

RECICLAJE DE RESIDUOS POR DEMOLICIÓN DE EDIFICACIONES MENORES Y DESARROLLO SOSTENIBLE EN EL DISTRITO DE JESÚS MARÍA

RECYCLING OF WASTE DUE TO DEMOLITION OF MINOR BUILDINGS AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT DISTRICT OF JESUS MARIA

Esther Joni Vargas Chang¹
Jesús Hernán Pastor Caveró²

RECEPCIÓN: 02 DE OCTUBRE DEL 2019
ACEPTACIÓN: 22 DE NOVIEMBRE DEL 2019

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo analizar y evaluar la aplicación del reglamento para la gestión y manejo de los Residuos de actividades de la Construcción y Demolición (RCD) referido a edificaciones menores para realizar una propuesta de acciones para el cumplimiento y de aprovechamiento de estos residuos, así como su reciclaje, en el distrito de Jesús María. La investigación es de tipo cuantitativo de diseño descriptivo correlacional. La población estuvo conformada por agentes involucrados en las diferentes etapas de una demolición de una edificación menor con una muestra de cuarenta personas: gerentes de empresas constructoras, ingenieros residentes, maestros de obra, transportistas o recicladores de RCD y funcionarios de la municipalidad de Jesús María. La técnica empleada fue la aplicación de encuestas y entrevistas. Los resultados obtenidos indican que, los generadores de residuos son importantes para el manejo de residuos por demolición de obras menores, lo que ayuda en el diseño de instrumentos de políticas públicas para el desarrollo sostenible del distrito. Asimismo, es necesario difundir el reglamento vigente, construir plantas de reciclaje de residuos obtenidos con posibilidad de ser comercializados, incentivar y/o favorecer a los agentes generadores de residuos que reciclan, capacitar a los encargados de la demolición, involucrar a las universidades en el uso de tecnología del reciclaje y fiscalización de las obras.

Palabras clave: reciclaje, residuos, demolición, desarrollo sostenible Jesús María.

ABSTRACT

The objective of the research was to analyze and evaluate the application of the regulation for the management and handling of Waste from Construction and Demolition activities (RCD) referring to minor buildings to make a proposal for actions for compliance and use of this waste, as well as its recycling, in the Jesus Maria district. The research is of a quantitative type with a correlational descriptive design. The population was made up of agents involved in the different stages of a demolition of a minor building with a sample of forty people: managers of construction companies, resident engineers, construction workers, transporters or recyclers from RCD and officials from the municipality of Jesus Maria. The technique used was the application of surveys and interviews. The results obtained indicate that the waste generators are important for the management of waste due to the demolition of minor works, which helps in the design of public policy instruments for the sustainable development of the district. Likewise, it is necessary to disseminate the current regulations, build recycling plants for waste obtained with the possibility of being marketed, incentivize and / or favor the agents that generate waste that recycle, train those responsible for demolition, involve universities in the use of recycling technology and supervision of works.

Keywords: Recycling, waste, demolition, sustainable development Jesus Maria.

1 Facultad de Ingeniería URP, email: esther_vargas@yahoo.com

2 Consultor.

INTRODUCCIÓN

El incremento de construcciones a nivel mundial ha producido un mayor consumo de recursos naturales y el aumento del volumen de Residuos de Construcción y Demolición (RCD), lo que ha ocasionado grandes daños ambientales y ha afectado el desarrollo sostenible de las ciudades. Esto se debe a que en muchas ocasiones los RCD son colocados en vertederos sin tratamiento adecuado o en espacios públicos. Esta situación produce impactos negativos al suelo, aire y agua.

Los materiales reciclados provenientes de RCD son estudiados analizando las diferentes posibilidades de sustitución de los materiales naturales empleados en la construcción. De acuerdo con García [1, p.5]: “El problema es que la normativa técnica que regula el uso de estos materiales es insuficiente y se tiende a exigir a estos materiales reciclados las mismas características que a los materiales naturales de cantera”.

