

TESIS DE GRADO

**DISEÑO METODOLÓGICO PARA INDAGAR EL ESTADO ACTUAL
DE LA ECONOMÍA CIRCULAR EN COLOMBIA**

PRESENTADO POR:

INGENIERO PABLO EMIRO CASTILLO SALGADO

DIRECTOR:

PhD. JUAN PABLO CABALLERO VILLALOBOS

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

MAESTRÍA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

BOGOTÁ

2018

Contenido

Resumen.....	5
Capítulo 1. Introducción.....	6
Introducción.....	6
Justificación de la investigación:	6
Coherencia con temáticas de la Maestría	7
Objetivos.....	7
Capítulo 2. Revisión de literatura.....	9
Antecedentes.....	9
Orígenes y definiciones	10
Concepto de Economía Circular.....	12
Importancia de una Economía Circular para Colombia	17
Economía Colombiana	19
Capítulo 3. Metodología.....	22
Metodología de la investigación.....	22
Métodos de recolección de datos.....	26
Capítulo 4. Desarrollo Metodológico.....	28
Instrumento de recopilación de información	28
Diseño experimental.....	58

Información de Economía Circular en Colombia.....	89
Capítulo 5. Conclusiones y Resultados	95
Resultados.....	95
Conclusiones y recomendaciones.....	99
Contribución al conocimiento	101
Limitaciones e investigaciones futuras.....	102
Referencias bibliográficas	103

Lista de Tablas

Tabla 1. Análisis y ajustes propuesto para la encuesta	31
Tabla 2. Batería final de preguntas para indagar la EC en Colombia.	44
Tabla 3. Modificación a opciones de las respuestas	52
Tabla 4. Actividades económicas según la estructura de CIIU Rev. 4 A.C.....	59
Tabla 5. Distribución según actividad económica de las empresas en Colombia.....	61
Tabla 6. Distribución de empresas por sector y tamaño, 2018.	63
Tabla 7. Distribución regional de las empresas colombianas.	65
Tabla 8. Distribución empresarial de Colombia según actividad económica, región y tamaño.	68
Tabla 9. Matriz tamaño de muestra según actividad económica y tamaño de las empresas ubicadas en la región Centro (Bogotá, Cundinamarca, Huila y Tolima).....	72
Tabla 10. Matriz tamaño de muestra según actividad económica y tamaño de las empresas ubicadas en la región Eje Cafetero (Antioquía, Caldas, Quindío y Risaralda).....	74
Tabla 11. Matriz tamaño de muestra según actividad económica y tamaño de las empresas ubicadas en la región Pacífico (Valle Del Cauca, Nariño, Cauca y Chocó).	76
Tabla 12. Matriz tamaño de muestra según actividad económica y tamaño de las empresas ubicadas en la región Oriente (Santander, Norte Santander, Boyacá, Casanare y Arauca).....	78
Tabla 13. Matriz tamaño de muestra según actividad económica y tamaño de las empresas ubicadas en la región Caribe (Atlántico, Bolívar, Magdalena, César, Córdoba, Sucre, Guajira y San Andrés y Providencia).....	80
Tabla 14. Matriz tamaño de muestra según actividad económica y tamaño de las empresas ubicadas en la región Amazonía (Meta, Caquetá, Putumayo, Guaviare, Amazonas, Vichada,	

Guainía y Vaupés)..... 82

Lista de Figuras

Figura 1. *Modelo de Economía Circular* 13

Resumen

La economía de la actualidad se realiza, en la mayoría de los casos, de la siguiente forma: las industrias extraen recursos del planeta tierra, los cuales son transformados en productos y servicios; posteriormente son ofrecidos e intercambiados en un mercado para luego ser consumidos por las personas; en la etapa siguiente se vuelven residuos y por último son desechados al planeta tierra nuevamente.

Debido al carácter finito de los recursos y la contaminación ambiental, nace una nueva alternativa de economía en el mundo llamada Economía Circular. La Economía Circular (EC) consiste en un ciclo continuo de desarrollo que conserva y mejora el capital natural, optimiza el uso de los recursos y minimiza los riesgos del planeta tierra y en específico el medio ambiente.

En Colombia tanto consumidores como empresas mantienen una relación, de consumo y producción, centrada en el modelo Economía Lineal (EL) (producir, consumir y desechar, descrita anteriormente), privilegiando factores como el precio frente a calidad y vida útil de los productos. Sin embargo, el Gobierno Colombiano viene impulsando varios programas que buscan incursionar en el modelo económico que propone la Economía Circular. Al indagar un poco en la temática no se encontraron mayor número de trabajos de investigación sobre la EC en Colombia. Debido a lo anterior nace la necesidad de investigar sobre las prácticas del modelo que propone la EC, y ofrecer una metodología con énfasis en la industria manufacturera que permita conocer el estado actual del modelo en Colombia; además, se busca indagar en los medios informativos sobre publicaciones gubernamentales y privadas sobre prácticas de EC en Colombia.

Capítulo 1. Introducción

Introducción

La economía de la actualidad se realiza, en la mayoría de los casos, de la siguiente forma: las industrias extraen recursos del ecosistema, los cuales son transformados en productos y servicios; luego de ser consumidos por los clientes, se vuelven residuos y por último son desechados al ecosistema nuevamente.

Debido al carácter finito de los recursos y la contaminación ambiental, nace una nueva alternativa de economía en el mundo llamada Economía Circular. La EC consiste en un ciclo continuo de desarrollo que conserva y mejora el capital natural, optimiza el uso de los recursos y minimiza los riesgos ambientales del ecosistema.

En Colombia tanto consumidores como empresas mantienen una relación, de consumo y producción, centrada en el modelo Economía Lineal (producir, consumir y desechar), privilegiando factores como el precio frente a calidad y vida útil de los productos; sin embargo, el Gobierno colombiano viene impulsando varios programas que buscan incursionar en el modelo económico que propone la EC. Con el presente trabajo se pretende diseñar una metodología para investigar sobre el estado de la EC en Colombia, con énfasis a la industria manufacturera, para conocer qué actividades y procesos se encuentran practicando relacionados con la EC; además de, examinar otras variables que permitan conocer estrategias y beneficios en buscas del desarrollo del modelo económico, que propone la EC, en Colombia.

Justificación de la investigación:

El modelo de negocio de la EC representa para los países, la oportunidad de optimizar el uso de los recursos y contribuye un valor agregado a los negocios, aportando al mismo tiempo, sostenibilidad ambiental y bienestar socioeconómico para las generaciones presentes y futuras.

Dado que en la bibliografía indagada no se identificaron investigaciones sobre el estado actual del modelo económico en el país, aparece la necesidad de conocer el estado de la EC en Colombia. Buscando generar un aporte que permitan conocer barreras, estrategias, oportunidades y beneficios en búsqueda de la implementación y desarrollo del modelo en Colombia.

Coherencia con temáticas de la Maestría

La EC es un sistema económico que busca que exista el mínimo desperdicio de productos y materiales. Los bienes y servicios se diseñan con el fin de ser parte de un ciclo de reutilización y/o renovación del producto, componente o material. Esto requiere un rediseño fundamental de los negocios y de las cadenas de valor. Además, se necesitan definir nuevos modelos de logística adaptable y una cultura empresarial que encuentre en el desarrollo del modelo de la EC los beneficios económicos y sociales.

Es por lo anterior que se puede establecer una relación directa en temas de logística, inventarios, optimización de procesos, desarrollo de productos y evaluación de materias primas en las empresas, los cuales se relacionan directamente con los temas desarrollados en la Maestría de Ingeniería Industrial.

Objetivos

Para el presente trabajo se desean alcanzar tres objetivos que enmarcan la exploración del estado actual de la EC en Colombia.

Los objetivos de la investigación son los siguientes:

Objetivo 1. Proponer un instrumento de investigación para recopilar información que ayude a conocer el estado de la Economía Circular en Colombia. (implica la realización de prueba piloto para ajustar el instrumento propuesto)

Objetivo 2. Proponer un diseño experimental basado en la segmentación regional, según la

actividad económica y con relación al tamaño de las empresas de la economía colombiana, con la información proporcionada por Cámara de Comercio de Bogotá (CCB), para inferir sobre el estado de la Economía Circular en Colombia.

Objetivo 3. Realizar un estado del arte de prácticas de Economía Circular en Colombia, basado en información pública disponible en medios electrónicos.

Capítulo 2. Revisión de literatura

Antecedentes

El modelo económico de negocio de los países presenta una característica principal, donde no se otorga mayor importancia a los recursos naturales del ecosistema. En la actualidad, y en la mayoría de los casos, las industrias transforman los elementos extraídos en productos y servicios, los cuales luego de ser consumidos por los clientes, se vuelven residuos. La siguiente etapa es reciclar los residuos y en caso contrario se vierten al medio ambiente. Con lo anterior se puede considerar que los residuos son adsorbidos por el medio ambiente y se vuelven a tener disponibles nuevamente para explotar, transformar y consumir; sin embargo, esto no es posible dado el nivel de composición y transformación de los elementos. A lo largo de la historia, los países no se habían preocupado por explotación y utilización de los recursos naturales. Sin embargo, las diferentes crisis y la creciente contaminación ambiental, que vivimos en estos tiempos trasladan las economías hacia una mayor preocupación por los riesgos y desafíos relacionados con los recursos naturales, entre los actores importantes de la sociedad civil, las empresas y el gobierno (Tukker, 2015).

En contra a lo anterior nace una nueva alternativa de economía en el mundo llamada Economía Circular, la cual ha empezado a introducirse en la actual política económica y ambiental de la Comisión Europea, a través del Plan de Acción de la Unión Europea para la EC presentado por la Comisión Europea al Parlamento Europeo en diciembre de 2015. Dicho plan busca la transición de la actual economía hacia una EC que proporciona ventajas en el sentido que incrementa su propia competitividad y sostenibilidad, construyendo un sistema económico más resiliente y adaptable a la escasez de materias primas y recursos energéticos (COTEC, 2016), sin dejar de lado los aportes y beneficios al medio ambiente. La EC está ganando cada

vez más atención en muchos países como una forma de aumentar el bienestar humano, sin depender de los recursos naturales y niveles altos de energía (MacArthur E. F., 2015).

Orígenes y definiciones

Debido al deterioro ambiental que presenta el planeta tierra nace una búsqueda de un mejor futuro y cada vez más sostenible. El modelo actual de EL de producir, consumir y desechar en masa está poniendo a prueba los límites físicos del planeta y amenaza la estabilidad de nuestro futuro (Esposito , Tse, & Soufani, 2018). Lo que ha llevado a muchos en el mundo a cambiar hacia una EC (Mathews , Tan, & Hu , 2018). El concepto de EC se utiliza para referirse a los ciclos y procesos de lo fenómenos naturales (Negrei & Istudor, 2018), que son sistemas sostenibles para el medio ambiente.

En los últimos años en Europa y cada vez más en otras regiones del mundo, la EC ha sido el más relevante enfoque ambiental de los países, la cual ha sido ideado y desarrollado en el Reino Unido por la Fundación Ellen MacArthur (Hopkinson, Zils, Hawkins, & Roper, 2018).

