

The economic and social impact of production management in companies related to the recycle of glass bottles in Latin America: a systematic literature review.

Josue Castañón-Flores¹, Julio Bernal-Pacheco²
Department of Engineering

¹Universidad Privada del Norte (UPN), Lima, Peru,
n00062010@upn.pe

²Universidad Privada del Norte (UPN), Lima, Peru,
julio.bernal@upn.edu.pe

Abstract– One of the serious problems of solid waste in Latin America is its inadequate management of recovery for reuse, finding in the glass in the form of bottle or container, the opportunity of excessive compliance with the time for decomposition or the imperative and real need to generate employment, therefore a study was conducted based on a systematic review identifying research related to a context of creating new businesses from the use of recycled glass bottles, being of great contribution to economic development for the community and preservation for the environment. In the present research, 100 researches were analyzed, finding 47% of the total number of publications correspond to scientific articles and 53% to doctoral, master's and bachelor's theses, with Dialnet, Redalyc, WorldCat and Google Scholar as databases. The review of scientific literature was related to the business and social sector, finding investment projects applied to the reuse of glass bottles with 17.5%, in companies related to the recycling of glass and solid waste with 20%, studies on the use of recycled glass bottles for the creation of new products in different productive sectors with 37.5% and finally, studies were found in communities or local municipalities within the Latin American context with 25%.

Keywords-- Recycled glass, glass bottles, solid waste, recycling.

Digital Object Identifier (DOI):
<http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2021.1.1.143>
ISBN: 978-958-52071-8-9 ISSN: 2414-6390

El impacto económico y social de la gestión productiva en las empresas relacionadas al reciclaje de botellas de vidrio en Latinoamérica: una revisión sistemática de la literatura

Josue Castañón-Flores¹, Julio Bernal-Pacheco²
Department of Engineering

¹Universidad Privada del Norte (UPN), Lima, Perú,
n00062010@upn.pe

²Universidad Privada del Norte (UPN), Lima, Perú,
julio.bernal@upn.edu.pe

Resumen– Uno de los serios problemas de los residuos sólidos en Latinoamérica es su manejo inadecuado de recuperación para su reutilización, encontrándose en el vidrio en forma de botella o envase, la oportunidad del cumplimiento excesivo del tiempo para su descomposición o la imperiosa y real necesidad para generar empleo, por consiguiente se realizó un estudio basado en una revisión sistemática identificando investigaciones relacionados a un contexto de creación de nuevas empresas a partir del aprovechamiento de botellas de vidrio reciclado, siendo de gran aporte al desarrollo económico para la comunidad y la preservación para el medioambiente. En la presente investigación se analizaron 100 investigaciones encontrándose un 47% del total de publicaciones corresponden a artículos científicos y complementa 53% con tesis doctorales, maestría y licenciatura, teniendo como base de datos a Dialnet, Redalyc, WorldCat y Google Académico. La revisión de la literatura científica estuvo concerniente al sector empresarial y social, encontrando proyectos de inversión aplicados en la reutilización de botellas de vidrio con 17.5%, en empresas relacionadas al reciclaje de vidrio y residuos sólidos con 20%, estudios sobre el aprovechamiento de botellas de vidrio reciclado para la creación de nuevos productos en diferentes sectores productivos con 37.5% y por último, se encontraron estudios realizados en comunidades o municipios locales dentro del contexto latinoamericano con 25%.

Palabras clave: Vidrio reciclado, botellas de vidrio, residuos sólidos, reciclaje.

Digital Object Identifier: (only for full papers, inserted by LACCEI).
ISSN, ISBN: (to be inserted by LACCEI).
DO NOT REMOVE

Abstract– One of the serious problems of solid waste in Latin America is its inadequate management of recovery for reuse, finding in the glass in the form of bottle or container, the opportunity of excessive compliance with the time for decomposition or the imperative and real need to generate employment, therefore a study was conducted based on a systematic review identifying research related to a context of creating new businesses from the use of recycled glass bottles, being of great contribution to economic development for the community and preservation for the environment. In the present research, 100 researches were analyzed, finding 47% of the total number of publications correspond to scientific articles and 53% to doctoral, master's and bachelor's theses, with Dialnet, Redalyc, WorldCat and Google Scholar as databases. The review of scientific literature was related to the business and social sector, finding investment projects applied to the reuse of glass bottles with 17.5%, in companies related to the recycling of glass and solid waste with 20%, studies on the use of recycled glass bottles for the creation of new products in different productive sectors with 37.5% and finally, studies were found in communities or local municipalities within the Latin American context with 25%.

Keywords– Recycled glass, glass bottles, solid waste, recycling.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, a diario se desechan miles de toneladas de botellas de vidrio como parte de los residuos sólidos en Latinoamérica y el mundo, los cuales se acumulan en distintos lugares de las ciudades y espacios públicos. Según Valderrama [1], los residuos sólidos se han convertido en una gran problemática de alcance global, debido a que la mayor parte de estos no están siendo recuperados para su reutilización; por lo cual, terminan en rellenos sanitarios, botaderos expuestos a la presencia ciudadana o en otras actividades ilegales.

Entre estos residuos sólidos desechados, se encuentra el vidrio en forma de botella o envase, producto del consumo de bebidas gaseosas, refrescos, medicamentos u otros; los cuales generan contaminación ambiental. Asimismo, el vidrio es uno de los materiales depositados en los vertederos que necesita mayor tiempo para su descomposición; además, el no aprovechar eficientemente este tipo de recursos implica el uso de combustibles, así como la contaminación durante las etapas de extracción, procesamiento, producción, distribución y comercialización. [2].

Por otro lado, es importante destacar que el vidrio es un material que por sus características tiene mayor aprovechamiento para ser reutilizado en comparación al plástico, cartón y papel. De acuerdo con el Informe de sostenibilidad de Owens Illinois Perú S.A. [3], empresa fabricante de envases de vidrio y consumidora de este insumo reciclado en el Perú, se sostiene que: “el vidrio es 100% e infinitamente reciclable”. De esto, se puede afirmar que, a partir de un envase de vidrio reciclado, puede fabricarse uno totalmente nuevo, conservando las mismas características del primero. [4].

De esta manera, se plantea al reciclaje como una alternativa eficiente para ayudar a mitigar la contaminación ambiental, pues reciclando aproximadamente tres millares de botellas de vidrio se ahorra más de una tonelada de materia prima; además, el vidrio se puede reciclar por completo sin perder sus propiedades y su calidad. En consecuencia, el reciclaje del vidrio permite convertir sus residuos en productos que pueden ser reincorporados a la sociedad, por ejemplo, mediante un proceso de lavado e higienizado para su posterior reutilización o a través de la función del material para la elaboración del mismo producto u otros con similares características. [5]. Por esta razón, surgen nuevos estudios y proyectos de investigación e inversión con la finalidad de aprovechar al máximo el reciclaje de las botellas de vidrio para otorgarles un nuevo uso, generando un impacto en el ámbito económico, social y ambiental en el contexto donde se desarrollan.

A partir de lo descrito en párrafos anteriores, se logró formular la siguiente pregunta para el análisis de la revisión sistemática de la literatura científica: En los últimos diez años, ¿cuál es el impacto económico y social de la gestión productiva en las empresas relacionadas al reciclaje de botellas de vidrio?

El proceso de reutilización de las botellas de vidrio puede significar la oportunidad de creación de nuevas empresas relacionadas al rubro del reciclaje, promoviendo la inversión pública y privada, generando nuevos empleos y aportando en la reducción de la contaminación ambiental por residuos sólidos; por ende, mejorando la calidad de vida de sus partes interesadas. Según Silva [6], los trabajadores dedicados al manejo de residuos sólidos que residen en la ciudad de Guayaquil reportaron un ingreso mensual por encima del 10% de la remuneración básica vital en Ecuador, demostrando que, a partir de esta actividad productiva se evidencia un incremento en la economía familiar de los trabajadores.