Estudios como el de Montoya [2, p.85] propone: “Prácticas sostenibles para todo el ciclo de vida del proyecto de edificación teniendo en cuenta las etapas del ciclo de vida del proyecto como el uso de acero reciclado, uso de madera reciclada, reciclaje del concreto entre otros”.

En el Perú, existe el reglamento para la gestión y manejo de los residuos sólidos de construcción y demolición [3], pero las autoridades de las municipalidades, los gestores de la construcción de edificaciones u obras menores y los ciudadanos en los distritos de Lima no lo cumplen cabalmente [4].

Es importante crear conciencia del manejo responsable de los RCD, minimizándolos y reciclando los materiales aprovechables para, finalmente, proceder a su correcta eliminación a través de su depósito en un relleno o vertedero controlado sin afectar el desarrollo sostenible de la ciudad [3].

El objetivo general del presente estudio es determinar si existe relación significativa del reciclaje de los residuos por demolición de edificaciones menores y el desarrollo sostenible en el distrito de Jesús María. Como objetivos específicos planteamos los siguientes: determinar si existe relación significativa del reciclaje de los residuos de demolición de edificaciones menores de los materiales convencionales y el desarrollo sostenible en el distrito de Jesús María y determinar si existe relación significativa del reciclaje de los residuos de demolición de edificaciones menores de los materiales no convencionales y el desarrollo sostenible en el distrito de Jesús María. Al evaluar la gestión de residuos por demolición de edificaciones menores en el distrito de Jesús María se determina si existe tratamiento como el reciclaje y, por tanto, se proponen acciones que ayuden a la aplicación de la normatividad vigente para el desarrollo sostenible del distrito.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio es de enfoque cuantitativo porque es empírico-analista de diseño descriptivo correlacional, se obtuvo valores para las variables en estudio que luego se analizó relacionándolas. Las variables analizadas fueron reciclaje de residuos por demolición de edificaciones menores y Desarrollo Sostenible. Para la definición conceptual y operacional de la variable Reciclaje de los residuos por demolición de edificaciones menores, se utilizó la definición de Ramírez [5] quien afirma que se trata de: “Proceso mediante el cual se procesan y transforman los residuos de construcción y demolición, para valorizar su potencial de reincorporación como materia prima o insumos para la obtención de nuevos productos”. Sus dimensiones consideradas fueron materiales no convencionales (madera, adobe y quincha) y materiales convencionales (ladrillo, concreto y acero). Para la definición conceptual y operacional de la variable Desarrollo Sostenible, de acuerdo al Informe de Brundtland de la ONU se trata del: “desarrollo sostenible es la capacidad de satisfacer las necesidades de la actual generación sin sacrificar la capacidad de futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades” [6]. Se consideró para

la variable Desarrollo Sostenible las variables: ambiental, social y económico. La población estuvo conformada por agentes involucrados en las diferentes etapas de una demolición de una edificación menor en el distrito de Jesús María. El tamaño de la muestra fue de cuarenta personas: cinco gerentes de empresas constructoras, dieciocho ingenieros residentes, diez maestros de obra, cinco transportistas o recicladores de RCD y dos funcionarios de la municipalidad de Jesús María. Los encuestados fueron voluntarios con consentimiento informado.

La técnica utilizada fue la encuesta a través de cuestionarios y entrevistas para conocer la percepción o la práctica que tienen los agentes involucrados en demolición de edificaciones menores. Los cuestionarios fueron dos, cada una de veinte preguntas. Los cuestionarios fueron para recoger información del reciclaje de los residuos por demolición de edificaciones menores en sus dimensiones: materiales convencionales (ladrillo, concreto y acero) y materiales no convencionales (quincha, adobe y madera), y del Desarrollo Sostenible en el distrito de Jesús María en sus dimensiones: ambiental, social y económico. La escala de medición fue de Likert 1) Nunca, 2) Casi nunca, 3) Algunas veces, 4) Casi siempre y 5) Siempre. Se realizó un estudio piloto y se aplicó la prueba estadística Alfa de Cronbach. Se obtuvo 0.712 y 0.84, lo ue permitió verificar el nivel de confiabilidad alta y muy alta de los cuestionarios.