La EC es restaurativa y regenerativa, su principal objetivo es que los productos, componentes y materias mantengan su utilidad y valores máximos en todo momento, como lo cita Geissdoerfer en su trabajo: *¿The Circular Economy e A new sustainability paradigm?* (Geissdoerfer, Savaget, Bocken, & Hultink, 2016). El modelo económico busca generar inquietudes con el estado actual de la tecnología, la producción industrial y el consumo de recursos naturales, que podrían poner en peligro la existencia de las generaciones futuras promoviendo desvincular el consumo de recursos finitos (Geissdoerfer, Savaget, Bocken, & Hultink, 2016). Sin embargo, como ha señalado Korhonen (2018), el concepto de EC en términos de investigación científica tiene pocos trabajos que hablen sobre sostenibilidad.

La EC presenta diferentes enfoques, en China puede evidenciarse el primero, basado en una

estrategia de las 3R (Reducir, Reusar y Reciclar). La perspectiva es amplia e incorpora la contaminación y otros temas junto con las preocupaciones sobre los residuos y los recursos, y se enmarca como una respuesta a los desafíos ambientales creados por el rápido crecimiento y la industrialización (McDowal, y otros, 2017).

Por otro lado, en Europa, la EC se ha enmarcado en la iniciativa eficiente de los recursos. La concepción europea del EC tiene un ámbito medioambiental más restringido, centrándose más en los residuos y los recursos y las oportunidades para los negocios (McDowal, y otros, 2017).

Revisando un poco la historia del concepto de EC no se puede adjudicar a un autor específico; sin embargo, a lo largo de la historia se ha venido desarrollando y definiendo el concepto.

Los primeros pensamientos se datan de 1970, donde el profesor estadounidense John T. Lyle, comenzó a desarrollar ideas sobre diseño regenerativo que podían aplicarse a todos los sistemas, es decir, más allá de la agricultura, para la cual se había formulado anteriormente el concepto de regeneración (Ellen MacArthur Foundation, 2017). En 1976, el arquitecto y economista Walter Stahel esbozó en su informe de investigación, escrito junto con Genevieve Reday, la visión de una economía en bucles (o economía circular) y su impacto en la creación de empleo, competitividad económica, ahorro de recursos y prevención de residuos (Ellen MacArthur Foundation, 2017). Posteriormente el químico y visionario alemán Michael Braungart desarrolló, junto con el arquitecto estadounidense Bill McDonough, el concepto Cradle to Cradle (de la cuna a la cuna) y su proceso de certificación. Esta filosofía de diseño considera todos los materiales empleados en los procesos industriales y comerciales como nutrientes, de los cuales hay dos categorías principales: los técnicos y biológicos (Ellen MacArthur Foundation, 2017). En 1989, Robert Frosch y Nicholas Gallopoulos, ante la

insostenibilidad de los procesos productivos crearon el modelo Ecología Industrial (Industrial Ecology IE), que contribuyó a la consecución del desarrollo sostenible (Domínguez, 2014). En 1997 Janine Benyus, introduce una nueva disciplina que trata de buscar soluciones tecnológicas inspiradas en los diseños de la naturaleza. Biomímesis es una ciencia y método de diseño que aprende de las mejores soluciones de la naturaleza, para la creación de diseños innovadores, procesos y tecnologías ofreciendo soluciones sostenibles para los problemas humanos (Iberia, 2016).

Concepto de Economía Circular

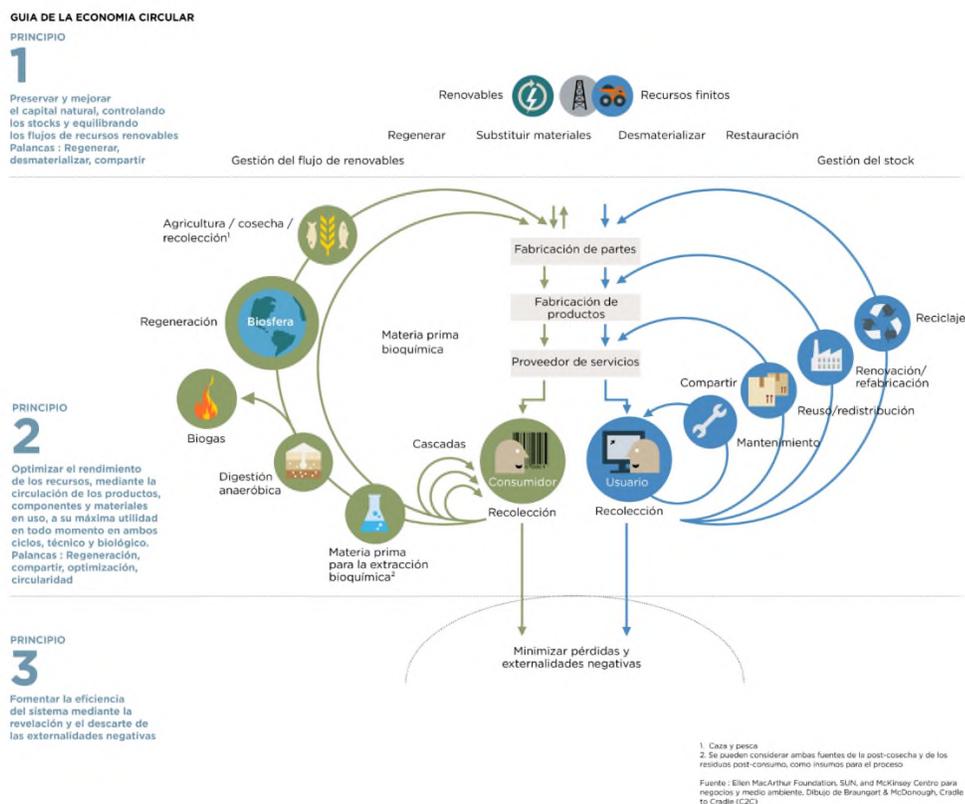
Para Ghisellini el concepto de la EC tiene sus raíces en diferentes orígenes técnicos como lo son la economía ecológica, economía ambiental, la ecología industrial (Ghisellini, Cialani, & Ulgiati, 2016).

Según la Fundación Ellen Mac Arthur, la EC consiste en un ciclo continuo de desarrollo positivo que conserva y mejora el capital natural, optimiza el uso de los recursos y minimiza los riesgos del sistema al gestionar una cantidad finita de existencias y unos flujos renovables (Ellen MacArthur Foundation, 2017). La EC reconoce el papel fundamental del medio ambiente, así como sus funciones y la interacción entre él y el sistema económico (Ghisellini, Cialani, & Ulgiati, 2016). En la EC, el consumo de recursos naturales solo se produce en ciclos biológicos eficaces; el uso sustituye al consumo (Forum, 2014). Los recursos se regeneran dentro del ciclo biológico o se recuperan y restauran gracias al ciclo técnico (Ellen MacArthur Foundation, 2017).

El modelo (Figura 1) que propone la Fundación Ellen MacArthur, para la EC, describe la fusión de un ciclo de vida natural biológico, en donde los recursos son limitados y el tratamiento técnico de los materiales para que puedan ser reincorporados en los procesos

productivos.

Figura 1.
Modelo de Economía Circular



Fuente: Fundación Ellen MacArthur

El modelo de EC se dirige hacia un nuevo paradigma, implica una nueva modalidad de hacer productos desde su origen y diseño, además, permite hacer negocios atendiendo al crecimiento económico de la sociedad, la sustentabilidad ambiental y la disminución de los riesgos por la volatilidad e incertidumbre de precios de las materias primas y recursos energéticos (Forum, 2014)

Según la Fundación Mac Arthur (2017) la EC se basa en tres principios claves:

Principio 1. Preservar y mejorar el capital natural:

Cuando se necesiten recursos, el sistema circular los selecciona sabiamente y elige las

tecnologías y procesos que empleen recursos renovables o que tengan mejores resultados, siempre esto sea factible.

Este principio está ligado a la utilización de materiales y procesos que sean amigables con el medio ambiente.

Principio 2. Optimizar el uso de los recursos:

Diseñar de modo que pueda repetirse el proceso de fabricación, restauración y reciclaje de modo que los componentes y materiales recirculen y sigan contribuyendo a la economía.

Principio 3. Fomentar la eficacia del sistema:

Reducir los daños al uso humano, tales como los relacionados con los alimentos, la movilidad, la vivienda, la educación, la salud y el ocio, y gestionar externalidades tales como el uso del terreno, la contaminación atmosférica, de las aguas y acústica, la emisión de sustancias tóxicas y el cambio climático.

Nancy Bocken, en su investigación “*Product design and business model strategies for a circular economy*”, describe tres estrategias de diseño de productos relevantes para ralentizar y cerrar ciclos (estrategias que enmarcan los principios de la EC), y brinda una descripción general para distinguir los modelos de Economía Circular de los modelos lineales (Nancy M. P. Bocken, 2016).

- 1) *Desaceleración de los ciclos de recursos: mediante el diseño de bienes de larga vida y la duración de la vida útil del producto (es decir, los ciclos de servicio para prolongar la vida de un producto, por ejemplo, mediante reparación, refabricación), el período de utilización de los productos se amplía y/o intensifica, en una desaceleración del flujo de recursos.*
- 2) *Cierre de ciclos de recursos: a través del reciclaje, el ciclo entre el uso posterior y*

la producción se cierra, lo que resulta en un flujo circular de recursos.

- 3) *Eficiencia de los recursos o reducción de los flujos de recursos, con el objetivo de utilizar menos recursos por producto.*

Con las anteriores estrategias se pueden establecer algunas prácticas de actividades, dentro de los procesos de diseño, fabricación y distribución, de las empresas que están relacionadas con la EC, con el fin de discriminar los distintos procesos que realizan las industrias, en una filosofía acorde con el modelo económico.

Las características de acción de la EC, según, la Fundación Ellen MacArthur (2017) son:

1. Diseñar sin residuos:

Los residuos no existen cuando los componentes biológicos y técnicos (o materiales) de un producto se diseñan con el fin de adaptarse dentro de un ciclo de materiales biológicos o técnicos, y se diseñan para el desmontaje y la readaptación. Los materiales técnicos (polímeros, aleaciones y otros materiales artificiales) están diseñados para volver a utilizarse con una mínima energía y la máxima retención de la calidad (mientras que el reciclaje, tal como se entiende habitualmente, provoca una reducción de la calidad y vuelve al proceso como materia prima en bruto).

Un ejemplo nos muestra Emilio Cerdán en su artículo “*Economía Circular*”, donde Tata Motors Assured es una marca (dedicada a coches de segunda mano) de Tata Motors Limited, la mayor compañía de vehículos de India, los carros son cuidadosamente seleccionados y renovados en los talleres de Tata, pasando después por un proceso de certificación. A los clientes incluso se les ofrecen opciones de financiación y garantía (Cerdá & Khalilova, 2018).

2. Aumentar la resiliencia por medio de la diversidad:

El modularidad, la versatilidad y la adaptabilidad son características muy apreciadas a las que

debe darse prioridad en un mundo incierto y en rápida evolución. Los sistemas diversos con muchas conexiones y escalas son más resilientes a los impactos externos que los sistemas contruidos simplemente para maximizar la eficiencia y el rendimiento con resultados de fragilidad extremos.

