucho lo ya construido para poder evitar la generación de residuos.
 * El sistema alternativo no es eficiente al 100%, porque, o sea, esos materiales no son

* No se podría desarrollar de buena manera, pues no son materiales desarrollados específicamente para este formato de arquitectura, y no se han de obtener los mismos resultados.
 * Debe comprenderse que el material el que permite que todos los conceptos bajo los que trabaja la arquitectura circular puedan ser aplicables, son sus capacidades las que permiten extender el

* Los materiales prefabricados son la opción más versátil. Pues ofrecen cualidades excelentes de empalme y adherencia, generando que se puedan colocar y retirar elementos de manera en que todo lo demás siga funcionando adecuadamente.
 * Los materiales prefabricados no generan un nivel elevado de desmontes o residuos como

* El tipo de material tiene que ser reciclable, tipo maderas, vidrios, aceros, etc., dejando de lado el uso del concreto como tal.
 * El sistema de construcción se debe trabajar con uniones flexibles de manera que permita remover alguna pieza o piezas según sea el caso sin generar desgastes o fisuras que comprometan el casco estructural.

* De manera alternativa, se pueden emplear materiales prefabricados que permitan sustituciones o remociones de sus elementos de una manera muy práctica, sin deteriorar mucho lo ya construido para poder evitar la generación de residuos.

reciclables al 100%, y no se puede provechar al máximo un recurso ya desechado.	ciclo de vida útil, realizar procesos de reciclaje, de adaptación e intervenciones.	puede ser en otros sistemas constructivos convencionales.
---	---	---

Fuente: elaboración propia

Anexo 14: Reciclaje de residuos

OBJETIVO 3: DETERMINAR LA INFLUENCIA DE LOS MATERIALES CIRCULARES EN EL PROCESO DE RECICLAJE DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN EN EL DISTRITO DE HUANCHACO

SUBCATEGORIA	INDICADOR	E1	E2	E3	E4	E5
PRINCIPALES ACCIONES DE RECUPERACIÓN						
RECICLAJE DE RESIDUOS	Acciones de recuperación	<u>Reutilización del producto:</u> * Aplicado al desplazar un componente de la edificación hacia otra zona para cumplir una nueva función.	<u>Reciclaje de materiales:</u> * Se reciclan los materiales que componen los elementos de la edificación con la finalidad de poder ser empleados en nuevos objetos.	<u>Reciclaje de materiales:</u> * Método convencional de tratamiento del material para generar nuevos compuestos o elementos necesarios en la construcción.	<u>Tratamientos industriales:</u> * Aquí es donde se desarrollan procedimientos específicos para recuperar materiales como el concreto, cascajos de ladrillo, etc.	<u>Tratamientos industriales:</u> * Procesos complejos de transformación de materiales compuestos por diversos elementos, tales como concreto, columnas, cascajos, elementos ornamentales, etc.
		<u>Reciclaje de componentes:</u> * Se reciclan los componentes en función al material. Destacando que al	<u>Reintroducción al circuito económico:</u> * Cuando un componente ya no		<u>Reciclaje de materiales:</u> * Se reciclan los materiales que	

menos el 85% del elemento debe ser procesado para obtener un nuevo uso constructivo.

puede ser empleado para la fabricación de materiales de construcción, se deriva a otras empresas que puedan hacer uso de él.

componen los elementos de la edificación con la finalidad de poder ser empleados en nuevos objetos.

PRINCIPALES ACCIONES DE ELIMINACION

Acciones de eliminación

Eliminación nula:
* En líneas generales, la arquitectura circular no elimina materiales o componentes, siempre busca reciclarlos siguiendo los procesos estipulados.

Retorno al contexto:
* La única forma de suprimir materiales de manera circular, sin generar ningún tipo de efecto negativo sobre el ambiente es permitiendo que los materiales de descompongan de manera natural en el contexto.

Degradación natural:
* La degradación permite que sus componentes puedan ser aprovechados por el entorno ambiental en el que se depositan como medida de compensación.

Sin eliminación:
* La arquitectura circular recicla todos los materiales a través de diversos métodos, con la finalidad no eliminar la materia prima trabajada, y buscar siempre darle uso de diferentes maneras.

Degradación natural:
* Permite que sus componentes puedan ser aprovechados por el entorno ambiental en el que se depositan.

Fuente: elaboración propia