Por otro lado, en lo referente a la implementación de una empresa de producción dedicada a la recolección de botellas de vidrio, se considera necesario desarrollar un estudio previo acerca del aprovechamiento que se le propone otorgar a este material, para que la fabricación y posterior colocación de un nuevo producto en el mercado, proyecte un beneficio económico para la empresa y, además, consolide impactos positivos para la sociedad y el medioambiente. En esta línea, un proyecto de inversión denominado Casco Vitro en la ciudad de Guayaquil, plantea la instalación de una empresa recolectora de envases de vidrio con la finalidad de reutilizar este insumo para producir calcín. Luego de obtener los resultados de su investigación, lograron concluir que el proyecto presentado es rentable y genera un beneficio socio - ambiental debido a que su fin es reciclar y reutilizar, de esta manera se contribuye a la conservación de los recursos naturales en su localidad. [7].

Entonces, se puede afirmar que existe un potencial aprovechamiento de los envases de vidrio reciclados en el contexto latinoamericano; por lo cual, es altamente probable

que surjan nuevas líneas de investigación para la reutilización de dicho material.

Según Gutiérrez [8], en su tesis de investigación titulada: “Cristalería ecológica a base de botellas de vidrio recicladas”, se llegó a las siguientes conclusiones: Es factible la producción de cristalería ecológica con la utilización de botellas de vidrio desechadas. Asimismo, se evidencia que el proyecto brinda un gran aporte de conservación al medioambiente, debido a que el material que se creía de desecho se convierte en el insumo principal para la fabricación de un nuevo producto. Por último, la investigación concluye que el proyecto es factible financiera y económicamente, debido a que su proceso de producción es de bajo costo, además que los indicadores del VAN y TIR son positivos, lo que posibilita ser atractivo para futuros inversionistas e instituciones financieras. De acuerdo con la investigación citada, se resalta la viabilidad económica y ambiental de la propuesta; debido a que, se logró aprovechar el 100% del material reciclado para la producción y comercialización de un nuevo producto en el mercado, significando un impacto económico y ambiental en la ciudad de Cayambe, Ecuador.

Así, ante lo expuesto anteriormente, el objetivo de este estudio fue describir el impacto económico y social de la gestión productiva en las empresas relacionadas al reciclaje de botellas de vidrio, a partir de una revisión sistemática de la literatura científica de los últimos diez años. Considerando artículos científicos, trabajos de grado y posgrado publicados en el contexto latinoamericano, a través de un análisis exhaustivo del contenido de la investigación desarrollada.

II. METODOLOGÍA

El proceso de búsqueda de fuentes de información confiable se realizó durante un periodo de dos meses: abril y mayo de 2020. Estas fueron referentes a artículos científicos e investigaciones universitarias alineados con la presente investigación titulada: “El impacto económico y social en las empresas relacionadas al reciclaje de botellas de vidrio. Una revisión sistemática de la literatura científica de los últimos diez años”. Para ello, se consideraron los siguientes criterios de inclusión:

1. Artículos científicos y trabajos de pregrado, maestría y doctorado, aplicados o descritos en empresas y comunidades pertenecientes al contexto latinoamericano. Asimismo, estas investigaciones en su totalidad se encuentran en versión digital y en idioma español.

2. La delimitación de tiempo para la revisión sistemática es lo referente a los últimos diez años; por lo cual, el periodo de publicación de las investigaciones se encuentra entre los años 2009 y 2019 con el objetivo de identificar el impacto social y económico de la gestión productiva en empresas relacionadas al reciclaje de botellas de vidrio en el contexto descrito anteriormente.

3. Se excluyeron estudios referidos a la reutilización de residuos sólidos que no incorporen al vidrio como agente principal, por ejemplo, publicaciones concernientes al reciclaje únicamente de envases de cartón y botellas de plástico; además, se segmentaron investigaciones que se desarrollaron fuera del contexto latinoamericano.

4. En el criterio de búsqueda de la revisión se consideró relevante el título y campo de acción del tema desarrollado en cada investigación. Asimismo, se tomaron en consideración las palabras clave que abarcan el campo referente al objetivo del presente estudio: vidrio reciclado, botellas de vidrio, residuos sólidos y reciclaje. Las muestras identificadas en cada estudio estuvieron conformadas por pequeñas y medianas empresas, viviendas, trabajadores y personas relacionadas al rubro del reciclaje en el contexto geográfico descrito anteriormente. También, se recolectar datos sobre el instrumento utilizado en las investigaciones como encuestas, entrevistas, observación experimental y revisión documental. Además, se consideró el tipo de investigación: descriptivas, aplicada y experimentales.

Por otro lado, se considera importante destacar que, la revisión de la literatura científica permite al investigador recopilar y organizar los resultados de innumerables investigaciones pasadas referentes al tema de estudio elegido, así lo afirma García [9], “la revisión sistemática es la evaluación sistematizada y explícita de la literatura a partir de una pregunta de investigación, en conjunto con un análisis crítico de acuerdo con distintas herramientas y un resumen cualitativo de la evidencia”.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La recopilación de investigaciones entre artículos, tesis de grado y posgrado se realizaron en bases de datos confiables; contabilizando un total de 100 investigaciones en el periodo de años 2009 - 2019. Las cuales están distribuidas de la siguiente manera según su fuente de indexación (Fig.1): Dialnet, 5 publicaciones; Redalyc, 17 publicaciones; WorldCat, 31 publicaciones y Google Académico, 47 publicaciones.

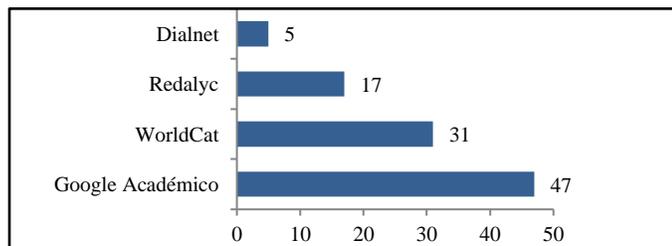


Fig. 1. Investigaciones recolectadas según base de datos científica

Además, de estas 100 investigaciones según se detalla en la Fig. 2, se encontró que el 47% del total de publicaciones corresponden a artículos científicos, 46% tesis de licenciatura, 5% tesis de maestría y el 2% corresponde a tesis doctorales.

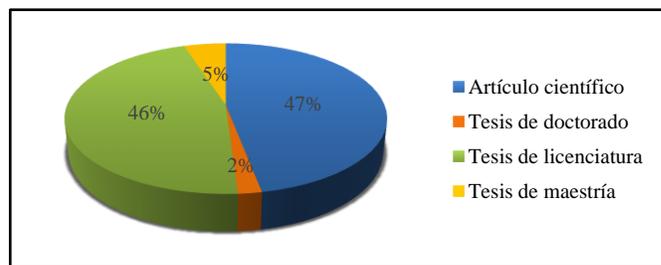


Fig.2. Investigaciones recolectadas según tipo de fuente

Es menester señalar que el 100% de estas publicaciones no serán considerados para el análisis en la revisión de la literatura científica. Por ello, se utilizó el primer criterio de exclusión respecto al contexto geográfico donde se desarrolla la investigación. Así, se descartaron 11 publicaciones de origen europeo, España, resultando 89 investigaciones en países latinoamericanos (Fig.3), distribuidos a continuación: Argentina, 4; Chile, 3; Colombia, 22; Costa Rica, 1; Cuba, 6; Ecuador, 22; México, 10; Perú, 20 y República Dominicana, 2.