3. Trabajar hacia un uso de energía de fuentes renovables:

Los sistemas deberían funcionar fundamentalmente a partir de energía renovable, lo que sería posible por los valores reducidos de energía que precisa una Economía Circular restaurativa. El sistema de producción agrícola funciona a partir de la actual energía del sol, pero cantidades significativas de combustibles fósiles se utilizan en los fertilizantes, maquinaria agrícola, procesos y a través de la cadena de suministro. Unos sistemas de alimentación y agricultura más integrados reducirían la necesidad de insumos basados en combustibles fósiles y aprovecharían más el valor energético de los subproductos y estiércoles.

4. Pensar en sistemas:

La capacidad de comprender cómo influyen entre sí las partes dentro de un todo y la relación del todo con las partes, resulta fundamental. Los elementos se consideran en relación con sus contextos medioambientales y sociales. Aunque una máquina también es un sistema, está claramente estrictamente limitada y se supone que es determinista. El pensamiento de sistemas se refiere normalmente a la inmensa mayoría de los sistemas del mundo real; no son lineales, tienen una gran retroalimentación y son interdependientes. En dichos sistemas, las condiciones de partida imprecisas unidas a la retroalimentación producen con frecuencia consecuencias sorprendentes y resultados que muchas veces no son proporcionales a la entrada (retroalimentación continua o sin amortiguación). Dichos sistemas no pueden gestionarse en el sentido (lineal) convencional, sino que precisan una mayor flexibilidad y una adaptación más

frecuente a las circunstancias cambiantes.

Por ejemplo, Vodafone lanzó en noviembre de 2012 el Red – Hot Plan que consiste en alquilar el último modelo de teléfono móvil por un año, pagando una determinada cantidad cada mes. De esta manera, cada año el cliente puede seguir cambiando el teléfono por una nueva versión. De esta forma, Vodafone está comprometida a recoger el teléfono usado y además crea relaciones más profundas y duraderas con sus clientes. El cliente siempre tiene su teléfono para su uso, aunque nunca es de su propiedad (Cerdá & Khalilova, 2018).

5. Pensar en cascadas:

Para los materiales biológicos, la esencia de la creación de valor consiste en la oportunidad de extraer valor adicional de productos y materiales mediante su paso en cascada por otras aplicaciones. En la descomposición biológica, ya sea natural o en procesos de fermentación controlados, el material se descompone en fases por microorganismos, como bacterias y hongos, que extraen la energía y los nutrientes de los hidratos de carbono, grasas y proteínas que se encuentran en el material. Por ejemplo, pasar del árbol al horno priva del valor que podría obtenerse mediante una descomposición en fases, mediante usos sucesivos como madera y productos de madera antes de su deterioro y eventual incineración. Por ejemplo, ThredUP, es una aplicación móvil que permite conseguir ropa para niños como nueva a partir de familias a cuyos niños se les ha quedado pequeña la ropa al crecer (Cerdá & Khalilova, 2018).

Importancia de una Economía Circular para Colombia

La manufactura colombiana enfrentó durante el 2017 un complejo panorama que se reflejó en los diferentes indicadores con valor negativos en los indicadores de pedidos e inventarios (ANDI, 2017). A nivel regional la industria en Colombia refleja una situación desalentadora, además de un comportamiento por debajo de las economías desarrolladas e incluso inferior a

otras economías de la región (ANDI, 2017). Con la EC los países en vía de desarrollo pueden tener una ventaja sobre los países desarrollados, dado que no están tan arraigados al modelo lineal, permitiendo un desacoplamiento al uso excesivo de recursos naturales y por tanto se puede lograr un crecimiento económico circular notable (von Weizsäcker , y otros, 2014)-

Un segundo aspecto para considerar es la creciente población del país y sus efectos que tiene sobre el medio ambiente. En el último estudio realizado sobre la población en Colombia se han censado 42.8 millones de personas (DANE, Censo Nacional de Población y Vivienda (CNPV), 2018). Colombia como la mayoría de países de América Latina y del Caribe en materia de reciclaje, se estima que únicamente el 2,2% de los Residuos Sólidos Urbanos se recicla dentro de esquemas formales (BID, 2018). En materia de reciclaje Colombia presenta un porcentaje desalentador en cuanto a cantidades recuperadas, por ejemplo, en el año 2015, la tasa de reciclaje fue tan solo el 8,6% sobre el total de residuos sólidos y productos residuales generados (DANE, Cuenta Ambiental y Económica de Flujo de Materiales – Residuos Sólidos, 2017), situación que hace importante desarrollar programas de tratamientos e instrumentos para reducir la generación de residuos debido a que Colombia no cuenta con infraestructura formal para la clasificación de RSU y su reciclaje (BID, 2018). Con una tasa tan baja de aprovechamiento de residuos la principal consecuencia sobre el medio ambiente es una mayor contaminación, lo que permite una mayor exposición de las personas a la contaminación lo que tiende a producir daños crónicos y subletales efectos en los seres humanos (Schell & Denham, 2003).

En tercer lugar, un aspecto a considerar es la degradación del ecosistema colombiano, la EC proporciona a las empresas colombianas una mayor productividad de los recursos, disminuye la dependencia de los recursos y de los residuos, y aumenta el empleo y el crecimiento (MacArthur E. F., 2015).

Por último, la dependencia de muchos modelos de negocio actuales de un suministro de recursos no renovables y de bajo costo expone a las empresas y las economías de los riesgos de precios, los riesgos de suministro, y la degradación del medio ambiente (MacArthur F. E., 2018). El Gobierno colombiano siendo consciente de sus retos ambientales y económicos viene impulsando varios programas que buscan incursionar en el modelo económico que propone la EC. Así lo dice Carlos Herrera, vicepresidente de Sostenibilidad de la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI), en una columna del diario informativo El Colombiano (Trujillo, 2017).

Economía Colombiana

El año 2017 puede calificarse como un año de alta incertidumbre económica y política, volatilidad en los mercados y bajos crecimientos. Estas características se dieron, tanto a nivel internacional como en el plano interno (ANDI, 2017). Los gobiernos y las empresas de todo el mundo están buscando métodos alternativos para impulsar el crecimiento futuro, debido al bajo crecimiento de la economía mundial en los últimos años (Lancy, McNamara, & Keeble, 2018). Para Colombia en el 2017, la economía presentó aspectos desfavorables (ANDI, 2017). Los principales factores fueron: un ambiente de incertidumbre en el entorno económico y político, un bajo crecimiento y la difícil situación fiscal (ANDI, 2017). Sin embargo, la economía colombiana presenta un panorama prometedor con oportunidades de crecimiento agroindustria, crecimiento verde, transformación digital, infraestructura y logística y encadenamientos (ANDI, 2017).

Para el primer semestre de 2017 la economía colombiana apenas creció 1.2% (ANDI, 2017), mientras que en el tercer trimestre del mismo año se logró una tasa de crecimiento del 2% (ANDI, 2017), donde el incremento de la economía estuvo liderado por el sector agropecuario,

los servicios financieros, y los servicios sociales, comunales y personales (ANDI, 2017). En cambio, el sector minero (-5,7%), la industria manufacturera (-1,2%) y la construcción (-0,9%) registraron tasas negativas en el año, presentando el mismo comportamiento de la economía mundial (ANDI, 2017).

Indagando un poco sobre la estructura del PIB para el 2017, ha sido integrado por los siguientes sectores: la participación de la administración pública 20,2%; intermediación financiera 16,1%, comercio al por mayor y al por menor 15%, el sector manufacturero representa un porcentaje del 14,2%, transporte y comunicaciones 9,3%, construcción 8,2%, agropecuario 7,6%, minería 5,8% y electricidad, gas y agua 3,7%, datos reportados por el CEPALSTAT (CEPALSTAT, 2018).

Las empresas representan un rol determinante en la economía de un país, en la generación de riqueza y empleo, generadoras de ideas e impulsora del desarrollo de un país (Confecámaras, 2016). En cuanto a la conformación de la economía colombiana, de acuerdo con las cifras del Registro Único Empresarial y Social (RUES) de las Cámaras de Comercio, entre 2011 y 2015 se incrementó el número de empresas formales en 15,7%. En 2015 el stock de empresas del país era 1.379.284, con un total de 370.318 sociedades y 1.008.996 personas naturales (Confecámaras, 2016). Según la distribución sectorial las empresas colombianas se distribuyen así: el 42,1% de las empresas activas del país se dedica al comercio, 39,6% a actividades de servicios, 13,1% a la industria y 5,4% a actividades del sector construcción (Confecámaras, 2016). Para la distribución regional tenemos la siguiente conformación: la región Centro aporta el mayor número de empresas formales con un total de 529.762 (38,4%), ubicadas principalmente en Bogotá y Cundinamarca, en la región Antioquia y Eje Cafetero el número de empresas matriculadas asciende a 241.032 (17,5%). La región Oriente concentra 192.381 empresas (13,9%), seguida por

la región Pacífico con 177.572 (12,9%), y la región Caribe con 179.396 (12,7%). Estas regiones suman el total de 95,4% de empresas del país (Confecámaras, 2016).

Capítulo 3. Metodología

Metodología de la investigación

Lo que queremos en este trabajo es plantear una metodología para inferir sobre el estado de la EC en Colombia. Para ello, vamos a proponer en primer lugar un instrumento de recopilación de información (formato de encuesta). Posteriormente, vamos a construir un diseño experimental con empresas de la industria manufactureras de diferentes actividades económicas de la economía colombiana para recopilar información con el formato de encuesta propuesto. Por último, se examinarán publicaciones nacionales sobre la EC en Colombia.

Objetivo 1. Proponer un instrumento para recopilar información que ayude a conocer el estado de la Economía Circular en Colombia. (implica la realización de prueba piloto para ajustar el instrumento propuesto):

Este objetivo se logrará realizando un formato de encuesta que permita indagar sobre la EC en Colombia; la Fundación COTEC para la Innovación de España, en su informe **Situación y Evolución de la Economía Circular en España** propone una encuesta que puede servir de modelo para las entidades que quieran hacer un seguimiento de la situación de la EC, en las diferentes escalas y sectores (COTEC, 2016). La encuesta abarca los principios de la EC, y así mismo fue usada para la recopilación de información con el fin de mostrar los avances de España a nivel de Europa con relación al modelo que propone la EC, dicha encuesta la podemos relacionar en el Anexo 1. Con base en este modelo, se diseñará y propondrá un formato con puntos específicos para recabar información clave de temas relacionados con prácticas, políticas, barreras, incentivos, infraestructura, participación social y conocimiento del entorno económico de las empresas colombianas sobre el modelo que propone el pensamiento de la EC.

Posteriormente se realizará la prueba piloto que ayude a ajustar los términos y conceptos

comprendidos por las diferencias de contextos de las culturas colombiana y española.

Según D' Ancona (2001) para realizar una prueba piloto se debe escoger una pequeña muestra de individuos de la población que presenten las mismas características. Además, con la prueba podemos evaluar si: a) las preguntas tienen sentido, se comprende o provocan las respuestas esperadas, b) la categorización de las preguntas y si su codificación es correcta, c) la disposición conjunta del cuestionario sea adecuada, y si la duración no fatigue el encuestado, por último, d) las instrucciones del cuestionario se entienden.

La metodología aplicada para la prueba piloto es la siguiente:

1. Ajuste del formato: se realizará un análisis del formato inicial para luego hacer un ajuste con las diferentes variables que se desean conocer y con la aplicación de recomendaciones de investigaciones industriales con encuestas anteriormente realizadas.

