

Potenciales para la reducción de residuos de la construcción en la etapa de diseño arquitectónico

Renato D'Alençon
Anamaría De Leon
Roger Saintard
Óscar Huerta
Claudio Vásquez

El presente artículo fue publicado en inglés en *IOP Conference*

Series: *Earth and Environmental Science* 503 (2020)

doi:10.1088/1755-1315/503/1/012021

INTRODUCCIÓN: RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN CHILE

En Chile, los Residuos de Construcción y Demolición, RCD¹ o RESCON², se consideran parte de los desechos industriales. El 61% del total de residuos está catalogado como industrial y, de éstos, el 56% provienen de la construcción³. Desde el año 2000 al 2009 se registró un incremento del 72% en la producción de residuos del sector de la construcción⁴, estimándose su cantidad en 0,8 kg / día por habitante⁵.

En el marco de la Estrategia Nacional de Construcción Sustentable (ENCS), el Código de Construcción Sustentable establece cuatro categorías de sustentabilidad: Energía, Agua, Residuos y Salud, y Bienestar⁶. A pesar de la importancia que el Estado le ha dado al tema, las cifras muestran que, en Chile, la reutilización y reciclaje de materiales en la industria de la construcción, principal sector en la generación de residuos, está en sus inicios.

Una estrategia para hacer frente al problema de los RCD es analizarlos desde los principios de la Economía Circular⁷ y aplicarlos al entorno construido, entendiendo que todo lo que diseñamos, producimos y utilizamos forma parte de un continuo que no se inicia en la extracción de materias primas ni finaliza con la disposición de residuos, sino que comprende el uso de los recursos en todas las etapas del ciclo de vida y en varios sub ciclos o fases no lineales, que se pueden diferenciar e intervenir, para mejorar el proceso de producción del espacio físico.

CUESTIONES RELEVANTES: NORMATIVA, CLASIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN

Los RCD son escasamente abordados en los debates políticos o en acciones normativas, a pesar de que graves problemas ambientales hicieron visible el tema en los últimos 20 años en Chile. En el año 2000, el Servicio de Salud del Ambiente estimó por primera vez que un 93% de los residuos son dispuestos en vertederos ilegales⁸. La enorme cantidad de escombros generados en el terremoto del 2010 fue manejada informalmente, disponiéndose en áreas urbanas y rurales o cerca de caminos, causando contaminación y daños a la propiedad⁹.

Por otra parte, el marco legal y normativo es poco específico, fragmentario y, en general, no considera los residuos de la construcción. La regulación actual se refiere a la diferenciación entre Residuos Sólidos Peligrosos¹⁰ y No Peligrosos, principalmente regulada por el Ministerio de Salud y CONAMA¹¹. En los últimos años el tema se ha abordado bajo la presión de varios actores interesados, generando normas, como la NCh3562 "Gestión de Residuos de la Construcción y Demolición: Clasificación y Directrices" recientemente publicada¹², y proyectos de ley específicos.

Según la literatura técnica, el esquema RRR está parcialmente presente en la industria: el reciclaje es posible sólo para pocos materiales producidos en grandes volúmenes¹³ y la reutilización aún no está regulada. Un estudio reciente de la Universidad del Bío-Bío¹⁴ sintetiza los conocimientos e introduce referencias internacionales para la catalogación de los residuos de la construcción y su cuantificación. En él se proponen factores de conversión para las unidades (m², m³, kg, etc.) de un recurso en la cantidad de residuos generados, pero los datos disponibles son escasos, poseen una baja representatividad de tipologías de construcción, hay pocos edificios examinados y pocas etapas de la construcción consideradas, generando resultados heterogéneos. Los diversos estudios