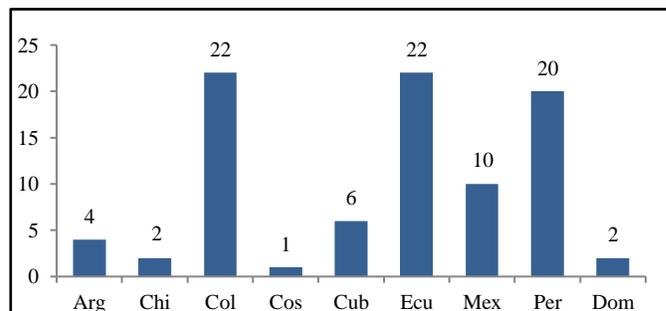


Fig.3. Investigaciones recolectadas según contexto geográfico

Luego, para la aplicación del segundo criterio de exclusión, se procedió con la lectura e interpretación del objetivo general y las conclusiones de cada investigación, segmentando aquellas que se realizaron en el campo de la recolección de residuos sólidos referidos únicamente a envases de cartón y recipientes de plástico. En otras palabras, si en el estudio se analiza como tema central el reciclaje del plástico y no de las botellas de vidrio. De esta manera, se descartaron 28 publicaciones orientadas al reciclado de residuos sólidos, no destacando al vidrio y 15 aplicados al estudio del reciclaje principalmente de plástico. Por lo cual, resultaron 46 publicaciones (Fig.4) que cumplieron con los criterios mencionados anteriormente.

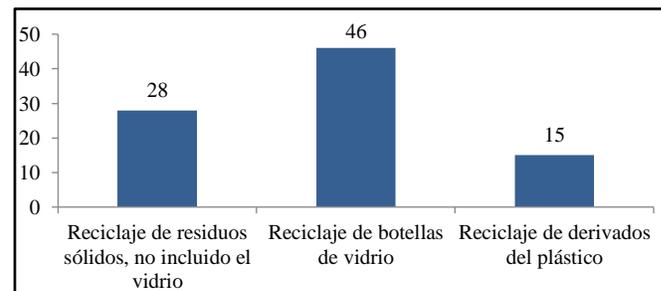


Fig.4. Investigaciones recolectadas según su objetivo y unidad de análisis

Para el último criterio de exclusión, se identificó el entorno de la investigación, dentro del ámbito empresarial y social. Así, se segregaron 6 publicaciones aplicadas fuera del contexto indicado anteriormente. Por lo tanto, se obtuvieron 40 publicaciones para las revisiones sistemáticas del presente estudio, de las cuales 32 corresponden a artículos científicos (Tabla I) y 8 a tesis de investigación. (Tabla II).

El proceso de revisión explicado anteriormente se basa en la metodología PRISMA [10], la cual propone un sistema de evaluación de revisión sistemática basado en la evaluación de diversos componentes clave del diseño y la ejecución de los estudios científicos para los que existen sólidas evidencias empíricas acerca de su relación con el objetivo de la investigación a desarrollar. Este planteamiento, se resume en el siguiente diagrama de flujo. (Fig.5).

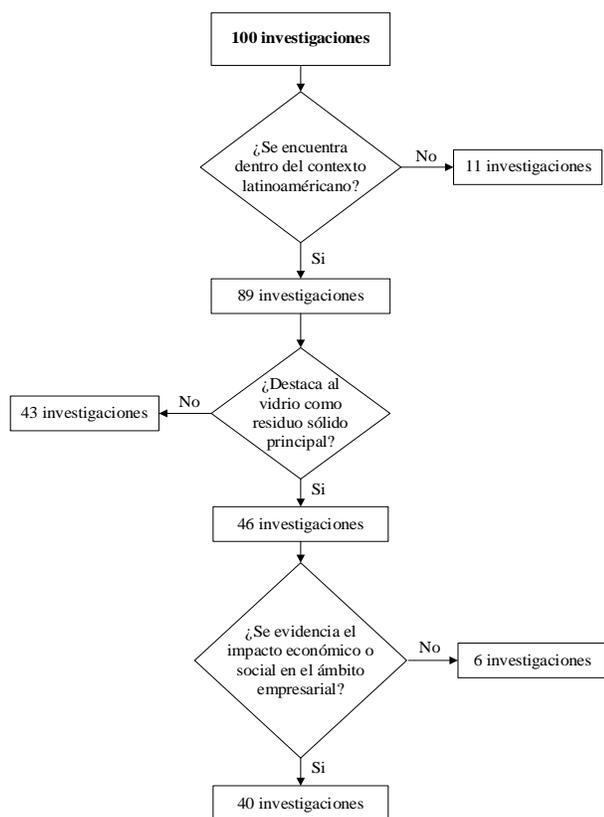


Fig.5. Proceso de selección de literatura científica

Posteriormente, se procedió a consolidar las investigaciones seleccionadas para la presente revisión de la literatura científica. En la Tabla I y Tabla II, se pueden observar las publicaciones recopiladas en formato de artículo científico; mientras que, en la Tabla III, se logran apreciar las investigaciones seleccionadas en formato de tesis universitarias.

TABLA I
UNIDAD DE ANÁLISIS EN ARTÍCULOS CIENTÍFICOS (PARTE I)

Autor	Título	País	Muestreo	Tamaño de Muestra	Instrumento	Año
Ahty, D. & Quishpe, J.	Deontología aplicada a la reducción de impacto ambiental con la reutilización de botellas de vidrio en el envasado de licor en la ciudad de Ibarra, Ecuador	Ecuador	No reporta	No reporta	No reporta	2019
Anilema, M., Matamoros, J. & Manzano, L.	Plan de negocios para la creación de una empresa recicladora de vidrio en la ciudad de Guayaquil	Ecuador	Probabilístico	384 personas económicament e activas de la ciudad de Guayaquil	Encuesta	2019
Aquino, L. & Tamayo, P.	Diseño y construcción de una Trituradora de Vidrio	Ecuador	No reporta	No reporta	Información documental	2011
Armas, K., Bravo, C., Esparza, E., Valle, L. & Vallejo, M.	Reciclado de vidrio para la fabricación de dosímetros usando los iones Cu y Ag como activadores	México	No reporta	No reporta	Observación experimental	2019
Ávila, C., Granja, M., Hidalgo, D. & Poveda, A.	Análisis de la influencia del vidrio molido sobre la resistencia al desgaste en adoquines de hormigón tipo A	Ecuador	No reporta	20 adoquines fabricados con vidrio	Observación experimental	2015
Behr, J., Cárdenas, C., Macuy, J., Morán, C. & Silva, A.	La inflación y el ingreso de los recolectores de desechos sólidos inorgánicos reciclables de la ciudad de Guayaquil	Ecuador	Probabilístico	93 trabajadores dedicados al reciclaje de desechos sólidos en Guayaquil	Entrevistas y encuestas	2015
Berenguer, M., Trista, J. & Deas, D.	El reciclaje, la industria del futuro	Cuba	No reporta	No reporta	No reporta	2009
Broche, Y. & Ramos, R.	Procedimiento para la gestión de los residuos sólidos generados en instalaciones hoteleras cubanas	Cuba	Probabilístico	Dos instalaciones hoteleras de Cuba	Observación directa, encuestas, entrevistas individuales	2015
Caló, J.	De recuperadores a productores: la experiencia de un nuevo rumbo en la especialización y agregado de valor sobre el vidrio reciclado	Argentina	Probabilístico	Comunidad de la Cooperativa Nuevo Rumbo, Lomas de Zamora	No reporta	2010
Campoverde, A., Pazmiño, C., Toasa, H. & Gando, P.	Proyecto de inversión para la implementación de una planta recicladora de envases de vidrio en la ciudad de Guayaquil	Ecuador	Probabilístico	Empresa Cascoviño	Información documental	2009
Carrasco, T.	El reciclaje de vidrio y sus beneficios en el medio ambiente	Ecuador	No reporta	No reporta	No reporta	2017
Carrasco, T.	El reciclaje de vidrio y su impacto en la conservación del medio ambiente	Ecuador	No reporta	No reporta	Observación experimental	2019
Chud, V., Osorio, G. & Peña, C.	Modelo multicriterio como soporte la gestión de residuos de vidrio en una cadena de suministro de ciclo cerrado	Colombia	No reporta	No reporta	Información documental	2018
Corrales, S.	La industria del vidrio en el noreste de México	México	Probabilístico	Región de Monterrey, México	Información documental	2010
Cruz, R., Franco, D. & Pérez, E.	Uso de metacaolín, vidrio reciclado y fibra óptica en la elaboración de un concreto translúcido	Colombia	No reporta	No reporta	Observación experimental	2013
Del Rosario, A., Peralta, E. & Véliz, C.	Diagnóstico socioeconómico y ambiental del manejo de residuos sólidos domésticos en el Municipio de Haina	República Dominicana	Probabilístico	461 hogares del Municipio de Haina	Entrevistas y encuestas	2011
Francisco, A. & Rodríguez, Y.	Caracterización residuos sólidos domiciliarios en Santo Domingo oeste, provincia Santo Domingo	República Dominicana	Probabilístico	57 viviendas del Municipio de Santo Domingo Oeste	Observación y encuesta	2010