2. Selección de empresas participantes: la selección de empresas se realizará de la base de datos de la Cámara de Comercio de Bogotá, es decir, empresas del sector industrias manufactureras de diferentes regiones, actividades económicas y tamaños.

3. Envío de formato: el formulario de encuesta se enviará por correo electrónico, seleccionando el representante adecuado que proporcione la información de la encuesta. Adicional al instrumento de recolección, se envía una solicitud para el desarrollo de la prueba piloto, expresando el objetivo de esta y el tiempo de respuesta estimado para esta actividad.

4. Seguimiento de la prueba piloto: se realizará desde la confirmación de recibido del correo al encuestado indicado hasta obtener la encuesta diligenciada, mediante gestión telefónica constante, ofreciendo asistencia en el diligenciamiento del formato, resolviendo dudas e inconsistencias que surjan en la actividad.

5. Recopilación de pruebas: las encuestas recibidas serán analizadas con su contenido, al

igual las observaciones y recomendaciones que se realicen tanto en el contenido del instrumento de indagación como en el proceso realizado.

6. Análisis de los resultados: al finalizar la prueba piloto se evaluará la percepción de los encuestados de las empresas participantes, las falencias, observaciones y recomendaciones realizadas por las empresas y la complejidad en el diligenciamiento de la encuesta.

Las observaciones, recomendaciones y sugerencias que se generen en esta actividad son analizadas por separado y puestas a consideración. Luego de realizar los cambios pertinentes y ajuste correspondientes al formato de encuesta propuesto, se inicia con el proceso de levantamiento de la información.

Objetivo 2. Proponer un diseño experimental basado en la segmentación regional, según actividad económica y dependiendo del tamaño de las empresas de la economía colombiana con la información proporcionada por la Cámara de Comercio de Bogotá, para inferir sobre el estado de la Economía Circular en Colombia:

Aunque en la actualidad la EC ha tomado una gran acogida en Europa, Asia y varios países del mundo en la literatura revisada no se dispone de una metodología específica suficientemente elaborada y consensuada para el seguimiento y evaluación de los procesos de EC (COTEC, 2016).

Los pasos que se proponen para la aplicación del diseño experimental son los siguientes:

1. Expresar los objetivos: los objetivos de la encuesta se definirán con base en el objetivo de la investigación, teniendo en cuenta la envergadura de la exploración y según la región de ubicación, actividad económica y dependiendo del tamaño de las empresas.

2. Definir el universo de estudio: con los objetivos planteados se debe definir el universo de estudio, ya sea por nivel regional, actividad económica y/o tamaño de la empresa o en su defecto

la economía general del país.

3. Definir el diseño de muestreo: la investigación pretende indagar sobre el estado actual de la EC en Colombia. La exploración se basa en un diseño muestral estratificado por región de ubicación, actividad económica de industrias manufactureras bajo el código CIIU Rev. 4, y según el tamaño de la organización.

4. Selección de la muestra: el cálculo de la muestra poblacional inicial se realiza por muestreo aleatorio simple. Posteriormente, se discrimina la población por muestreo estratificado según región de ubicación y se calcula el índice de afijación según la región, para distribuir la muestra poblacional por afijación según la región. Seguidamente, se calcula el índice de afijación por actividad económica de la empresa y la muestra regional se asigna según la actividad económica. Por último, en cada actividad económica se calcula el índice de afijación por tamaño empresarial y la muestra de actividad económica se distribuye por afijación según el tamaño de empresa. Se construye la matriz de muestra representativa según la ubicación en la región del país, actividad económica y dependiendo del tamaño empresarial.

5. Determinar las variables del estudio: las variables que se pretenden medir tienen relación con los principios e implementación del modelo de la EC, por tal motivo se proponen las siguientes:

Con relación al principio 1. Preservar y mejorar el capital natural:

- a. Utilización de materiales amigables con el medio ambiente.

Con relación a la implementación del modelo de EC:

- b. Conocimiento general sobre concepto de Economía Circular.

6. Aplicación del experimento: la propuesta de aplicación del experimento se llevará a cabo con el formato de encuesta, con el fin de extraer información de las empresas escogidas,

seleccionando el representante adecuado (la investigación obtiene el punto de vista de cuatro roles empresariales: gerentes, directivos, administradores, coordinadores y jefes de departamentos).

7. Consolidación y manejo de los datos: las mediciones obtenidas serán analizadas con su contenido, verificando que se haya solucionado todo el cuestionario.

8. Procedimientos de análisis y conclusiones: al finalizar la prueba, se realizará el análisis de la información recogida a través de una estadística descriptiva. Posteriormente se formularán las conclusiones y resultados del estudio.

Objetivo 3. Realizar un estado del arte de prácticas de Economía Circular en Colombia, basado en información pública disponible en medios electrónicos:

Este objetivo se logrará mediante la revisión de la información disponible. Se analizarán las publicaciones nacionales más importantes que conciernen a la EC en Colombia. Esto incluirá los datos y documentos encontrados en las plataformas de las entidades gubernamentales del país. Se incluirá documentación pertinente sobre artículos de revistas, noticias, informes de conferencias y programas del Gobierno.

Para recabar esta información, se ingresará a las plataformas de medios informativos, los institutos nacionales de estadística y los ministerios nacionales, además de realizar búsquedas en Internet. Se recopilará información relevante de las diferentes prácticas de EC en Colombia.

Métodos de recolección de datos

Datos secundarios

La presente investigación estuvo relacionada con la adquisición de datos secundario a través de revisión de la literatura existente. Las fuentes fueron diversas e incluyeron:

- ✓ Recursos electrónicos: bases de datos de revistas académicas, e información en Internet
- ✓ Libros, artículos e informes
- ✓ Informes de prensa
- ✓ Datos del Gobierno y estadísticas producidas comercialmente.

Información primaria

La adquisición de información primaria se llevó a cabo a través de encuestas con interrogantes que abarcan los temas del modelo económico que propone la EC. Con este método, se obtuvo información clave de la aplicación y conocimiento en el entorno económico de las empresas colombianas.

Las preguntas de la encuesta fueron concretas para obtener sondeos con respuestas abiertas y cerradas, buscando traducir las variables empíricas de los participantes sobre las que se desea obtener información (Yuni & Urbano, 2014).

Las empresas seleccionadas se escogieron aleatoriamente de la base de datos de la Cámara de Comercio de Bogotá de la actividad económica extracción de petróleo crudo y gas natural, y los encuestados son personas que representan la ideología empresarial (roles empresariales: gerentes, directivos, administradores, coordinadores y jefes de departamentos), estos participantes proporcionan un mayor conocimiento empresarial y con los cuales se puede indagar un poco más sobre el tema de investigación (Yuni & Urbano, 2014).

Capítulo 4. Desarrollo Metodológico

Instrumento de recopilación de información

El formato que propone la Fundación COTEC para la innovación de España presenta 30 preguntas; realizando un análisis global se encontraron 18 preguntas con un contexto relacionado a España, 2 preguntas contienen palabras coloquiales del territorio y 1 pregunta presenta redundancia en su redacción.

Previamente a la realización de un análisis detallado se modificaron 18 preguntas con el fin de contextualizar la investigación en el campo colombiano.

Las preguntas que se modificaron son las siguientes:

La pregunta 7a, 7b, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24.

Además, de los anteriores cambios es aconsejable plantear un sistema de análisis del formato propuesto que nos ayude a ajustar las preguntas consignadas a las variables a medir de los principios, desarrollo, barreras e incentivos y el potencial de la EC.

Para el caso de encuestas de opinión empresarial la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) propone un manual útil para el diseño de los cuestionarios (Organisation For Economic Co-Operation And Development, 2003).

Según la OCDE (2003) existen algunos puntos importantes para que los cuestionarios sean diligenciados por los altos directivos, los cuales no tomarán el tiempo para descifrar el significado de las preguntas poco claras o ambiguas, algunos consejos son:

- El diseño debe ser atractivo y las preguntas deben estar redactadas en un lenguaje sencillo y no técnico.
- Las variables incluidas en la encuesta no sólo deben ser relevantes desde un punto de vista teórico, sino también en la vista de los gerentes de las empresas.

- El número de variables también debe mantenerse al mínimo con el fin de reducir la carga de respuesta.
- Debe ser diseñado para fomentar la participación de los encuestados y llenarlo debe tomar poco tiempo de los encuestados.
- Se recomienda ofrecer tres opciones de respuesta de elección múltiple para la mayoría de las variables.

Ahora, existen otros temas de análisis sobre el pensamiento del modelo de la EC que se deben tener presentes para estudiar su implementación y desarrollo en un país.

Según MacArthur (2015), las políticas para avanzar hacia una EC se vuelven un papel fundamental para los países en busca del modelo económico, las cuales pueden ayudar a acelerar el proceso de implementación. También, existen dos puntos importantes para tener en cuenta: el primero es centrarse en el mercado con el establecimiento de leyes de regulación (MacArthur F. E., 2018). El segundo es el de estimular activamente la actividad del mercado estableciendo objetivos sostenibles, el cambio de la política de contratación pública, la creación de plataformas de colaboración y proveer apoyo financiero o técnico a las empresas (MacArthur F. E., 2018).

Además, el pensamiento considera la economía y la innovación como parte de un sistema complejo, interrelacionados con aspectos políticos, culturales, ecológicos y tecnológicos de la sociedad. Por lo tanto, va más allá de las ideas que la transición se produce por un estado fuerte al mando de un cambio en los comportamientos de las empresas y los ciudadanos (von Weizsäcker , y otros, 2014). En cuanto a las dificultades para la implementación de la EC existen barreras no financieras que ayudan a aumentar o frenar el ritmo de desarrollo (MacArthur F. E., 2018), las cuales son importantes conocer e identificar para ofrecer un análisis y una posible solución.

Teniendo en cuenta las perspectivas anteriores evaluaremos la herramienta de medición sobre la exploración de los siguientes temas: Asuntos políticos, participación empresarial, oportunidades para la economía, barreras e incentivos, conocimiento, innovación y tecnología.

Tabla 1.
Análisis y ajustes propuesto para la encuesta

Variable general	Variable específica	Pregunta	Propósito de la pregunta con relación a la EC	Ajuste propuesto
Segmentación Empresarial	Cargo desempeñado	1. ¿Cuál es su papel en su empresa/organización?	Conocer el grado del cargo del entrevistado con relación al papel que desempeña en la empresa, buscando relacionar cargos de dirigencias con conocimientos sobre EC.	Cambiar la pregunta por: ¿Qué papel desempeña en su empresa?
Segmentación Empresarial	Sector económico de la empresa	2. ¿Cuál es el principal sector de su empresa/organización?	Segmentar la empresa del entrevistado dentro de los sectores de la economía colombiana, buscando encontrar alguna relación entre sector empresarial y participación en la EC.	Eliminar la palabra "organización"

Variable general	Variable específica	Pregunta	Propósito de la pregunta con relación a la EC	Ajuste propuesto
Utilización de materiales amigables con el medio ambiente.	Participación empresarial en el modelo de la EC	3. Mi empresa/organización se ha implicado en la Economía Circular:	Conocer si la empresa tiene participación activa en la EC.	Eliminar la palabra "organización" y cambiar la palabra "Mi" por "Su" e "implicado" por "comprometido"
Promoción de políticas en búsqueda de minimizar la contaminación atmosférica, acústica, la emisión de sustancias tóxicas y el cambio climático.	Pensamientos sostenibles	4. Seleccione todos los sectores con los que se pueda vincular su empresa:	Indagar sobre la participación de la empresa en los diferentes pensamientos sostenibles, buscando conocer en que procesos ambientalistas presenta la empresa actualmente.	Eliminar la palabra "organización" y especificar en la pregunta que los sectores de respuestas son de pensamientos sostenibles.