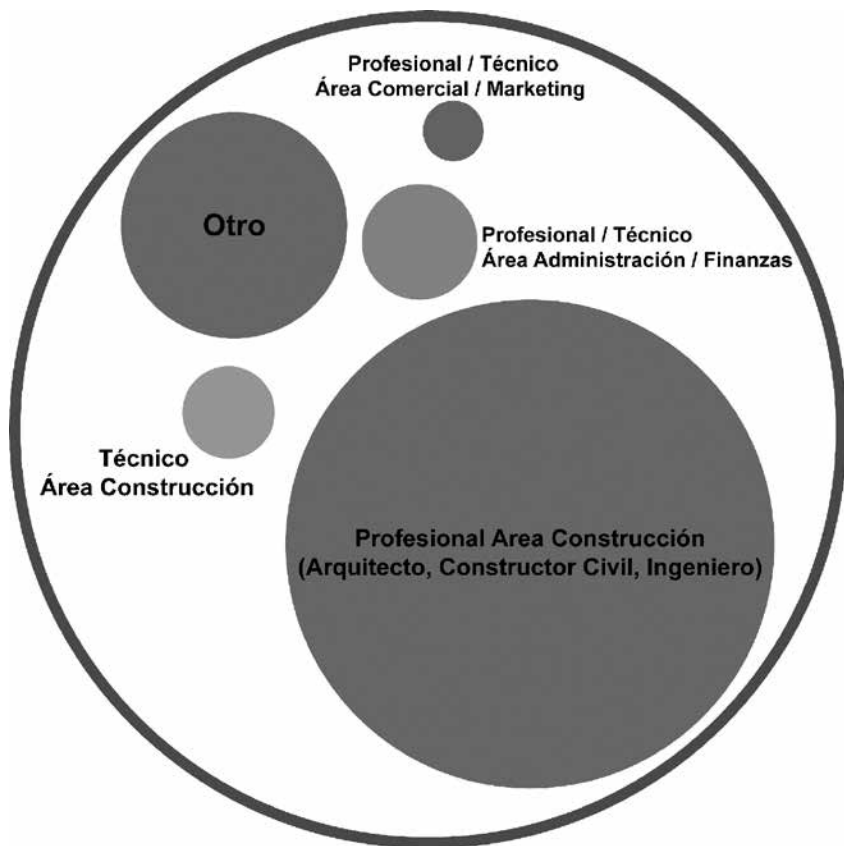


FIG. 03: Mi rol dentro de la institución en la que trabajo es:... Autor: Roger Saintard.

la investigación, lo que se expresa en el alto nivel de acuerdo en ciertos aspectos clave. En general, existe una mirada transversal en cuanto a la importancia y necesidad de abordar el tema de los RCD, con un alto porcentaje de acuerdo, [FIG. 04]; sin embargo, al consultar por su implementación, sólo un 50% llevan a la práctica estrategias de gestión o reducción de residuos [FIG. 05]. Por otro lado, un aspecto en que se consigue unanimidad es la importancia que se le da al trabajo colaborativo y la formación de equipos de trabajo multidisciplinares, confirmando la necesidad de generar redes y abordar el problema con una visión más holística para poder dar soluciones efectivas [FIG. 06].

En el detalle de la segmentación de respuestas, la etapa de Proyecto y Diseño ocupa 69 respuestas, representando un 26,5% del universo total. Dentro de este grupo, un 50% declara implementar en sus obras estrategias para la reducción de RCD, tales como estandarización, prefabricación, modulación o ecodiseño, y más del 80% muestra alto interés por implementar estos conceptos en sus proyectos futuros, comprobando una creciente conciencia por estos temas y una oportunidad para la incorporación de estas herramientas en el proceso de diseño.

CONCLUSIONES

Hoy en día la construcción sustentable a nivel nacional, específicamente asociada a manejo de RCD, se está abordando en etapas iniciales a nivel de Estado, a través del trabajo conjunto de Ministerios y CORFO, entre otros. Se han desarrollado estrategias nacionales orientadas tanto a la etapa diseño como construcción

y operación (Estrategias de Construcción Sustentable, Construye 2025, entre otros). En el transcurso de los últimos años, estos programas y acciones se han enfocado principalmente en el reciclaje durante la etapa de construcción, manifestándose de esta forma una carencia de acciones concretas hacia los conceptos de reducción y reutilización. La reducción se presenta como la estrategia de gestión de residuos que tiene mayor impacto, por lo tanto es fundamental centrar esfuerzos en desarrollar este tipo de acciones principalmente en la etapa de diseño: mayores residuos se relacionan con “mala planificación o mal diseño” [FIG. 07].

La revisión de plataformas y herramientas existentes muestra que existen diferentes iniciativas para aplicar conceptos de RRR y economía circular en proyectos de arquitectura. Todas estas son de carácter voluntario y es notoria la carencia de una dimensión arquitectónica con enfoque en el diseño. De acuerdo con la metodología de aplicación y a los conceptos con los cuales opera, es posible agruparlas en 5 diferentes grupos:

- 1.- Certificaciones de inmuebles: en este grupo encontramos LEED, BREEM, CES entre otros. Se caracterizan porque buscan entender el desarrollo del proyecto completo de manera sostenible, incorporando varios conceptos (principalmente temas de energía, salud, territorio, etc.).
- 2.- Ciclo de vida producto: a través de las normas ISO 14040 y 14044 establecen los parámetros de



FIG. 04: En mis proyectos u obras considero relevante la reducción de residuos generados en los procesos de construcción. Autor: Roger Saintard.



FIG. 05: En mi actividad profesional implemento estrategias para reducción de residuos de la construcción. Autor: Roger Saintard.



FIG. 06: Considero importante generar alianzas entre diversas organizaciones para el manejo de RCD. Autor: Roger Saintard.