Características de la unidad de análisis respecto al autor, título, país de origen, tipo de muestreo, tamaño de muestra, instrumento y año.

TABLA II
UNIDAD DE ANÁLISIS EN ARTÍCULOS CIENTÍFICOS (PARTE II)

Autor	Título	País	Muestreo	Tamaño de Muestra	Instrumento	Año
Garcés, J., Flores, V., & Huaman, F.	Estudio del polvo de vidrio obtenido en la molienda de botellas recicladas en la provincia de Santa Elena, como sustituto parcial del cemento en el hormigón	Ecuador	Probabilístico	Prototipos de mezcla de concreto en moldes cilíndricos	No reporta	2016
González, M. & Ponce, P.	Uso de vidrio de desecho en la fabricación de ladrillos de arcilla	México	No reporta	No reporta	Observación experimental	2012
Guzmán, R., López, A., Sacari, E. & Tamayo, R.	Efecto reforzante del vidrio reciclado en la elaboración de ladrillos artesanales	Perú	No reporta	12 mezclas y una muestra patrón	Algoritmo de Mc Lean y Anderson	2012
Hernández, C. & Poot, C.	Residuos Sólidos Generados en Malecón Turístico	México	No reporta	Siete estaciones del malecón de la ciudad de Champotón, Campeche	Observación experimental	2017
López, A., Romero, J., Salazar, D., Segura, L. & Urrutia, S.	Efecto de la sustitución de los agregados por vidrio reciclado en las propiedades del concreto	Perú	Probabilístico	30 probetas	Observación experimental	2017
Luzuriaga, H., Rodríguez, A. & Ruiz, M.	El comportamiento del consumidor y la cultura de reciclaje de residuos sólidos: Caso Mancomunidad Patate-Pelileo	Ecuador	Probabilístico	368 hogares de la Mancomunidad Patate - Pelileo	Entrevistas y encuestas	2015
Meza, V. & Zamora, S.	Percepción de la formalidad de la cadena de reciclaje de vidrio en Lima Zona Norte	Perú	Probabilístico	12 personas vinculadas al reciclaje de vidrio en Lima Norte	Entrevistas	2017
Niño, A., Niño, A. & Trujillo, J.	Gestión de residuos sólidos domiciliarios en la ciudad de Villavieja, una mirada desde los grupos de interés: Empresa, estado y comunidad	Colombia	Probabilístico	Empresa Bioagrícola del Llano S.A. E.S.P.	Entrevistas y encuestas	2016
Ordoñez, J., Pérez, J. & Plaza, A.	Uso del vidrio reciclado como agregado fino en morteros de pega para uso en viviendas de mampostería estructural	Colombia	No reporta	No reporta	Observación experimental	2016
Osorio, J., Salinas, G. & Victoria, A.	Impacto del material reciclado en los inventarios de materias primas de una empresa manufacturera	Colombia	Probabilístico	Una empresa productora de envases de vidrio de Colombia	Información documental	2013
Paredes, A.	Aplicación de la herramienta Value Stream Mapping a una empresa embaladora de productos de vidrio	Colombia	No reporta	Tiempo en minutos de cada operación	No reporta	2017
Sánchez, J.	El reciclaje de los envases de vidrio en Cuba	Cuba	No reporta	Comunidad de la ciudad de La Habana	Información documental	2015
Valderrama, C.	Análisis del comportamiento de los residuos de botellas de vidrio de bebidas alcohólicas. Estudio de caso municipio de Neiva	Colombia	Probabilístico	8 empresas recicladoras y cooperativas de reciclaje del municipio de Neiva	Entrevistas y encuestas	2017
Velásquez, A.	Prototipo de una mesa habilitadora y cortadora automática de vidrio	Perú	No reporta	Un prototipo automatizado para corte de vidrio	No reporta	2016
Victoria, F., Marmolejo, L. & Torres, P.	Alternativas para fortalecer la valorización de materiales reciclables en plantas de manejo de residuos sólidos en pequeños municipios	Colombia	No reporta	Municipios de la región Bolívar, La Victoria y Versa	Observación experimental	2012

Características de la unidad de análisis respecto al título, país, institución de origen, muestreo, tamaño de muestra, instrumento y año.

TABLA III
UNIDAD DE ANÁLISIS EN TESIS DE INVESTIGACIÓN

Autor	Título	País de origen	Institución de origen	Muestreo	Tamaño de Muestra	Instrumento	Año
Álvarez, F.	Estudio de pre-factibilidad de una empresa productora y comercializadora de envases de vidrio en base a vidrio reciclado	Perú	Pontificia Universidad Católica del Perú	No reporta	50 empresas productoras de pisco de Lima e Ica	Encuesta	2015
Arroyave, A. & Jaramillo, M.	Viabilidad de la recolección del vidrio para el reciclaje en Colombia utilizando retorno de valor	Colombia	Universidad EIA	Probabilístico	203 personas consumidoras de bebidas en envases de vidrio de la ciudad de Medellín	Encuesta	2014
Condori, L.	Tratamiento del vidrio reciclado para la producción de adoquines en pavimentos articulados de la ciudad de Puno	Perú	Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez	Probabilístico	12 muestras de adoquines elaboradas con el diseño de mezcla $f_c=280$ kg/cm ²	Observación experimental y revisión documental	2018
Dinamarca, V.	Creación de una empresa productora y comercializadora de envases de vidrio reciclado	Chile	Universidad Andrés Bello	Probabilístico	25 empresas relacionadas al rubro del reciclaje	Encuesta	2017
Gutiérrez, M.	Cristalería ecológica a base de botellas de vidrio recicladas.	Ecuador	Universidad Central de Ecuador	Probabilístico	138 personas socioeconómicamente activas que habitan en el cantón de Cayambe	Encuesta	2015
Silva, A.	Reciclaje de vidrio y su impacto en los ingresos de familias recolectoras en Guayaquil	Ecuador	Universidad Espíritu Santo	Probabilístico	93 trabajadores/as dedicados/as al reciclaje de desechos sólidos en Guayaquil	Encuesta	2014
Walhoff, G.	Influencia del vidrio molido en la resistencia a la compresión del concreto y costos de fabricación, comparado con el concreto convencional. Barranca 2016	Perú	Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo	Probabilístico	64 briquetas de concreto	Observación experimental	2017
Zambrano, G.	Factibilidad financiera para la creación de una empresa recicladora de vidrio en la ciudad de Guayaquil	Ecuador	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil	Probabilístico	397 personas del sector de Nueva Prosperina	Entrevistas y encuestas	2015

Características de la unidad de análisis respecto al autor, título, país de origen, tipo de muestreo, tamaño de muestra, instrumento y año.