Variable general	Variable específica	Pregunta	Propósito de la pregunta con relación a la EC	Ajuste propuesto
Conocimiento general sobre concepto de Economía Circular.	Nivel de conocimiento sobre la EC	5. ¿Qué conocimiento tiene de la Economía Circular?	Indagar el grado de conocimiento que tienen las personas sobre el modelo de la EC.	Adicionar la palabra "sobre el modelo".
	Nivel de conocimiento sobre la EC	6. ¿Cuáles son los principales elementos de la EC para usted?	Certificar el grado de conocimiento que tienen las empresas sobre el modelo de la EC.	Cambiar el sentido de las palabras. Iniciando con la mención del sujeto y adicionar la palabra "modelo".
Ventajas de la implementación del modelo de la EC.	Percepción del potencial económico de la EC	7a. La EC tiene potencial con respeto al crecimiento económico en Colombia:	Conocer la perspectiva económica de las empresas colombianas sobre el modelo económico de la EC.	Cambiar la frase "tiene potencial con respecto al " por " El modelo que propone la EC promueve el".
	Percepción de la creación de empleos de la EC	7b. La EC tiene potencial con respeto a la creación de	Encontrar si las empresas ven al modelo de la EC como un promotor del desarrollo económico.	Cambiar la frase "tiene potencia con respecto a" por " El modelo económico de la EC permite la".

Variable general	Variable específica	Pregunta	Propósito de la pregunta con relación a la EC	Ajuste propuesto
Ventajas de la implementación del modelo de la EC.	Impacto social de la EC	empleos en Colombia:		
		8. La EC puede tener un impacto a nivel social en Colombia	Mostrar si las empresas ven al modelo de la EC como un promotor del desarrollo social.	Modificar el contenido de la pregunta por: Cree usted que el modelo de la EC puede generar un impacto positivo a nivel social en Colombia.
Barreras e incentivos sobre el	Percepción del innovador de la EC	9. ¿Qué potencial innovador cree usted que posee la EC para la economía colombiana?	Conocer si las empresas en Colombia ven al modelo de la EC como un promotor de la innovación económica.	Cambiar la pregunta por: ¿Cree usted que la EC es importante para impulsar la innovación en Colombia?
		10. ¿La economía colombiana está preparada para	Conocer si la economía colombiana está preparada para	Modificar el contenido de la pregunta por: Cree usted que la

Variable general	Variable específica	Pregunta	Propósito de la pregunta con relación a la EC	Ajuste propuesto
modelo de la Economía Circular.	transición de la EC	preparada para adaptarse a la transición del actual modelo económico hacia la EC?	acondicionarse al modelo económico de la EC.	economía colombiana está preparada para aplicar el modelo económico de la EC.
Ventajas de la implementación del modelo de la EC.	Generación de crecimiento empresarial de la EC	11. La Economía Circular como una buena oportunidad para su empresa:	Mostrar si las empresas colombianas ven a la EC como una oportunidad económica.	Modificar la pregunta por: ¿Piensa usted que el modelo de la EC es una buena oportunidad para el crecimiento de su empresa?
Promoción de políticas en búsqueda de minimizar la contaminación atmosférica, acústica, la emisión de sustancias	Segmento de aplicación en las empresas de la EC	12. Según el esquema de EC, ¿en qué apartado del círculo ubicaría su organización?	Conocer la participación de la empresa en los diferentes segmentos de la EC.	Cambiar la palabra "organización" por "empresa"

Variable general	Variable específica	Pregunta	Propósito de la pregunta con relación a la EC	Ajuste propuesto
tóxicas y el cambio climático.				
Barreras e incentivos sobre el modelo de la Economía Circular.	Percepción de barreras económicas para la EC	13. En Colombia existen barreras económicas para que una empresa pueda adaptarse a los principios de la EC:	Investigar si las empresas colombianas encuentran barreras económicas para implementar políticas relacionadas con el modelo de la EC.	Ninguno

Variable general	Variable específica	Pregunta	Propósito de la pregunta con relación a la EC	Ajuste propuesto
		14. En		
	Percepción de barreras tecnológicas para la EC	Colombia existen barreras tecnológicas para que una empresa pueda adaptarse a los principios de EC:	Conocer si las empresas colombianas piensan que existe barrera de tecnología para aplicar el modelo de la EC.	Cambiar la pregunta por: En Colombia existen barreras tecnológicas para que una empresa pueda aplicar el modelo de la EC.
		15. En		
Barreras e incentivos sobre el modelo de la Economía Circular.	Percepción de barreras capacidad intelectual para la EC	Colombia existen barreras de percepción de conocimiento para que una empresa pueda adaptarse a los principios de EC:	Indagar sobre las capacidades del personal de una empresa para la captación de información sobre el pensamiento propuesto por la EC.	Cambiar las palabras "percepción de conocimiento" por "capacidad intelectual".

Variable general	Variable específica	Pregunta	Propósito de la pregunta con relación a la EC	Ajuste propuesto
		16.		
	Barreras en Colombia de la EC	¿Considera que existen otras barreras en Colombia para que una empresa pueda adaptarse a los principios de EC?	Investigar si las empresas colombianas encuentran otras barreras para implementar el modelo de la EC.	Ninguno
		17. En		
	Incentivos fiscales para la EC	En Colombia existen incentivos fiscales para que una empresa pueda adaptarse a los principios de EC:	Conocer si las empresas perciben los incentivos fiscales del gobierno que pueden ayudar al desarrollo de la EC en el país.	Ninguno

Variable general	Variable específica	Pregunta	Propósito de la pregunta con relación a la EC	Ajuste propuesto
		<p>18. En Colombia existen legislaciones y normativas para que una empresa pueda adaptarse a los principios de EC:</p> <p>Leyes para favorecer la adopción del modelo de EC</p>	<p>Conocer si las empresas presentan barreras del gobierno en cuanto a leyes y normativas para la implementación y el desarrollo de la EC.</p>	Ninguno
		<p>19. En Colombia existen infraestructuras para que una empresa pueda adaptarse a los principios de EC:</p> <p>Barreras de infraestructura en Colombia</p>	<p>Investigar si las empresas colombianas encuentran barreras de infraestructura para implementar el modelo de la EC.</p>	Ninguno

Variable general	Variable específica	Pregunta	Propósito de la pregunta con relación a la EC	Ajuste propuesto
Barreras e incentivos sobre el modelo de la Economía Circular.	Barreras de tecnologías en Colombia	<p>20. En Colombia existen tecnologías para que una empresa pueda adaptarse a los principios de EC:</p>	<p>Conocer si las empresas colombianas piensan que no existe barrera de tecnología para aplicar el modelo de la EC.</p>	Ninguno
		21. En Colombia hay capacitación/tranferencia de conocimiento para que una empresa pueda adaptarse a los principios de EC:	<p>Conocer si las empresas colombianas piensan que existe barrera de transferencia de conocimiento para aplicar el modelo de la EC.</p>	<p>Cambiar la pregunta por: En Colombia existen barreras de transferencia de conocimiento para que una empresa pueda aplicar el modelo de la EC.</p>

Variable general	Variable específica	Pregunta	Propósito de la pregunta con relación a la EC	Ajuste propuesto
Conocimiento general sobre concepto de Economía Circular.	Niveles de participación de la EC	22. ¿Son los siguientes niveles de actuación lo más adecuados para fortalecer la transición a la EC a Colombia?	Conocer los espacios indicados para desarrollo del modelo de EC.	Cambiar la dirección del efecto de la EC, modificando la palabra "a Colombia" por "en Colombia".
Conocimiento general sobre concepto de Economía Circular.	Conocimiento de regulaciones sobre la EC	23. ¿Cuál es su conocimiento sobre legislación de EC en América y Colombia?	Indagar nivel de conocimiento que tienen los entrevistados sobre la legislación del modelo de la EC a nivel continental.	Ninguno.
Conocimiento general sobre concepto de Economía Circular.	Conocimiento de prácticas de la EC	24. ¿Cuál es su conocimiento de buenas prácticas de EC en Colombia, América y en el Mundo?	Indagar nivel de conocimiento que tienen los entrevistados sobre las buenas prácticas del modelo de la EC a nivel global.	Ninguno.

Variable general	Variable específica	Pregunta	Propósito de la pregunta con relación a la EC	Ajuste propuesto
		25. La participación pública tiene un papel importante para el desarrollo de la EC.	Conocer si las empresas entienden que la participación ciudadana tiene un papel fundamental para el desarrollo del modelo de la EC.	Adicionar la palabra "Está de acuerdo que" y cambiar la palabra "pública" por "ciudadana".
		27. ¿Conoce alguna empresa que incorpore la Economía Circular en su proceso de producción?	Conocer prácticas de EC en los procesos productivos de las empresas en Colombia.	Ninguno.
Participación en actividades de la EC.	Participación empresarial en clúster sobre EC	28. ¿Usted colabora o participa en un clúster o agrupación colaborativa de	Conocer la participación de la empresa en los diferentes segmentos de participación empresarial del modelo de la EC.	Contextualizar la pregunta a nivel empresarial eliminando la palabra "usted" y "colabora"; además, adicionando la palabra "su empresa".

Variable general	Variable específica	Pregunta	Propósito de la pregunta con relación a la EC	Ajuste propuesto
		Economía		
		Circular?		
		29. ¿Existe		
		alguna		
	Colaboración empresarial sobre EC	colaboración entre su empresa con otros actores que desarrollen el concepto de EC?	Investigar si las empresas colombianas presentan practicas del modelo de la EC.	Ninguno.

Fuente: elaboración propia.

Posteriormente, teniendo en cuenta las recomendaciones del manual de la OECD realizaremos las siguientes modificaciones:

Eliminaremos las preguntas 5, 7b, 10, 15, 16, 20, 21, 22, 26 con el fin de reducir el total de las preguntas y sabiendo que están relacionadas con el estudio de variables cubiertas con otras preguntas.

Agregaremos las preguntas:

¿Dentro de los procesos de manufactura de su empresa se usan materiales e insumos amigables con el medio ambiente?

¿Cuál es su conocimiento sobre el modelo de EC?

Con el fin de abarcar la variable del principio 1 de la EC que se refiere a la utilización de materiales amigables con el medio ambiente y la variable número 2, sobre la implementación del modelo de la EC.

Por último, se modificarán las secuencias de las preguntas con el fin de agrupar las preguntas por temas de investigación. En la tabla 2, se muestran el resumen de las preguntas finales.

Tabla 2.
Batería final de preguntas para indagar la EC en Colombia.

Variable	Pregunta	Justificación de la modificación	Pregunta final propuesta
Segmentación Empresarial	1. ¿Cuál es su papel en su empresa/organización?	Buscando mejorar la redacción de la pregunta y tener una respuesta más acertadas.	1. ¿Qué papel desempeña en su empresa?
	2. ¿Cuál es el principal sector de su empresa/organización?	Debido a la segmentación del diseño experimental propuesto en el presente estudio.	2. ¿Cuál es el principal sector de su empresa?