La aplicación de las encuestas y entrevistas fueron en los lugares de generación, traslado y disposición de residuos por demolición. Se procesó la data obtenida por medio de cálculos estadísticos Excel y en SPSS 25. Se verificó si existe correlación según el coeficiente Rho de Spearman y su significancia de las variables de reciclaje de residuos por demolición de edificaciones menores y el desarrollo sostenible en el distrito de Jesús María. Finalmente se contrastó con la normatividad vigente aplicable al manejo de los residuos por demolición de edificaciones menores.

RESULTADOS

Resultados de las encuestas realizadas

Los encuestados opinan que el reciclaje de los residuos por demolición de edificaciones menores de los materiales convencionales: ladrillo, concreto y acero así como de los no convencionales: quincha, adobe y madera, es regular como se muestran en la Figura 1 y Figura 2.

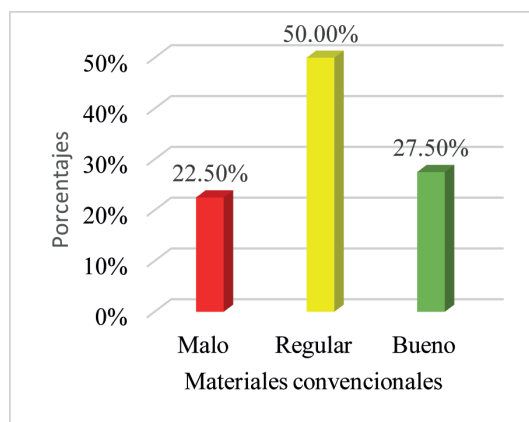


Figura 1. Reciclaje de los residuos por demolición de edificaciones menores de materiales convencionales. Elaboración propia.

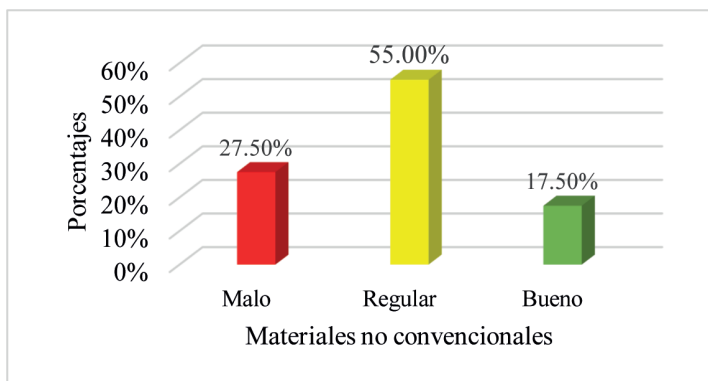


Figura 2. Manejo y reciclaje de los residuos por demolición de edificaciones menores de materiales no convencionales. *Elaboración propia.*

El nivel de Desarrollo Sostenible del distrito de Jesús María en las dimensiones ambiental, social y económico consideran, el 52.5%, 50% y 42.5% de los encuestados, como regular como se muestran en la Figura 3, Figura 4 y Figura 5.

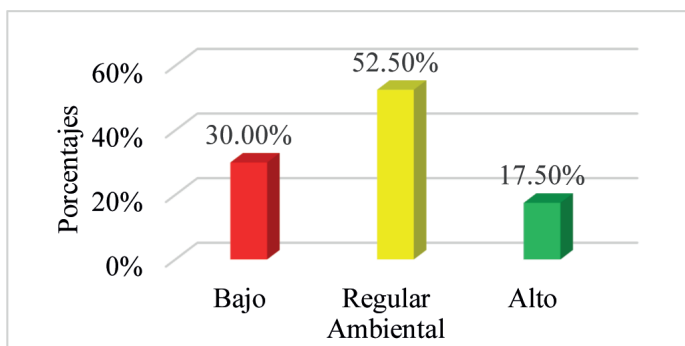


Figura 3. Nivel de Desarrollo Sostenible en el distrito de Jesús María en la dimensión ambiental. *Elaboración propia.*