De las tablas anteriores, se puede observar que en cada investigación seleccionada se indica los criterios necesarios para ser incluidos en la revisión de la literatura científica. Por consiguiente, se ha obtenido entre los temas principales, el uso del vidrio reciclado para la obtención de nuevos productos, generando un impacto económico y social en el ámbito empresarial de las comunidades donde se desarrollan. Asimismo, se describe al reciclaje de botellas de vidrio como una alternativa ecoeficiente que impulsa la preservación del medioambiente.

Por otra parte, se realizó la comparación del intervalo de tiempo de las investigaciones seleccionadas, las cuales se iniciaron desde el año 2009 hasta el 2019 (Fig.6). En los resultados obtenidos, se encontraron un número importante de publicaciones realizadas en los años 2015 y 2017, con un total de 8 publicaciones (20%) en cada periodo; seguidamente, en el 2019 y 2016, con 4 publicaciones (10%) para ambos periodos; en el 2010, 2012 y 2018, se encontraron 3 publicaciones (7.5%) por periodo; en el lapso de años 2011, 2013 y 2014, se

reportaron 2 publicaciones en cada año, lo cual corresponde (5%) para cada periodo y finalmente en el año 2009, se encontró solo 1 publicación (2.5%). La información mencionada, se detalla en el gráfico a continuación:

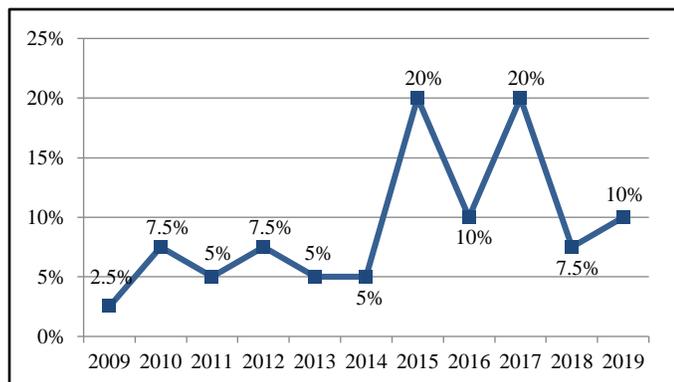


Fig.6. Revisión de la literatura según el año de publicación

Los tipos de investigación encontrados en el desarrollo de la revisión científica fueron: descriptiva, aplicada y experimental. Como resultado se obtuvo que el tipo de investigación más utilizado fue el de tipo descriptiva con 27 publicaciones (67.5%); seguidamente, del tipo aplicada, 11 (27.5%) y experimental, 2 (5%).

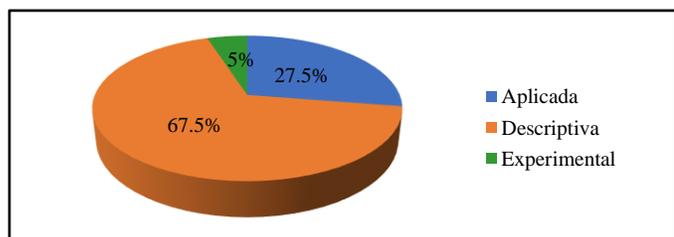


Fig.7. Revisión de la literatura según tipo de investigación

A partir de la representatividad de la muestra y su posterior análisis en los estudios seleccionados, se logró interpretar los resultados obtenidos a partir de la identificación previa de una población objetivo. Además, se considera de relevante importancia la técnica de muestreo probabilístico, pues permite conocer la probabilidad que tiene cada individuo de ser incorporado en la muestra de un determinado estudio, a través de una selección al azar. [11]. Esto asegura que toda la población tuvo la misma posibilidad de ser seleccionado.

En la presente investigación, se identificó un gran porcentaje de estudios con un tipo de muestreo a través del método probabilístico, cuantificados en 22 publicaciones (55%). Por otro lado, las 18 investigaciones restantes (45%), no reportaron un muestreo con sustento bibliográfico. Respecto al tamaño de la muestra, 7 estudios (17.5%) estuvieron constituidos hasta con un máximo de 50 empresas dedicadas al rubro del reciclaje de envases de vidrio en su localidad. De la misma manera, 6 publicaciones (15%) detallaron un tamaño de muestra a nivel macro con un tamaño significativo, pues se

trabajó con la comunidad o región de su contexto. Además, 10 investigaciones (25%) indicaron un tamaño de muestra de hasta 461 personas u hogares vinculados al reciclado de botellas de vidrio desechado. También, se encontró que 8 publicaciones (20%) señalaron un tamaño de muestra de hasta 30 productos derivados del vidrio anteriormente reciclado. Por último, 9 publicaciones no reportaron tamaño de muestra, pero se adecuaban al logro del objetivo del presente estudio.

En lo referente al instrumento más utilizado en la revisión de la literatura científica, se encontró con mayor porcentaje de uso, a la aplicación de la encuesta o cuestionario (Fig.8), esto visto en 15 de las publicaciones totales (30.6%). También, se halló en 13 estudios (26%) el uso de la observación experimental; en cuanto a entrevistas personales, se obtuvieron 8 publicaciones (16.3%). Asimismo, 6 investigaciones optaron por revisar información documental en el ámbito en donde se desarrollaron (12.2%).

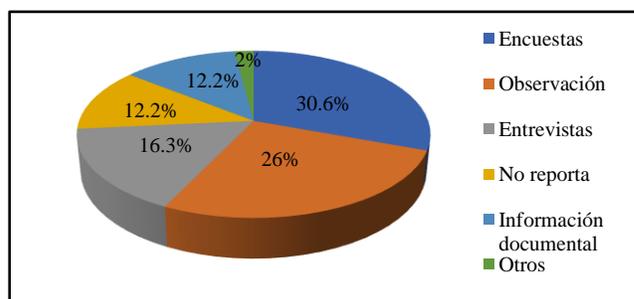


Fig.8. Revisión de la literatura según el instrumento utilizado

Por otra parte, solo en 1 publicación (2%) se reportó un tipo de instrumento distinto a los descritos anteriormente: el Algoritmo de Mc Lean y Anderson [12], el cual fue de gran utilidad para obtener experimentalmente una muestra de 12 mezclas para la obtención de ladrillos de arcilla reforzados con el uso de botellas de vidrio reciclado como materia prima. Por lo cual, se sustenta el uso de este método para el análisis de la muestra. Finalmente, en 6 investigaciones (12.2%) no se reportó el instrumento utilizado en el estudio y, además, cabe resaltar que, en algunas publicaciones de la revisión de la literatura, se evidenció el uso de más de un instrumento en una sola investigación.