Variable	Pregunta	Justificación de la modificación	Pregunta final propuesta
	<p data-bbox="487 441 755 682">3. Mi empresa/organización se ha implicado en la Economía Circular:</p>	<p data-bbox="828 441 1096 682">Buscando concientizar la pregunta con un compromiso empresarial y no una implicación.</p>	<p data-bbox="1169 472 1437 640">3. Mi empresa se ha comprometido con la Economía Circular:</p>
<p data-bbox="235 997 438 1228">Utilización de materiales amigables con el medio ambiente.</p>	<p data-bbox="592 1291 673 1333">Nueva</p>	<p data-bbox="828 1260 1096 1365">Presentar dos medidas de la variable.</p>	<p data-bbox="1144 1123 1445 1501">4. ¿Dentro de los procesos de manufactura de su empresa se usan materiales e insumos amigables con el medio ambiente?</p>

Variable	Pregunta	Justificación de la modificación	Pregunta final propuesta
<p>Conocimiento general sobre concepto de Economía Circular.</p>	<p>4. Seleccione todos los sectores con los que se pueda vincular su empresa:</p>	<p>Mostrar al entrevistados que las opciones presentadas tienen relación con los pensamientos de sostenibilidad, eje principal de la Economía Circular.</p>	<p>5. Seleccione todos los sectores de pensamiento sostenible con los que se pueda vincular su empresa:</p>
	<p>12. Según el esquema de EC, ¿en qué apartado del círculo ubicaría su organización?</p>	<p>Buscando unificar la participación del entrevistado en la encuesta.</p>	<p>6. Según el esquema de EC, ¿en qué apartado del círculo ubicaría su empresa?</p>

Variable	Pregunta	Justificación de la modificación	Pregunta final propuesta
	<p>28. ¿Usted colabora o participa en un clúster o agrupación colaborativa de Economía Circular?</p>	<p>Buscando indagar la participación grupal a nivel empresarial.</p>	<p>7 ¿Su empresa participa en un clúster o agrupación colaborativa de Economía Circular?</p>
<p>Conocimiento general sobre concepto de Economía Circular.</p>	<p>29. ¿Existe alguna colaboración entre su empresa con otros actores que desarrollen el concepto de EC?</p>	<p>La pregunta presenta una formulación objetiva y precisa.</p>	<p>8. ¿Existe alguna colaboración entre su empresa con otros actores que desarrollen el concepto de EC?</p>

Variable	Pregunta	Justificación de la modificación	Pregunta final propuesta
Conocimiento general sobre concepto de Economía Circular.	13. En Colombia existen barreras económicas para que una empresa pueda adaptarse a los principios de la EC:	La pregunta presenta una formulación objetiva y precisa.	9. En Colombia existen barreras económicas para que una empresa pueda adaptarse a los principios de la EC:
	14. En Colombia existen barreras tecnológicas para que una empresa pueda adaptarse a los principios de EC:	Buscando conocer con mayor precisión la percepción de los entrevistados con respecto a la barrera de tecnología en Colombia.	10. En Colombia existen barreras tecnológicas para que una empresa pueda aplicar el modelo de la EC.
	17. En Colombia existen incentivos fiscales para que una empresa pueda adaptarse a los principios de EC:	La pregunta presenta una formulación objetiva y precisa.	11. En Colombia existen incentivos fiscales para que una empresa pueda adaptarse a los principios de EC:
	18. En Colombia existen legislaciones y normativas para que una empresa pueda	La pregunta presenta una formulación objetiva y precisa.	12. En Colombia existen legislaciones y normativas para que una

Variable	Pregunta	Justificación de la modificación	Pregunta final propuesta
	adaptarse a los principios de EC:		empresa pueda adaptarse a los principios de EC:
	19. En Colombia existen infraestructuras para que una empresa pueda adaptarse a los principios de EC:	La pregunta presenta una formulación objetiva y precisa.	13. En Colombia existen infraestructuras para que una empresa pueda adaptarse a los principios de la EC:

Variable	Pregunta	Justificación de la modificación	Pregunta final propuesta
Conocimiento general sobre concepto de Economía Circular.	7a. La EC tiene potencial con respecto al crecimiento económico en Colombia:	Buscando conocer con mayor precisión la percepción de los entrevistados con respecto a una de las ventajas de la EC.	14. El modelo que propone la EC promueve el crecimiento económico en Colombia:
	11. La Economía Circular como una buena oportunidad para su empresa:	Se cambia la redacción de la pregunta esperando una mejor comprensión del entrevistado, buscando conocer si se piensa que el modelo de la EC es una oportunidad.	15. ¿Piensa usted que el modelo la EC es una buena oportunidad para el crecimiento de su empresa?
	8. La EC puede tener un impacto a nivel social en Colombia	Se busca especificar el impacto social que entienden las empresas con referencia al modelo de la EC.	16. Cree usted que el modelo de la EC puede generar un impacto positivo a nivel social en Colombia:
	9. ¿Qué potencial innovador cree usted que posee la EC para la economía colombiana?	Buscando conocer con mayor precisión la percepción de los entrevistados con respecto	17. ¿Cree usted que la EC es importante para impulsar la innovación en Colombia?

Variable	Pregunta	Justificación de la modificación	Pregunta final propuesta
		a una de las ventajas de la EC.	
	6. ¿Cuáles son los principales elementos de la EC para usted?	Mejorar la interpretación de la pregunta al momento de ser leída.	18. ¿Para usted cuáles son los principales elementos del modelo de la EC?
Conocimiento general sobre concepto de Economía Circular.	23. ¿Cuál es su conocimiento sobre legislación de EC en América y Colombia?	Buscar verificar y precisar el conocimiento del entrevistado.	19. ¿Cuál es su conocimiento sobre legislación de EC en América y Colombia?
	27. ¿Conoce alguna empresa que incorpore la Economía Circular en su proceso de producción?	La pregunta presenta una formulación objetiva y precisa.	20. ¿Conoce alguna empresa que incorpore la Economía Circular en su proceso de producción?

Fuente: elaboración propia.

Para finalizar se analizan las opciones de respuestas y se hacen algunas modificaciones con el fin de obtener mejores resultados:

Tabla 3.
Modificación a opciones de las respuestas

Pregunta final propuesta	Modificación en opciones de respuesta
1. ¿Qué papel desempeña en su empresa?	Adicionar las opciones de respuesta: Gerente, Directivo, Administrador, Jefe de departamento, Coordinador de área, Otro, ¿cuál?: Modificar las opciones de respuesta por: Textil, confección, cuero y calzado Alimentación, bebidas y tabaco Minerales no metálicos y productos metálicos
2. ¿Cuál es el principal sector de su empresa?	Maquinaria y equipo Madera y muebles Productos químicos, plásticos y farmacéuticos Papel; edición y artes gráficas Industrias extractivas y energéticas Tratamiento de desechos y

Pregunta final propuesta	Modificación en opciones de respuesta
	saneamiento ambiental
	Otras industrias manufactureras
	Vehículos y equipo de transporte
3. Mi empresa se ha comprometido en la Economía Circular:	Cambiar la respuesta de opción abierta a tener tres opciones de respuestas cerradas: Sí, No y Tal vez.
4. ¿Dentro de los procesos de manufactura de su empresa se usan materiales e insumos amigables con el medio ambiente?	Cambiar la respuesta de opción abierta a tener tres opciones de respuestas cerradas: Sí, No y Tal vez.
5. Seleccione todos los sectores de pensamiento sostenible con los que se pueda vincular su empresa:	Ninguna.
6. Según el esquema de EC, ¿en qué apartado del círculo ubicaría su empresa?	Eliminar el segundo segmento de respuestas de la pregunta.

Pregunta final propuesta	Modificación en opciones de respuesta
7. ¿Su empresa participa en un clúster o agrupación colaborativa de Economía Circular?	Cambiar la respuesta de opción abierta a tener tres opciones de respuestas cerradas: Sí, No y Tal vez.
8. ¿Existe alguna colaboración entre su empresa con otros actores que desarrollen el concepto de EC?	Cambiar la respuesta de opción abierta a tener tres opciones de respuestas cerradas: Sí, No y Tal vez.
9. En Colombia existen barreras económicas para que una empresa pueda adaptarse a los principios de la EC:	Ninguna.
10. En Colombia existen barreras tecnológicas para que una empresa pueda aplicar el modelo de la EC.	Adicionar 5 opciones de tecnologías: Maquinaria y equipos, fuentes de información, centros de investigación, falta de incentivos para investigación y Otro.
11. En Colombia existen incentivos fiscales para que una empresa pueda adaptarse a los principios de EC:	Ninguna.
12. En Colombia existen legislaciones y normativas para que una empresa pueda adaptarse a los principios de EC:	Ninguna.

Pregunta final propuesta	Modificación en opciones de respuesta
13. En Colombia existen infraestructuras para que una empresa pueda adaptarse a los principios de la EC:	Ninguna.
14. El modelo que propone la EC promueve el crecimiento económico en Colombia:	Ninguna.
15. ¿Piensa usted que el modelo la EC es una buena oportunidad para el crecimiento de su empresa?	Ninguna.
16. Cree usted que el modelo de la EC puede generar un impacto positivo a nivel social en Colombia:	Cambiar la respuesta de opción abierta a tener tres opciones de respuestas cerradas: Sí, No y Tal vez. Modificar la respuesta de tipo cerrada con cuatro opciones: no es importante, poco importante, importante, muy importante.
17. ¿Cree usted que la EC es importante para impulsar la innovación en Colombia?	Ninguna
18. ¿Para usted cuáles son los principales elementos del modelo de la EC?	Ninguna
19. ¿Cuál es su conocimiento sobre legislación de EC en América y Colombia?	Adicionar en la respuesta la opción abierta de mencionar algunas leyes de conocimiento.

Pregunta final propuesta	Modificación en opciones de respuesta
<p>20. ¿Conoce alguna empresa que incorpore la Economía Circular en su proceso de producción?</p>	<p>Adicionar en la respuesta la opción cerrada de: si o no y luego una opción abierta ¿cuáles? para mencionar algunos casos.</p>

Fuente: Elaboración propia

Realizando los anteriores cambios la herramienta de medición final propuesta para recabar información de la EC en Colombia se presenta en el Anexo 2.

Una vez definido el documento de recolección, se inició el proceso de levantamiento de información para someterlo a un ensayo de validación con una prueba piloto, este método consiste en brindar información acerca del modo en que está diseñado el instrumento y también permite verificar cómo funciona para recoger los datos (Iarossi, 2006).

La prueba piloto tiene dos funciones: en primer lugar, sirve como simulacro inicial; en segundo lugar, es el último paso para afinar los ítems del formato del instrumento (Iarossi, 2006); con el fin de obtener debidamente diligenciado y de esta manera detectar las posibles falencias y malas interpretaciones que se generen tanto en su forma como en su contenido.

Según Iraossi (2006) los tres objetivos principales de la prueba son:

- ✓ Evaluar la idoneidad del instrumento.
- ✓ Para conocer el tiempo necesario para completar la encuesta.
- ✓ Determinar la calidad de la tarea del encuestador.

La metodología del presente trabajo para el ajuste del instrumento de medición, se realizó implementando los siguientes pasos:

1. Selección empresas participantes prueba piloto: la selección aplica para las empresas que hacen parte de la operación estadística vigente, es decir las mismas empresas manufactureras que van hacer encuestadas. Estas organizaciones pueden ser de diferentes sectores económicos.