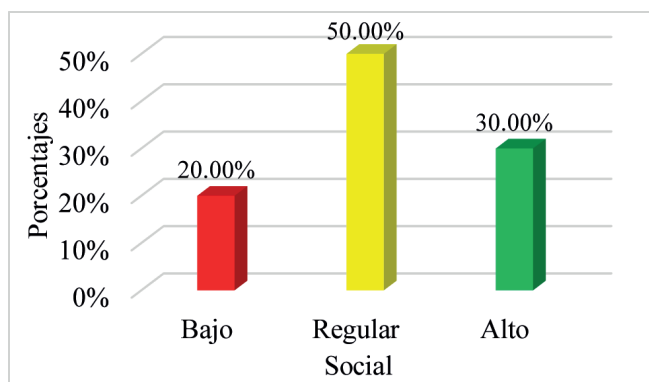


Figura 4. Nivel de Desarrollo Sostenible en el distrito de Jesús María en la dimensión social. *Elaboración propia.*

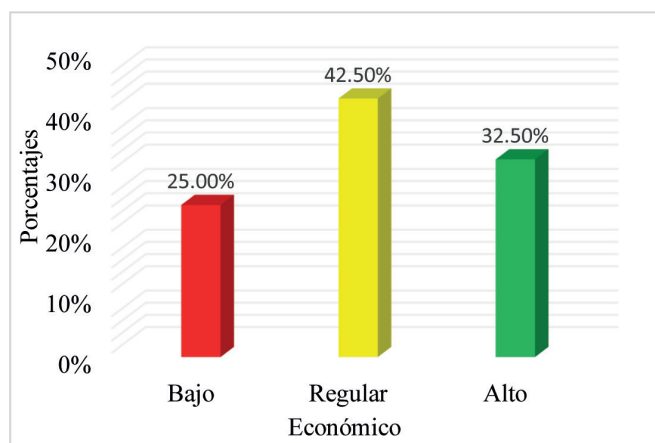


Figura 5. Nivel de Desarrollo Sostenible en el distrito de Jesús María en la dimensión económica.
Elaboración propia.

Resultado de las entrevistas

El 45% de los entrevistados corresponde a ingenieros residentes, seguido del 25% de maestros de obra y el 12.50% de gerentes de empresas constructoras. Asimismo, el 12.50% fueron recicladores carretilleros y transportistas y 5.00% funcionarios de la Municipalidad de Jesús María.

En relación a la gestión de residuos de demolición de materiales convencionales, el 82.50% de entrevistados remite los residuos de demolición de ladrillo, concreto y acero de obras menores a escombreras sin separarlos, el 10% los recicla, el 5% los clasifica antes de llevarlos a escombreras y el 2.5% los reutiliza.

En cuanto a la gestión de residuos de demolición de materiales no convencionales, el 85.00% indican que los residuos de demolición de adobe, quíncha y madera de obras menores los remite a escombreras sin separarlos, el 7.50% los recicla, el 5.00% los reutiliza y el 2.50% los clasifica antes de llevarlos a escombreras respectivamente. En ese sentido, comentaron que, si la madera está en buenas condiciones, la separan para venderla.

En referencia a la importancia de desarrollar un proyecto de construcción, la Figura 6 muestra que el 55.00% de los entrevistados opinan que lo más importante es la seguridad.

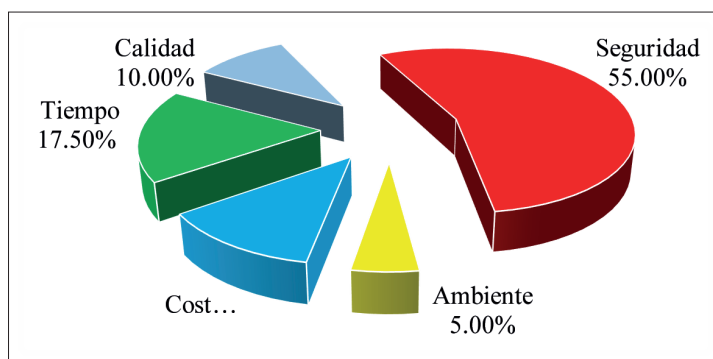


Figura 6. Importancia al desarrollar un proyecto de construcción.
Elaboración propia.