En el campo concerniente al sector empresarial y social de la revisión de la literatura científica, se identificaron publicaciones realizadas en distintos entornos relacionados a la creación de nuevas empresas (Fig.9). Entre ellos, se registraron proyectos de inversión aplicados en la reutilización de botellas de vidrio, los cuales se evidenciaron en 7 publicaciones (17.5%); además, se hallaron investigaciones realizadas en empresas relacionadas al reciclaje de vidrio y residuos sólidos, 8 publicaciones (20%). También, se reportaron estudios sobre el aprovechamiento de botellas de vidrio reciclado para la creación de nuevos productos en diferentes sectores productivos, por ejemplo: construcción y comercio, en los

cuales se destacaron 15 publicaciones (37.5%). Por último, se encontraron estudios realizados en comunidades o municipios locales dentro del contexto latinoamericano, cuantificados en 10 publicaciones (25%).

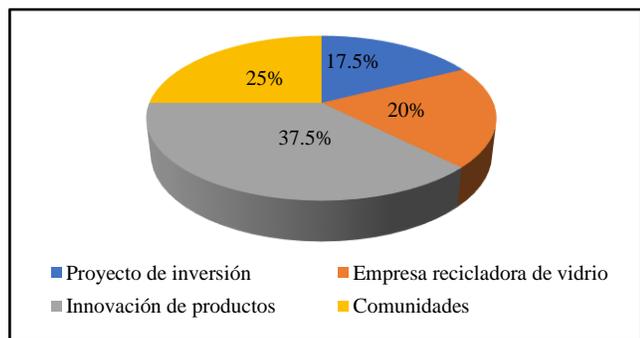


Fig.9. Análisis de la revisión según sector empresarial y social

En los párrafos siguientes se procederá con la discusión de los resultados:

La presente investigación revisa los estudios referentes al impacto económico y social de la gestión productiva en las empresas relacionadas al reciclaje de botellas de vidrio. El contexto geográfico de la revisión se desarrolló en países de América Latina para el periodo de años 2009 - 2019, encontrándose 40 investigaciones de utilidad para el estudio, entre artículos científicos, trabajos de grado y posgrado, de los cuales se destacan siete publicaciones de origen peruano.

En la revisión de la literatura científica, se limitaron búsquedas de estudios en el idioma español, debido a que el contexto geográfico donde se desarrolla es de origen latinoamericano e hispanohablante en su mayoría. Asimismo, el presente estudio aporta al reconocimiento de la industria del reciclaje de botellas de vidrio, debido a que sostiene una base científica para el aprovechamiento de este recurso, a partir de la revisión de investigaciones anteriores que fundamentan el impacto económico y social que genera en diferentes sectores de la economía, personas y empresas relacionadas a esta actividad productiva, influyendo en el desarrollo de la comunidad en donde se desenvuelven.

Las publicaciones científicas seleccionadas que utilizaron el método de investigación descriptivo predominaron teóricamente la alta valorización del reciclaje de botellas de vidrio; puesto que, debido a sus propiedades físicas y químicas, sustentaron un alto aprovechamiento para la producción de nuevos productos. [1,8,13,14,15]. En cambio, las investigaciones del tipo aplicada y experimental, mediante el uso de métodos científicos comprobaron la efectividad del vidrio reciclado en distintos campos de estudio, por ejemplo, en la fabricación de dosímetros. [16]. Es más, en el sector construcción, luego del análisis científico respectivo, se comprobó que el vidrio de origen reciclado tiene un alto grado de aprovechamiento en la fabricación de baldosas de arcilla, concreto, agregado fino para morteros de pega, adoquines, entre

otros agregados. [17,18,19,20,21,22]. Entonces, en este contexto, se consiguió demostrar la efectividad del uso de botellas de vidrio recicladas; puesto que, tanto en ambas investigaciones, descriptivas y experimentales, se logró sustentar su utilidad en los procesos de manufactura.

Por otro lado, se identificaron un gran número de publicaciones que reportaron un tamaño de muestra significativo y con sustento bibliográfico del tipo probabilístico. En estas investigaciones, cuyo tamaño de muestra fue mayor a 50 personas vinculadas al reciclado de botellas de vidrio, se demostró que la conformación de una empresa dedicada al reciclaje de botellas de vidrio significa una oportunidad laboral y de crecimiento económico. [23,24,25]. También, un estudio realizado en Ecuador demostró que los ingresos de los recolectores de envases de vidrio bordean el 10% por encima de la remuneración mínima vital en el país, significando una oportunidad de desarrollo económico. [26]. Por otra parte, las publicaciones que no reportaron el tipo de muestreo y que se aplicaron a tamaños de muestra no significativos indican que esta actividad económica, puede otorgar la oportunidad a los trabajadores de convertirse en potenciales fabricantes y comercializadores a nivel local e internacional. En este sentido se impulsa la economía circular mediante la reutilización y el reciclaje, además se promueven proyectos para la creación de nuevos productos a comercializar con la finalidad de mejorar las condiciones de vida actual de la comunidad, brindando mayores oportunidades de empleo, generando mayores ingresos para las familias y contribuyendo en el cuidado del medioambiente. [27,28,29,30]

En adición a lo anterior, se considera de gran importancia la aplicación de encuestas y entrevistas en el recojo de datos cualitativos y cuantitativos respecto a la muestra en estudio. Dado que, con la utilización de estos instrumentos, se logró cuantificar con mayor precisión el porcentaje de personas con activa participación en el reciclado de botellas de vidrio y también, la viabilidad económica y financiera de los proyectos de inversión empresarial relacionados a esta industria. De esta manera, se encontró en la revisión científica que los grupos de personas relacionadas al reciclaje de botellas de vidrio buscan el fortalecimiento de su posición como recolectores, a través de la búsqueda de mejores condiciones de trabajo y capacitación; debido a esto, la promoción de ideas empresariales y proyectos de inversión en reciclaje, significan una gran oportunidad para su progreso económico y social. [31,32,33,34,35].

Además, en la literatura científica se hallaron publicaciones que utilizaron la observación experimental para la recolección de información en la muestra seleccionada, con esto se pudo conseguir evidencia científica de los resultados obtenidos en la investigación. Así, es el caso del uso del vidrio reciclado en la elaboración de concreto translúcido para la industria de la construcción, donde se pudo demostrar la efectividad del vidrio reciclado en la fabricación de un tipo de concreto con alto porcentaje de este insumo. Puesto que, a partir de los ensayos de permeabilidad y absorción capilar realizados,

se concluyó que el vidrio reciclado resulta ser un recurso de gran relevancia en la fabricación de este tipo de concreto para la estructura de una edificación. Por consiguiente, se propone la implementación de una nueva línea de producción que beneficiará económicamente a la empresa. [36]. En cambio, aquellos estudios que no reportaron el instrumento utilizado en la investigación no alcanzaron a evidenciar el sustento cuantitativo de los datos obtenidos; sin embargo, se logró sintetizar el análisis descriptivo del reciclaje de botellas de vidrio. Por lo cual, en la revisión de la literatura se demostró que el vidrio es un material que, por medio de la administración de calor, se le puede otorgar diferentes formas de objetos: vasos, láminas para ventanas, entre otros. Esto permite a la industria en general, la oportunidad de aportar en el cuidado del planeta; puesto que, para la fabricación de un nuevo envase de vidrio, por ejemplo, se necesita consumir mucha electricidad y quema de combustibles fósiles que se derivan al medioambiente. Por ello, se destaca la reutilización de este material, que a partir las investigaciones seleccionadas en este estudio se ha logrado demostrar su utilidad en la creación de nuevos productos en sectores de manufactura y servicios, lo que permite a los individuos y empresas relacionadas a esta actividad, generar nuevos puestos de trabajo, comercializar sus productos e incrementar su capital, para de esta manera impactar positivamente en el progreso de su comunidad. [37,38,39,40].