2. Envío correos: adicional al instrumento de recolección, se envía un comunicado oficial notificando el desarrollo de la prueba piloto, el objetivo de esta y el tiempo de respuesta estimado para esta actividad.

3. Seguimiento: se realiza desde la confirmación de recibido del correo, hasta obtener la encuesta diligenciada. Mediante gestión telefónica constante, ofreciendo asistencia en el diligenciamiento del formato, resolviendo inconsistencias y aclarando dudas que puedan surgir en el proceso.

4. Recepción pruebas: las encuestas recibidas son analizadas en su contenido, al igual las observaciones y recomendaciones que se realicen tanto al proceso como al instrumento de recolección.

5. Análisis de los resultados: al finalizar la prueba piloto se evaluará la percepción de las empresas participantes en el diligenciamiento de la encuesta, los tiempos de entrega, las falencias, observaciones y recomendaciones realizadas por las empresas y el nivel de error en el diligenciamiento de la encuesta.

Las observaciones, recomendaciones y sugerencias que se generen en esta actividad son analizadas por separado y puestas a consideración. En el evento de realizar modificaciones al instrumento, este se ajustará en un término no mayor a una semana.

Diseño experimental

Los datos utilizados para la investigación han sido obtenidos de la base de datos de la Cámara de Comercio de Bogotá y discriminada por regiones, según actividad económica (CIIU Rev. 4) y dependiendo del tamaño de la empresa. La discriminación se llevó a cabo de esta manera siguiendo el análisis económico que se presenta en el informe económico **Nacimiento y Supervivencia de las Empresas en Colombia**, elaborado por Confecámaras en septiembre del 2016. El informe presenta un estudio global de la economía colombiana mostrando puntos importantes con referencia al flujo de empresas en la economía colombiana y los crecimientos de los sectores económicos. Según el informe la economía colombiana para el 2015 presentaba un stock de 1.379.284 empresas matriculadas, de las cuales en la actividad Comercial se encontraban matriculadas alrededor de 580 mil empresas. En Servicios, por su parte, más de 545 mil empresas registradas. En la Industria manufacturera el número de empresas activas ascendía a 189 mil. Por último, se localizaba el sector de Construcción con 73.878 empresas registradas. Estos sectores representan el 65,5% del total de unidades económicas de la industria en el año 2015 (Confecámaras, 2016).

Según el DANE (2012) la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas (CIIU) es la clasificación internacional de referencia de las actividades productivas. El objetivo principal de la clasificación es proporcionar un conjunto de categorías de actividades que puedan utilizarse para la presentación de informes estadísticos de acuerdo con esas actividades (DANE, 2012). La clasificación general CIIU Rev. 4 se presenta de la siguiente manera:

Tabla 4.

Actividades económicas según la estructura de CIIU Rev. 4 A.C.

Sección	División	Descripción
A	01-03	Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca
B	05-09	Explotación de minas y canteras
C	10-33	Industrias manufactureras
D	35	Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado Distribución de agua; evacuación y tratamiento de aguas
E	36-39	residuales, gestión de desechos y actividades de saneamiento ambiental
F	41-43	Construcción
G	45-47	Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas
H	49-53	Transporte y almacenamiento
I	51-56	Alojamiento y servicios de comida
J	58-63	Información y comunicaciones
K	64-66	Actividades financieras y de seguros
L	68	Actividades inmobiliarias
M	69-75	Actividades profesionales, científicas y técnicas
N	77-82	Actividades de servicios administrativos y de apoyo
O	84	Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria

Sección	División	Descripción
P	85	Educación
Q	86-88	Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social
R	90-93	Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación
S	94-96	Otras actividades de servicios
T	97-98	Actividades de los hogares en calidad de empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares individuales como productores de bienes y servicios para uso propio
U	99	Actividades de organizaciones y entidades extraterritoriales

Fuente: DANE.

Los objetivos europeos con la EC se centran en que el valor de los productos, los materiales y los recursos se mantenga en la economía durante el mayor tiempo posible, y en la que se reduzca al mínimo la generación de residuos (COTEC, 2016). Basándonos en el anterior juicio y en los principios de la EC: preservar y mejorar el capital natural, optimizar el uso de los recursos, se plantea indagar el estado actual de la EC en Colombia con aquellas empresas que hacen parte de la rama de actividad de la industria manufactureras. Según la base de datos suministrada por la Cámara de Comercio de Bogotá (Cámara de Comercio de Bogotá , 2018) el número de empresas que cumplen esta característica es de 183.480 unidades.

Las cuales presentan la siguiente conformación:

Tabla 5.
Distribución según actividad económica de las empresas en Colombia.

CIU	Descripción	Total
A01	Agricultura, ganadería, caza y actividades de servicios conexas	22.939
A02	Silvicultura y extracción de madera	1.318
A03	Pesca y acuicultura	1.032
B05	Extracción de carbón de piedra y lignito	1.353
B06	Extracción de petróleo crudo y gas natural	236
B07	Extracción de minerales metalíferos	1.416
B08	Extracción de otras minas y canteras	1.984
C10	Elaboración de productos alimenticios	36.337
C11	Elaboración de bebidas	1.619
C12	Elaboración de productos de tabaco	23
C13	Fabricación de productos textiles	6.353
C14	Confección de prendas de vestir	29.687
C15	Curtido y recurtido de cueros; fabricación de calzado; fabricación de artículos de viaje, maletas, bolsos de mano y artículos similares, y fabricación de artículos de talabartería y guarnicionería; adobo y teñido de pieles	8.434
C16	Transformación de la madera y fabricación de productos de madera y de corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de cestería y espartería	6.842

CIU	Descripción	Total
C17	Fabricación de papel, cartón y productos de papel y cartón	1.013
C18	Actividades de impresión y de producción de copias a partir de grabaciones originales	9.111
C19	Coquización, fabricación de productos de la refinación del petróleo y actividad de mezcla de combustibles	314
C20	Fabricación de sustancias y productos químicos	5.370
C21	Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico	966
C22	Fabricación de productos de caucho y de plástico	4.228
C23	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	3.077
C24	Fabricación de productos metalúrgicos básicos	2.072
C25	Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	14.215
C26	Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos	747
C27	Fabricación de aparatos y equipo eléctrico	1.270
C28	Fabricación de maquinaria y equipo n.c.p.	2.829
C29	Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques	1.736
C30	Fabricación de otros tipos de equipo de transporte	501
C31	Fabricación de muebles, colchones y somieres	8.782

CIU	Descripción	Total
C32	Otras industrias manufactureras	7.676
	Total	183.480

Fuente: CCB, elaboración propia.

Como se muestra en la Tabla 5, las actividades económicas con mayor contribución en la industria manufacturera colombiana son: Elaboración de productos alimenticios (19,8%), confección de prendas de vestir (16,2%), agricultura, ganadería, caza y actividades de servicios conexas (12,5%) y fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo (7,7%), Estos subsectores representan el 56,2% del total de unidades económicas de la industria manufacturera colombiana en el año 2015.

Ahora, realizando una discriminación por actividad económica y según el tamaño de las empresas colombianas, se evidencia una constitución empresarial ascendente por tamaño donde la base está compuesta principalmente por microempresas (90%), seguido por pequeñas (7%), posteriormente medianas (2%) y, por último, grandes (1%).

*Tabla 6.
Distribución de empresas por sector y tamaño, 2018.*

CIU	Tamaño de empresa			
	Microempresa	Pequeñas	Medianas	Grandes
A01	17.971	3.281	1.360	327
A02	1.127	127	51	13
A03	961	58	13	0
B05	1.133	136	52	32
B06	99	32	25	80

CIIU	Tamaño de empresa			
	Microempresa	Pequeñas	Medianas	Grandes
B07	1.216	142	38	20
B08	1.606	288	72	18
C10	34.618	1.149	368	202
C11	1.482	91	28	18
C12	20	0	1	2
C13	5.892	331	94	36
C14	28.139	1.250	242	56
C15	7.988	370	58	18
C16	6.529	254	51	8
C17	824	116	38	35
C18	8.328	652	113	18
C19	218	55	26	15
C20	4.587	506	154	123
C21	691	157	72	46
C22	3.226	706	214	82
C23	2.625	293	105	54
C24	1.829	180	40	23
C25	13.057	950	164	44
C26	679	56	12	0
C27	1.002	190	49	29

CIIU	Tamaño de empresa			
	Microempresa	Pequeñas	Medianas	Grandes
C28	2.370	353	84	22
C29	1.425	216	66	29
C30	441	46	10	4
C31	8.188	491	83	20
C32	7.177	384	87	28
Totales	165.448	12.860	3.770	1.402
Porcentajes	90%	7%	2%	1%

Fuente: CCB, elaboración propia.

Refiriéndonos a la conformación de las empresas por las diferentes regiones de Colombia, los departamentos donde se concentra el mayor número de unidades empresariales son: En primer lugar, Centro (47%), seguido del Eje Cafetero (20%), Pacífico (12%), Caribe (10%), Oriente (7%) y, por último, Amazonía (3%).

*Tabla 7.
Distribución regional de las empresas colombianas.*

CIIU	Total, Empresas	Centro	Eje Cafetero	Oriente	Pacífico	Caribe	Amazonía
A01	22.939	8.276	4.981	1.897	2.961	3.328	1.496
A02	1.318	385	387	146	133	156	111
A03	1.032	234	153	124	191	177	153
B05	1.353	592	160	516	41	43	1
B06	236	221	1	1	0	11	2
B07	1.416	273	766	4	295	70	8

CIU	Total, Empresas	Centro	Eje Cafetero	Oriente	Pacífico	Caribe	Amazonía
B08	1.984	949	250	219	193	258	115
C10	36.337	16.359	7.543	2.427	5.032	3.685	1.291
C11	1.619	552	282	155	203	306	121
C12	23	3	5	9	5	1	0
C13	6.353	3.424	1.450	282	597	458	142
C14	29.687	14.461	6.899	1.893	3.204	2.706	524
C15	8.434	4.311	1.213	1.090	1.212	494	114
C16	6.842	2.652	1.526	419	909	992	344
C17	1.013	619	168	17	149	57	3
C18	9.111	5.151	1.519	270	1.202	732	237
C19	314	160	42	67	22	22	1
C20	5.370	2.819	898	332	670	532	119
C21	966	651	119	15	113	67	1
C22	4.228	2.522	733	127	543	262	41
C23	3.077	1.184	561	342	370	483	137
C24	2.072	1.152	351	104	189	220	56
C25	14.215	6.342	2.277	1.157	1.719	1.971	749
C26	747	391	133	15	97	92	19
C27	1.270	752	221	31	132	110	24
C28	2.829	1.730	470	93	319	168	49
C29	1.736	1.048	243	86	202	107	50
C30	501	219	65	10	61	119	27

CIIU	Total, Empresas	Centro	Eje Cafetero	Oriente	Pacífico	Caribe	Amazonía
C31	8.782	4.713	1.581	434	977	810	267
C32	7.676	3.886	1.546	292	1.192	610	150
Totales	183.480	86.031	36.543	12.574	22.933	19.047	6.352
Porcentajes		47%	20%	7%	12%	10%	3%

Fuente: CCB, elaboración propia.