En la Figura 7, se observa que el 85.00% de los entrevistados consideran que el Reglamento para la gestión y manejo de los residuos de las actividades de Construcción y Demolición es eficaz para inducir a las empresas constructoras a mejorar el aprovechamiento de RCD.

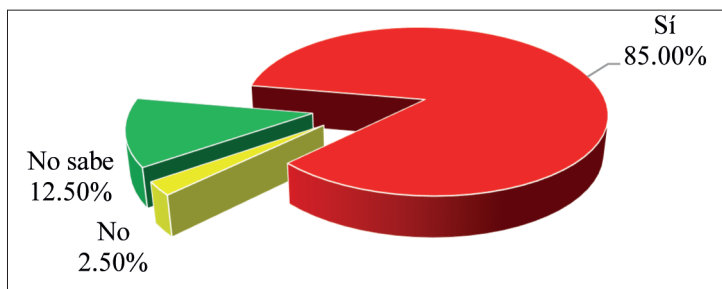


Figura 7. Eficacia del reglamento para la gestión y manejo de los RCD por las empresas.
Elaboración propia.

En relación a los resultados de los entrevistados sobre si considera que la administración municipal ejerce algún control o manejo sobre los RCD de obras menores, el 75.00 % indicaron que No, que la mayor parte es colocado en bolsas de cemento y llaman a transportistas particulares que se encargan de sacarlo de la obra. Incluso la misma municipalidad deja los restos de demoliciones de las obras públicas en las veredas o calles del distrito. Y, por el contrario, cuando se trata de obras mayores, sí hay control de parte de la administración municipal. Asimismo, los transportistas de residuos entrevistados comentaron que las escombreras formales en Lima cobran demasiado y ellos prefieren las escombreras informales por razones económicas, además que no hay control de lo que se elimina. Los funcionarios del municipio de Jesús María indicaron que existe un plan de manejo de residuos sólidos y es responsabilidad del que lo genera hasta su adecuada disposición final.

DISCUSIÓN

Del análisis con SPSS 25 se obtiene en la Prueba de normalidad del reciclaje de los residuos por demolición de edificaciones menores y el desarrollo sostenible en el distrito de Jesús María con Shapiro-Wilk, valores de Sig. mayores que 0.05. De este modo, concluyen que ambas variables cumplen la normalidad. Según la prueba estadística Rho Spearman, existe relación significativa entre el reciclaje de los residuos por demolición de edificaciones menores y el desarrollo sostenible en el distrito de Jesús María hallándose una correlación de 0.681 con una significancia en el nivel 0.05.

Por otra parte, los resultados obtenidos con los instrumentos, sobre la gestión de los RCD en las obras menores muestran que en el distrito de Jesús María no se está realizando un buen manejo de estos residuos. Al respecto, Contreras declara:

El reciclaje es un proceso que implica recuperar la materia prima de la cual está elaborado un producto, para fabricar un producto nuevo, igual o distinto al original. Para que esta medida sea efectiva, se necesita un cambio radical en la actitud hacia el manejo de los residuos, es decir, cambiar nuestros hábitos y costumbres, no depositar todos los residuos en la basura y participar activamente en los sistemas de reciclaje que actualmente existe en nuestro país. [7, p.101]

Asimismo, es necesario que el reglamento de gestión y manejo de los RCD sea difundido, así Goldstein et al. [8] señala:

... una acción exitosa y eficaz hacia la sostenibilidad sólo se logrará cuando los proyectos y políticas son aceptables para las personas y organizaciones que van a vivir y trabajar con sus efectos y por lo tanto, las partes interesadas deben ser informados e involucrados desde el principio en el diseño y ejecución de proyectos.

Como sostiene García: “durante décadas se lleva hablando la necesidad de reutilización de los residuos de construcción y demolición... Tampoco está claro las características a exigir a los materiales que se producen en las plantas de tratamiento de los residuos de RCD” [1, p.11].