Por último, en lo concerniente al sector empresarial y social, la revisión de la literatura reportó investigaciones en proyectos de inversión relacionados con el reciclaje de botellas de vidrio, donde se demuestra la viabilidad económica y financiera para la creación de empresas productoras y comercializadoras de envases de vidrio. [7,15,23,41,42]. Por otra parte, en lo referente a la innovación de productos, se pudo identificar que el vidrio reciclado a partir de botellas es un material totalmente recuperable y aprovechable, por lo que se logró demostrar su utilidad como materia prima en productos de diferentes sectores industriales. [17,16,36,43]. En cambio, una parte de los estudios realizados en comunidades, demostraron que, aunque el reciclaje de vidrio aporta en el crecimiento económico de las personas dedicadas a este rubro, la mayoría de los recolectores trabajan de manera independiente y no se encuentran formalizados; asimismo, no gozan de beneficios laborales y sociales. [6,44]. Además, se reportaron limitaciones gubernamentales respecto al ámbito de la gestión del manejo de residuos sólidos en Latinoamérica, debido a la necesidad de un nuevo marco institucional regulatorio que considere aspectos relevantes a la reutilización y el reciclaje de estos insumos con el objetivo de elevar la eficiencia de la cadena productiva y garantizar la calidad. [5].

IV. CONCLUSIONES

A partir del análisis de la información recolectada en publicaciones científicas, se llega a la conclusión que el reciclaje de botellas de vidrio puede significar una oportunidad de desarrollo social, pues mejora los ingresos de las personas y empresas involucradas en esta industria, demostrando un impacto económico y social en su gestión productiva; asimismo, contribuye con el cuidado del ecosistema.

También, se demostró que, para medir el impacto económico y social en las empresas y personas dedicadas al reciclado de envases de vidrio, es importante que la investigación evidencie un tamaño de muestra con sustento bibliográfico y del tipo probabilístico, pues de esta manera se garantiza la credibilidad de los resultados expuestos y la cuantificación exacta de los mismos.

Además, el análisis de la literatura en el contexto latinoamericano evidencia un alto grado de innovación en la reutilización de las botellas de vidrio reciclado, pues debido a sus características y propiedades, este recurso se puede aprovechar en su totalidad. Por ello, se destaca su uso como insumo principal en nuevos productos, principalmente en el sector construcción y de comercio.

Finalmente, se recomienda a las personas y empresas relacionadas con la actividad del reciclaje de botellas de vidrio, a consolidar alianzas corporativas con instituciones públicas y privadas, también con los principales comercios que desechan grandes volúmenes de desechos sólidos, pues estos pueden ser sus principales socios estratégicos para la obtención de este recurso. Asimismo, se exhorta a las entidades de Gobierno a implementar sistemas sostenibles para el recojo de residuos sólidos; puesto que, estas gestiones beneficiarán a que los recolectores de envases de vidrio tengan el acceso a este recurso, de una manera más eficiente y ordenada.

REFERENCIAS

- [1] Valderrama, C. (2017). Análisis del comportamiento de los residuos de botellas de vidrio de bebidas alcohólicas. Estudio de caso municipio de Neiva. Working Papers ECAPMA, 1, 1, 1-7. Recuperado de: <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/workpaper/article/view/3418/3382>
- [2] Columbié, L., Crespo, R., Rodríguez, L. & González, Y. (2020). Evaluación del uso de vidrio reciclado en la producción de hormigones cubanos. Minería y Geología, 36, 2, 218-233. Recuperado de: http://200.14.55.89/index.php/revistamg/article/view/art7_No2_2020/1507
- [3] Owens – Illinois. 2014. The most sustainable package on Earth: Sustainability Report. Ohio, US. 60 p. Recuperado de: https://recycleglass.co.nz/wp-content/uploads/2015/07/O-I-SustainabilityREPORT_FAsingle.pdf
- [4] Aquino, L. & Tamayo, P. (2011). Diseño y construcción de una trituradora de vidrio. Ciencia UNEMI, 4, 5, 70-79. Recuperado de: <http://repositorio.unemi.edu.ec/handle/123456789/2988>
- [5] Sánchez, J. (2015). El reciclaje de envases de vidrio en Cuba. Caribena de Ciencias Sociales. Recuperado de: <https://bit.ly/304ndGs>
- [6] Silva, A. (2014). Reciclaje de vidrio y su impacto en los ingresos de familias recolectoras en Guayaquil (Tesis de licenciatura). Universidad Espíritu Santo, Ecuador. Recuperado de:

- http://repositorio.uees.edu.ec/bitstream/123456789/673/1/Paper_AaronSilva_Final.pdf
- [7] Campoverde, A., Pazmiño, C., Toasa, H. & Gando, P. (2009). Proyecto de inversión para la implementación de una planta recicladora de envases de vidrio en la ciudad de Guayaquil. Escuela Superior Politécnica del Litoral ESPO. Recuperado de: <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/975>
- [8] Gutiérrez, M. (2015). Cristalería ecológica a base de botellas de vidrio recicladas. (Tesis de licenciatura). Universidad Central de Ecuador, Ecuador. Recuperado de: <http://200.12.169.19:8080/bitstream/25000/5444/1/T-UCE-0011-24.pdf>
- [9] García, H. (2015). Conceptos fundamentales de las revisiones sistemáticas/metaanálisis. *Urología Colombiana*, 24, 1, 28-34. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.uuro.2015.03.005>
- [10] Bonfil, X. & Urrutia, G. (2010). Declaración PRISMA: Una propuesta para mejorar las revisiones sistemáticas y metaanálisis, 135, 11, 507-511. Recuperado de: https://es.cochrane.org/sites/es.cochrane.org/files/public/uploads/PRISMA_Spanish.pdf
- [11] Manterola, C. & Otzen, T. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International Journal of Morphology*, 35, 1, 227-232. Recuperado de: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0717-95022017000100037&script=sci_arttext
- [12] Guzmán, R., López, A., Sacari, E & Tamayo, R. (2012). Efecto reforzante del vidrio reciclado en la elaboración de ladrillos artesanales. *Informe Científico Tecnológico*, 12, 1, 111-116. Recuperado de: <http://dspace.ipen.gob.pe/bitstream/ipen/139/3/p%20111-116%20-%20ICT-2012.pdf>
- [13] Corrales, S. (2010). La industria del vidrio en el noreste de México. *Trayectorias*, 12, 30, 95-118. ISSN: 2007-1205. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=607/60713488007>
- [14] Garcés, J., Flores, V. & Huamán, F. (2016). Estudio del polvo de vidrio obtenido de la molienda de botellas recicladas en la provincia de Santa Elena, como sustituto parcial del cemento en el hormigón. *Revista Científica Y Tecnológica Upse*, 3, 3, 27-32. Recuperado de: https://incyt.upse.edu.ec/ciencia/revistas/index.php/rctu/article/view/195/pdf_1
- [15] Dinamarca, V. (2017). Creación de una empresa productora y comercializadora de envases de vidrio reciclado (Tesis de licenciatura). Universidad Andrés Bello, Chile. Recuperado de: <http://repositorio.unab.cl/xmlui/handle/ria/5256>
- [16] Armas, K., Bravo, C., Esparza, E., Valle, L. & Vallejo, M. (2019). Reciclado de vidrio para la fabricación de dosímetros usando los iones Cu y Ag como activadores. *Jóvenes en la ciencia*, 3, 2, 840-843. Recuperado de: <http://148.214.50.9/index.php/jovenesenlaciencia/article/view/2135/1632>
- [17] Gonzáles, M. & Ponce, P. (2012). Uso de vidrio de desecho en la fabricación de ladrillos de arcilla. *Revista Iberoamericana de las Ciencias Biológicas y Agropecuarias*, 1, 2, 1-14. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5063615>
- [18] López, A.; Romero, J.; Salazar, D; Segura, L. & Urrutia, S. (2017). Efecto de la sustitución de los agregados por vidrio reciclado en las propiedades del concreto. Universidad San Pedro, 1-40. Recuperado de: <http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/287>
- [19] Ordoñez, J.; Pérez, J. & Plaza, A. (2016). Uso del vidrio reciclado como agregado fino en morteros de pega para uso en viviendas de mampostería estructural. Cali. Pontificia Universidad Javeriana de Cali. Recuperado de: <http://vitela.javerianacali.edu.co/bitstream/handle/11522/7431/Articulo+cientifica+trabajo+de+grado.pdf?sequence=9>
- [20] Ávila, C., Granja, M., Hidalgo, D. & Poveda, A. (2017). Análisis de la influencia del vidrio molido sobre la resistencia al desgaste en adoquines de hormigón tipo A. *Revista Politécnica*, 35, 3, 61. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/2654/265452747020/265452747020.pdf>
- [21] Condori, L. (2018). Tratamiento del Vidrio reciclado para la Producción de Adoquines en Pavimentos Articulados de la Ciudad de Puno (Tesis de licenciatura). Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez, Perú. Recuperado de: <http://repositorio.uancv.edu.pe/handle/UANCV/2159>
- [22] Walhoff, G. (2017). Influencia del vidrio molido en la resistencia a la compresión del concreto y costos de fabricación, comparado con el concreto convencional, Barranca 2016 (Tesis de licenciatura). Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, Perú. Recuperado de: http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/2120/T033_46910453_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- [23] Zambrano, G. (2015). Factibilidad financiera para la creación de una empresa recicladora de vidrio en la ciudad de Guayaquil. (Tesis de maestría). Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador. Recuperado de: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/4092/1/T-UCSG-POS-MAE-90.pdf>
- [24] Del Rosario, A.; Peralta, E. & Vélez, C. (2011). Diagnóstico socioeconómico y ambiental del manejo de residuos sólidos domésticos en el Municipio de Haina. *Ciencia y Sociedad*, 36, 2, 239-255. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/870/87019757003.pdf>
- [25] Francisco, A. & Rodríguez, Y. (2010). Caracterización residuos sólidos domiciliarios en Santo Domingo oeste, provincia Santo Domingo, (I). *Ciencia y Sociedad*, 35, 4, 566-587. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87020011003>
- [26] Behr, J., Cárdenas, C., Macuy, J., Morán, C. & Silva, A. (2015). La inflación y el ingreso de los recolectores de desechos sólidos inorgánicos reciclables de la ciudad de Guayaquil. *RETOS. Revista de Ciencias de la Administración y Economía*, 5, 9, 73-84. ISSN: 1390-6291. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=5045/504550660006>
- [27] Caló, J. (2010). De recuperadores a productores: la experiencia de un nuevo rumbo en la especialización y agregado de valor sobre el vidrio reciclado. Universidad Nacional de la Plata, Facultad de Bellas Artes. Recuperado de: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/39379>
- [28] Broche, Y. & Ramos, R. (2015). Procedimiento para la gestión de los residuos sólidos generados en instalaciones hoteleras cubanas. *Ingeniería Industrial*, 36, 2, 240-252. ISSN: 0258-5960. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=3604/360441056011>
- [29] Ahtty, D. & Quishpe, J. (2019). Deontología aplicada a la reducción de impacto ambiental con la reutilización de botellas de vidrio en el envasado de licor en la ciudad de Ibarra, Ecuador. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*, 1, 1. Recuperado de: <https://www.eumed.net/rev/caribe/2019/05/reduccion-impacto-ambiental.html>
- [30] Carrasco, T. (2017). El reciclaje de vidrio y sus beneficios en el medio ambiente. *Revista electrónica ExploradorDigital*, 1, 3, 17-27. Recuperado de: <http://cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/exploradordigital/article/view/315/727>
- [31] Niño, A., Niño, A. & Trujillo, J. (2017). Gestión de residuos sólidos domiciliarios en la ciudad de Villavicencio. Una mirada desde los grupos de interés: empresa, estado y comunidad. *Revista Luna Azul*, 44, 177-187. ISSN: Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=321750362011>
- [32] Anilema, M., Manzano, L. & Matamoros, J. (2019). Plan de negocios para la creación de una empresa recicladora de vidrio en la ciudad de Guayaquil. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, 1, 1, 1-5. Recuperado de: <https://www.eumed.net/rev/oel/2019/07/empresa-recicladora-vidrio.html>
- [33] Berenguer, M.; Trista, J. & Deas, D. (2006). El reciclaje, la industria del futuro. *Ciencia en su PC*, 3. ISSN: 1027-2887. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=1813/181322792005>
- [34] Carrasco, T. (2019). El reciclaje de vidrio y su impacto en la conservación del medio ambiente. *Explorador Digital*, 1, 4, 22-31. <https://doi.org/10.33262/exploradordigital.v1i2.319>
- [35] Chud, V., Osorio, G. & Peña, C. (2018). Modelo multicriterio como soporte la gestión de residuos de vidrio en una cadena de suministro de ciclo cerrado. *Revista Espacios*, 39, 22, 20-34. Recuperado de: <http://www.revistaespacios.com/a18v39n22/a18v39n22p20.pdf>
- [36] Cruz, R., Franco, D. & Pérez, E. (2013). Uso de metacaolín, vidrio reciclado y fibra óptica en la elaboración de un concreto translúcido.

- ITECKNE: Innovación e Investigación en Ingeniería, 10, 2, 158-166. Recuperado de:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4991568>
- [37] Luzuriaga, H.; Rodríguez, A. & Ruiz, M. (2015). El comportamiento del consumidor y la cultura de reciclaje de residuos sólidos: Caso Mancomunidad Patate-Pelileo. *Revista digital de Medio Ambiente: Ojeando la agenda*, 1, 36, 1-15. Recuperado de:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5363003>
- [38] Paredes, A. (2017). Aplicación de la herramienta Value Stream Mapping a una empresa embaladora de productos de vidrio. *Entramado*, 13, 1, 262-277. Recuperado de:
<https://www.redalyc.org/jatsRepo/2654/265452747020/265452747020.pdf>
- [39] Velásquez, A. (2016). Prototipo de una mesa habilitadora y cortadora automática de vidrio. *Industrial Data*, 19, 2, 111-117. Disponible en:
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=816/81649428014>
- [40] Hernández, C. & Poot, C. (2017). Residuos Sólidos Generados en Malecón Turístico. *Conciencia Tecnológica*, 1, 23, 1-10. Recuperado de:
<https://www.redalyc.org/jatsRepo/944/94453640007/94453640007.pdf>
- [41] Arroyave, A. & Jaramillo, M. (2014) Viabilidad de la recolección del vidrio para el reciclaje en Colombia utilizando retorno de valor (Tesis de licenciatura). Universidad EIA, Colombia. Recuperado de:
<http://repository.eia.edu.co/handle/11190/2122>
- [42] Álvarez, F. (2015). Estudio de pre-factibilidad de una empresa productora y comercializadora de envases de vidrio en base a vidrio reciclado. (Tesis de licenciatura). Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú. Recuperado de:
<http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/6247>
- [43] Victoria, F., Marmolejo, L. & Torres, P. (2012). Alternativas para fortalecer la valorización de materiales reciclables en plantas de manejo de residuos sólidos en pequeños municipios. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 22, 1, 59-73. Recuperado de:
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=91125275004%250D>
- [44] Meza, V. & Zamora, S. (2017). Percepción de la formalidad de la cadena de reciclaje de vidrio en Lima Zona Norte. *Anales Científicos*, 78, 2, 216-224. Recuperado de:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6232133>