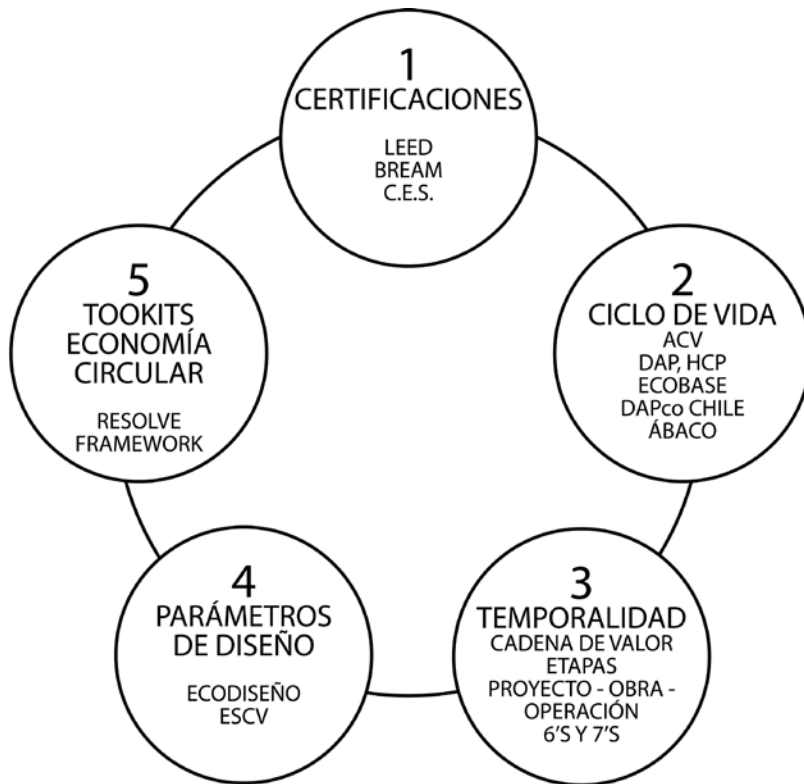


FIG. 07: Clasificación de plataformas y herramientas en la etapa de diseño. Autor: Anamaría De León.

análisis de las cargas ambientales. De ellas se desprenden las DAP (Declaraciones ambientales de productos), RCP (Reglas de categoría de producto), y bases de datos como Ecoinvent, Ábaco, Ecobase, entre otras.

3.- Temporalidad y etapas: Refiere a la relación que tiene el proyecto u obra con el tiempo, tanto de sus partes y componentes como del ciclo de vida del inmueble completo. Es comprender las etapas de la obra desde la idea, la ubicación dentro de su territorio, el diseño, las normativas que se aplican, la construcción, deconstrucción y operación entre otras (cadena de valor).

4.- Parámetros de Diseño: Entre ellas el Ecodiseño entrega estrategias relacionadas con la optimización de recursos, comprensión del ciclo de vida, impactos durante el uso etc. Se puede incorporar en este grupo la iniciativa que desarrolló MINVU a través de sus Estrategias de Construcción Sustentable para Viviendas, indicando los parámetros que se deben cumplir para diseñar, construir y operar una vivienda sustentable.

5.- *Toolkits* Economía Circular: Específicamente se refiere al paquete de 6 parámetros los cuales podemos aplicar para proyectos e inmuebles. Es interesante destacar que estos marcos de acción incentivan la reducción a través de conceptos como compartir, regenerar y virtualizar.

En Chile, las temáticas RCD y RRR están tomando cada vez mayor relevancia en el ámbito privado. Encontramos un alto interés en los profesionales por incorporar estas estrategias (sobre el 80% en las encuestas); a pesar de ello, actualmente existe una escasa o mediana implementación de las mismas. Por otro lado, existe una brecha entre la relevancia otorgada a incorporar estrategias de manejo de RCD en los proyectos, respecto de la actual implementación de estas acciones en la práctica. Al segmentar las respuestas sólo a arquitectos, como profesionales ligados a la etapa de diseño, nos encontramos con un panorama actual de pocas acciones (50%) y una alta declaración de interés para incorporar estrategias RRR (más del 80%). Las plataformas tanto nacionales como internacionales que abordan temáticas RCD y RRR lo hacen manera atomizada y con distinto grado de profundidad y relevancia. Todas estas son de carácter voluntario y abordan además otros conceptos que aparecen con mayor relevancia. Es así como, en el cruce entre el creciente interés en implementar estrategias RRR en la etapa de diseño y la carencia de un instrumento específico que sistematice de manera integral estos conceptos, surge una oportunidad para desarrollar una herramienta específica que aborde la reducción desde la etapa de diseño.

AGRADECIMIENTO

La investigación en la que se basa este artículo fue financiada por el Fondo Semilla 2018 de la Escuela de Arquitectura UC.