Por otra parte, según los resultados, hay interés de participar en capacitaciones para el desarrollo sostenible del distrito como el cuidado del medio ambiente, la utilización de vertederos autorizados y la falta de control por las autoridades municipales. En ese sentido, García afirma: “la acumulación de los RCD en los vertederos produce problemas medioambientales cada vez más graves, lo cual constituye un problema para la sostenibilidad de nuestro entorno” [1, p.39].

De la misma manera, en la Prueba de normalidad del reciclaje de los residuos por demolición de edificaciones menores de los materiales convencionales y el desarrollo sostenible en el distrito de Jesús María, se obtuvo valores de Sig. mayores a 0.05, concluyendo que ambas variables cumplen la normalidad. Y en la prueba estadística Rho Spearman, se concluyó que existe relación significativa entre el reciclaje de los residuos por demolición de edificaciones menores de los materiales convencionales y el desarrollo sostenible del distrito de Jesús María hallándose una correlación de 0.970 con una significancia en el nivel 0.01.

Por otro lado, los resultados obtenidos con los instrumentos, sobre la gestión de los RCD en las obras menores de materiales convencionales, muestran que el 82.50% los remite a escombreras sin separarlos. Se demuestra entonces que en el distrito de Jesús María no se está realizando un buen manejo de estos residuos.

Con respecto a los resultados de las encuestas de los materiales convencionales como el concreto y acero opinan que pueden reciclarse y depositarse en vertederos controlados. Al mismo tiempo, los encuestados opinan que el dejar en las vías públicas residuos de demolición de una edificación menor genera impacto negativo y tienen interés de participar en capacitaciones de reciclaje de estos materiales organizadas por la municipalidad.

Según Carbajal: “La segregación correcta es fundamental para el reaprovechamiento. Se pueden triturar los restos de concreto y reutilizarlos o donarlos a las municipalidades para construcción y/o mantenimiento de pistas y veredas evitando costo por recolección y transporte de dichos residuos” [4].

De manera similar, la Prueba de normalidad del reciclaje de los residuos por demolición de edificaciones menores de los materiales no convencionales y el desarrollo sostenible en el distrito de Jesús María con Shapiro-Wilk arrojó valores de Sig. mayores a 0.05. Así, se concluye que ambas variables cumplen la normalidad. Y la prueba estadística Rho Spearman permite sostener que existe relación significativa entre el reciclaje de residuos por demolición de edificaciones menores de los materiales no convencionales y el desarrollo sostenible del distrito de Jesús María hallándose una correlación de 0.689 con una significancia en el nivel 0.05.

En cuanto a los resultados de las encuestas del reciclaje de materiales no convencionales por demolición de edificaciones menores, hay interés de asistir a capacitaciones sobre manejo de residuos y las opiniones apuntan que también podrían aprovecharse. Para realizar correctamente las actividades necesarias es indispensable capacitar al personal de trabajo en las obras, cultivando una conciencia ambiental que los beneficie a ellos, a la constructora y al medio ambiente [9].

Finalmente, la ONU establece que:

El Objetivo 11 de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030, lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles. Los problemas que enfrentan las ciudades se pueden vencer de manera que les permita seguir prosperando y creciendo, y al mismo tiempo aprovechar mejor los recursos y reducir la contaminación y la pobreza. [10, p.51]

Propuesta de acciones para la gestión de residuos de demolición en obras menores

Los agentes involucrados en la demolición de una edificación, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, Ministerio de Medio Ambiente, Municipalidad de Jesús María así como las universidades y centros de investigación deben participar y coordinar acciones para el cambio en la gestión de RCD, como difundir el reglamento vigente al respecto, construir plantas de reciclaje de residuos obtenidos con posibilidad de ser comercializados, incentivar y/o favorecer a los agentes generadores de residuos que reciclan, capacitar a los encargados de la demolición sobre las ventajas del reciclaje, seguimiento y fiscalización de las obras de construcción. Se lograría un impacto positivo como la reducción de la contaminación ambiental, restauración del paisaje del distrito, mayor vida útil de las escombreras, no sobreexplotación de recursos naturales, disminución del costo de eliminación de residuos y mejora en la calidad de vida de las personas.

CONCLUSIONES

- Existe relación significativa entre el reciclaje de los residuos por demolición de edificaciones menores y el desarrollo sostenible en el distrito de Jesús María.
- Existe relación significativa entre el reciclaje de los residuos por demolición de edificaciones menores de los materiales convencionales y el desarrollo sostenible en el distrito de Jesús María.
- Existe relación significativa entre el reciclaje de los residuos por demolición de edificaciones menores de los materiales no convencionales y el desarrollo sostenible en el distrito de Jesús María.
- Si bien, los generadores de residuos de demolición consideran eficaz el reglamento respecto al aprovechamiento de RCD y están en disposición de realizar actividades para mejorar su gestión con ayuda del reciclaje o reuso y de participar en capacitaciones es necesario el diseño de instrumentos de políticas públicas al respecto que logren el desarrollo sostenible en el distrito de Jesús María.

REFERENCIAS

- [1] M. García, “Estudio de los resultados en obra y a largo plazo de la utilización de materiales reciclados de residuos de construcción y demolición (RCD) en firmes de carreteras y urbanizaciones”, tesis doctoral, Univ. de Sevilla, 2015 [En línea]. Disponible en: <https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/40338/TESIS%20MARIA%20DEL%20LIRIO%20GARCIA%20GARRIDO%20protegido.pdf?sequence=2> [Accedido: 09-Mar-2020]
- [2] E. Montoya, “Prácticas sostenibles en la construcción de edificaciones”, tesis de licenciatura, Pont. Univ. Católica del Perú, 2014 [En línea]. Disponible en: <http://bit.ly/38zP1oc> [Accedido: 09-Mar-2020]

- [3] VIVIENDA, “DS N°003-2013-VIVIENDA Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de Construcción y Demolición”, 2013 [En línea]. Disponible en: <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/aprueban-reglamento-para-la-gestion-y-manejo-de-los-residuos-decreto-supremo-n-003-2013-vivienda-899557-2/> [Accedido: 01-Abr-2020]
- [4] M. Carbajal, “Situación de la gestión y manejo de los residuos sólidos de las actividades de construcción civil del sector vivienda en la ciudad de Lima y Callao”, tesis de licenciatura, Univ. Nac. Agraria de La Molina, 2018 [En línea]. Disponible en: <http://bit.ly/2PUgWJ9> [Accedido: 09-Mar-2020]
- [5] J. Ramírez, “Instrumentos para el mejoramiento en la gestión de la política de aprovechamiento de residuos de construcción y demolición en Bogotá D.C. a partir de las percepciones de los constructores de obras públicas”, tesis de maestría, Pont. Univ. Javeriana, 2014 [En línea]. Disponible en: <http://bit.ly/3aJpr1p> [Accedido: 09-Mar-2020]
- [6] ONU, “Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Comisión Brundtland): *Nuestro Futuro Común*. Comisión Brundtland”, 1987 [En línea] Disponible en: http://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf [Accedido: 09-Mar-2020]
- [7] J. Contreras, “Plan de negocio reciclaje y gestión de residuos sólidos Domiciliarios”, tesis de maestría, Univ. de Chile, 2010 [En línea] Disponible en: <http://bit.ly/331ex4C> [Accedido: 09-Mar-2020]
- [8] W. Goldstein *et al.*, “Creating pathways for positive change”, *S.A.P.I.E.N.S.*, 5.2. vol. 5, no. 2, pp.23, 2012 [En línea] Disponible en: <http://bit.ly/3aGhvxY> [Accedido: 09-Mar-2020]
- [9] J. Escandón, “Diagnóstico técnico y económico del aprovechamiento de residuos de construcción y demolición en edificaciones en la ciudad de Bogotá”, tesis de licenciatura, Pontificia Universidad Javeriana, 2011 [En línea]. Disponible en: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/7516/tesis603.pdf;jsessionid=78C0B1E7A4C0853C21D6DA5792513B97?sequence=1> [Accedido: 09-Mar-2020]
- [10] ONU, “La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible Una oportunidad para América Latina y el Caribe”, 2018 [En línea]. Disponible en: https://issuu.com/publicacionescepal/docs/s1801141_es [Accedido: 09-Mar-2020]