NOTAS

- 1- UBB-CITEC. *Caracterización de residuos de la construcción. Informe Ejecutivo*. (Concepción: Universidad del Bío-Bío CITEC, 2017).
- 2- SEPÚLVEDA, Carolina; CORTÉS, Isele. *Identificación de Residuos Inertes en Chile. Bibliografía y Análisis Químico*. (Santiago: CENMA, 2012).
- 3- Ministerio Medio Ambiente. "Informe del Estado del Medio Ambiente 2011". 2012. <http://bibliotecadigital.ciren.cl/handle/123456789/6883>.
- 4- CChC. *Guía de buenas prácticas ambientales para la Construcción*. (Santiago: Cámara Chilena de la Construcción, 2014).
- 5- MUÑOZ, Edmundo; FABRES, Andrés; CÁRDENAS, Juan Pablo. "Residuos sólidos del proceso de construcción de viviendas en Chile – cuantificación, caracterización y establecimiento de indicadores". *VI Encuentro Nacional e IV Encuentro Latino-americano sobre Edificações e Comunidades Sustentáveis-Vitória-ES-BRASIL 7* (2011).
- 6- Building Research Establishment BRE. *Código Nacional de Construcción Sustentable para viviendas*. Editado por MINVU. (Santiago: Secretaría Ejecutiva Construcción Sustentable MINVU, 2015).
- 7- PEARCE, David; TURNER, R. Kerry. *Economics of Natural Resources and the Environment*. (Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 1989).
- 8- CChC Antofagasta. *Estudio Preliminar Residuos de la Construcción en Antofagasta RESCON*. (Antofagasta: Cámara Chilena de la Construcción, 2014). <<http://biblioteca.cchc.cl/datafiles/33467-2.pdf>>; MUÑOZ; FABRES; CÁRDENAS, "Residuos sólidos del proceso de..."; UBB-CITEC. "Caracterización de residuos de la construcción. Informe...".
- 9- GARCÍA, José. "Gestión de Residuos de la Construcción y Demolición en Chile". *Fundación de la Industria de la Construcción* (2016), 1-7.
- 10- Ministerio de Salud Chile. *Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos D.S. No. 148 del 12 de junio de 2003*. (Santiago de Chile: Gobierno de Chile; Ministerio de Salud, 2005).
- 11- Ministerio de Salud Chile. *Código sanitario (DFL. no. 725 del Ministerio de Salud Pública de 11 de diciembre de 1967, publicado en el Diario oficial de 31 de enero de 1968)*. (Santiago: Editorial Jurídica de Chile, 1973); Ministerio de Salud. *Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales mínimas en los lugares de trabajo*. (Santiago de Chile: Ministerio de Salud, 1983); Chile, y Comisión Nacional del Medio Ambiente. *Reglamento del sistema de evaluación de impacto ambiental*. (Santiago, Chile: Comisión Nacional del Medio Ambiente, 1997).
- 12- Instituto Nacional de Normalización Chile, *NCh3562:2019 Gestión de residuos – Residuos de construcción y demolición (RCD) – Clasificación y directrices para el plan de gestión* (Santiago: INN, 2019).
- 13- ULLOA, Linda. "Reutilización de residuos : el negocio del reciclaje en construcción". *Sustentabit 6*, (2013): 49-51.
- 14- UBB-CITEC, Op. Cit.
- 15- Instituto Nacional de Estadísticas INE Chile. *Informe Anual Medio Ambiente 2017*, 2017. <http://historico.ine.cl/medioambiente/descargas/2014/informe-medio-ambiente2014.pdf>.
- 16- Ellen MacArthur Foundation. "Delivering the Circular Economy, a Toolkit for Policymakers". (Ellen MacArthur Foundation, 2015).
- 17- HAMEDANI ZEINAL, A.; HUBER, F. "A comparative study of DGNB, LEED and BREEAM certificate systems in urban sustainability", 7th International Conference on Urban Regeneration and Sustainability 2012. <https://doi.org/10.2495/SC120111>.
- 18- Pablo; MUÑOZ, Edmundo; RIQUELME, Cristian; HIDALGO, Francisco. "Análisis de ciclo de vida simplificado aplicado a viviendas de paneles SIP (structural insulated panels)". *Revista ingeniería de construcción* 30, no. 1 (2015): 33-38.
- 19- WHITE, Philip; ST. PIERRE, Louise; BELLETIRE, Steve. *Okala practitioner: integrating ecological design*. (Pneonix: IDSA, 2013).
- 20- MINVU. *Estándares de construcción sustentable para viviendas de Chile. Tomo IV Materiales y Residuos. Serie 2 Estándares Técnicos para Edificaciones Residenciales*. (Santiago, Chile: MINVU, 2016). http://csustentable.minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2016/11/ECSV_4.pdf.
- 21- IDIEM y CDT, "Ecobase Construcción Info Presentación", Plataforma Ecobase, 2013.