Por último, realizando la discriminada según actividad económica por regiones y dependiendo del tamaño de la empresa, la estructura económica colombiana presenta la siguiente conformación:

Tabla 8.
Distribución empresarial de Colombia según actividad económica, región y tamaño.

CIIU 4	Número de empresa según región y tamaño																													
	Centro					Eje Cafetero					Oriente					Pacífico					Caribe					Amazonía				
	M	P	ME	G	Total	M	P	ME	G	Total	M	P	ME	G	Total	M	P	ME	G	Total	M	P	ME	G	Total	M	P	ME	G	Total
A01	6.309	1.262	561	144	8.276	3.587	953	367	74	4.981	1.801	78	14	4	1.897	2.170	502	226	63	2.961	2.729	387	173	39	3.328	1.375	99	19	3	1.496
A02	323	39	19	4	385	302	54	24	7	387	140	6	0	0	146	125	5	2	1	133	135	15	5	1	156	102	8	1	0	111
A03	203	26	5	0	234	142	8	3	0	153	122	1	1	0	124	181	9	1	0	191	165	10	2	0	177	148	4	1	0	153
B05	448	89	38	17	592	135	16	6	3	160	496	17	2	1	516	29	11	1	0	41	24	3	5	11	43	1	0	0	0	1
B06	87	29	25	80	221	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	8	3	0	0	11	2	0	0	0	2
B07	220	33	11	9	273	646	83	27	10	766	3	1	0	0	4	275	20	0	0	295	64	5	0	1	70	8	0	0	0	8
B08	757	142	36	14	949	187	47	13	3	250	188	28	3	0	219	164	21	8	0	193	212	35	11	0	258	98	15	1	1	115
C10	15.565	544	152	98	16.359	7.138	275	95	35	7.543	2.367	38	17	5	2.427	4.777	167	60	28	5.032	3.518	101	35	31	3.685	1.253	24	9	5	1.291
C11	485	41	14	12	552	252	18	8	4	282	151	3	1	0	155	188	12	2	1	203	289	14	2	1	306	117	3	1	0	121
C12	3	0	0	0	3	3	0	0	2	5	9	0	0	0	9	5	0	0	0	5	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
C13	3.180	177	48	19	3.424	1.295	108	34	13	1.450	278	4	0	0	282	558	31	7	1	597	439	11	5	3	458	142	0	0	0	142
C14	13.793	552	97	19	14.461	6.269	508	96	26	6.899	1.876	16	1	0	1.893	3.025	135	36	8	3.204	2.654	37	12	3	2.706	522	2	0	0	524
C15	4.034	235	37	5	4.311	1.134	63	10	6	1.213	1.073	15	1	1	1.090	1.152	46	9	5	1.212	481	11	1	1	494	114	0	0	0	114
C16	2.506	116	27	3	2.652	1.435	71	16	4	1.526	418	1	0	0	419	871	36	2	0	909	956	29	6	1	992	343	1	0	0	344
C17	517	71	21	10	619	130	23	3	12	168	17	0	0	0	17	110	16	10	13	149	47	6	4	0	57	3	0	0	0	3
C18	4.701	373	65	12	5.151	1.351	142	25	1	1.519	261	9	0	0	270	1.110	75	13	4	1.202	675	46	10	1	732	230	7	0	0	237
C19	108	30	15	7	160	27	10	4	1	42	56	7	2	2	67	17	4	1	0	22	9	4	4	5	22	1	0	0	0	1
C20	2.354	309	87	69	2.819	760	91	26	21	898	319	7	4	2	332	576	58	21	15	670	465	36	15	16	532	113	5	1	0	119
C21	460	108	54	29	651	92	16	8	3	119	14	1	0	0	15	75	21	9	8	113	49	11	1	6	67	1	0	0	0	1
C22	1.876	459	139	48	2.522	566	125	31	11	733	116	9	2	0	127	432	76	25	10	543	198	34	17	13	262	38	3	0	0	41
C23	967	144	45	28	1.184	455	63	28	15	561	298	33	9	2	342	340	21	7	2	370	435	26	15	7	483	130	6	1	0	137
C24	1.005	117	18	12	1.152	298	39	13	1	351	99	4	1	0	104	172	11	1	5	189	200	8	7	5	220	55	1	0	0	56
C25	5.684	549	89	20	6.342	2.054	181	29	13	2.277	1.107	48	1	1	1.157	1.593	99	22	5	1.719	1.880	63	23	5	1.971	739	10	0	0	749
C26	344	40	7	0	391	126	6	1	0	133	15	0	0	0	15	90	5	2	0	97	85	5	2	0	92	19	0	0	0	19
C27	584	125	30	13	752	161	38	10	12	221	28	1	2	0	31	104	21	4	3	132	101	5	3	1	110	24	0	0	0	24
C28	1.426	236	50	18	1.730	408	52	10	0	470	82	11	0	0	93	265	37	14	3	319	144	13	10	1	168	45	4	0	0	49
C29	826	153	45	24	1.048	195	33	12	3	243	79	6	1	0	86	176	17	7	2	202	99	7	1	0	107	50	0	0	0	50
C30	190	26	3	0	219	55	6	1	3	65	9	1	0	0	10	57	3	0	1	61	104	9	6	0	119	26	1	0	0	27
C31	4.354	297	50	12	4.713	1.489	78	11	3	1.581	417	15	2	0	434	918	47	8	4	977	754	44	11	1	810	256	10	1	0	267
C32	3.613	208	48	17	3.886	1.422	96	22	6	1.546	287	4	1	0	292	1.131	49	10	2	1.192	575	26	6	3	610	149	1	0	0	150
					Total 86.031					Total 36.543					Total 12.574					Total 22.933					Total 19.047					Total 6.352

Fuente: CCB, elaboración propia.

Para el diseño experimental propuesto, en primer lugar, calcularemos el tamaño de muestra de la población con el método aleatorio simple para luego distribuir el total de la muestra por afijación proporcional, la cual consiste que el tamaño de la muestra es proporcional al tamaño del estrato.

Para calcular la muestra de la población tenemos la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 pq N}{NE^2 + Z^2 pq}$$

Donde:

n: Tamaño de la muestra

Z: 2,57 para un nivel de confianza del 99%

N: Total de la población

p: Proporción esperada (en este caso 50%, puesto maximiza el tamaño de la muestra)

q: 1 – p (en este caso 1-0.5 = 0.5)

E: Precisión (para la investigación se escogió un 3%).

Realizando los cálculos, el tamaño de muestra para inferir sobre una población de 183.480 empresas, es de 1.824 empresas. Dicha muestra será distribuida por afijación proporcional utilizando un muestreo estratificado por región, actividad económica y tamaño de la empresa.

Para la afijación proporcional (W_i) tenemos que:

$$W_i = n \frac{N_i}{N}$$

Donde:

N_i : es el número de unidades del estrato i

N: es el total de la población

n: es el tamaño de la muestra

Realizando los cálculos tenemos que:

Para la región Centro que comprende la ciudad de Bogotá D.C. y los departamentos de Cundinamarca, Tolima y Huila. Tenemos un total de 86.031 empresas. La Afijación proporcional W_i de la región es de 0,469, por tanto, el tamaño de la muestra (n) de la región es de 856 empresas.

Para la región Eje Cafetero que comprende los departamentos de Antioquía, Caldas, Quindío y Risaralda. Presentan un total de 36.543 empresas. La afijación proporcional W_i de la región es de 0,199, por tanto, el tamaño de la muestra (n) de la región es de 364 empresas.

Para la región Pacífico que comprende los departamentos de Valle del Cauca, Nariño, Cauca y Chocó. Tenemos un total de 22.933 empresas. La afijación proporcional W_i de la región es de 0,125 por tanto, el tamaño de la muestra (n) de la región es de 228 empresas.

Para la región Oriente que comprende los departamentos de Santander, Norte Santander, Boyacá, Casanare y Arauca. Tenemos un total de 12.574 empresas. La afijación proporcional W_i de la región es de 0,069, por tanto, el tamaño de la muestra (n) de la región es de 125 empresas.

Para la región Caribe que comprende los departamentos de Atlántico, Bolívar, Magdalena, César, Córdoba, Sucre, Guajira y la isla de San Andrés y Providencia. Poseemos un total de 19.047 empresas. La Afijación proporcional W_i de la región es de 0,104, por tanto, el tamaño de la muestra (n) de la región es de 190 empresas.

Para la región Amazonía que vincula los departamentos de Meta, Caquetá, Putumayo, Guaviare, Amazonas, Vichada, Guainía y Vaupés. Tenemos un total de 6.352 empresas. La Afijación proporcional W_i de la región es de 0,035, por tanto, el tamaño de la muestra (n) de la región es de 64 empresas.

Posteriormente, se realiza el mismo proceso para cada región del país, aplicando afijación

proporcional según la actividad económica, obteniendo 30 afijaciones proporcionales y 32 tamaños de muestras para cada actividad económica. Por último, se distribuye el tamaño de la muestra de la actividad económica por afijación proporcional según el tamaño de la empresa, obteniendo dentro de cada actividad económica, 4 índices de afijaciones y 4 medidas de muestras que dependen del tamaño de la empresa. Todos los cálculos se pueden ver consignados en el Anexo 4.

En resumen, los tamaños de muestra para el análisis de la EC en las regiones del país, son los siguientes:

Tabla 9.

Matriz tamaño de muestra según actividad económica y tamaño de las empresas ubicadas en la región Centro (Bogotá, Cundinamarca, Huila y Tolima).

CIU 4	Microempresas	Pequeñas	Medianas	Grandes	Total empresas	Wi según Actividad	n según Actividad Económica y Región
A01	63	13	6	2	8.276	0,096	82
A02	4	1	1	1	385	0,004	4
A03	3	1	1	0	234	0,003	2
B05	5	1	1	1	592	0,007	6
B06	1	1	1	1	221	0,003	2
B07	3	1	1	1	273	0,003	3
B08	8	2	1	1	949	0,011	9
C10	155	6	2	1	16.359	0,190	163
C11	5	1	1	1	552	0,006	5
C12	1	0	0	0	3	0,000	0
C13	32	2	1	1	3.424	0,040	34
C14	138	6	1	1	14.461	0,168	144
C15	41	3	1	1	4.311	0,050	43
C16	25	2	1	1	2.652	0,031	26
C17	6	1	1	1	619	0,007	6
C18	47	4	1	1	5.151	0,060	51

CIU 4	Microempresas	Pequeñas	Medianas	Grandes	Total empresas	Wi según Actividad	n según Actividad Económica y Región
C19	2	1	1	1	160	0,002	2
C20	24	4	1	1	2.819	0,033	28
C21	5	2	1	1	651	0,008	6
C22	19	5	2	1	2.522	0,029	25
C23	10	2	1	1	1.184	0,014	12
C24	10	2	1	1	1.152	0,013	11
C25	57	6	1	1	6.342	0,074	63
C26	4	1	1	0	391	0,005	4
C27	6	2	1	1	752	0,009	7
C28	15	3	1	1	1.730	0,020	17
C29	9	2	1	1	1.048	0,012	10
C30	2	1	1	0	219	0,003	2
C31	44	3	1	1	4.713	0,055	47
C32	36	3	1	1	3.886	0,045	39

Fuente: CCB, elaboración propia. Wi: Ponderación según actividad económica. n: Muestra según actividad económica.

Tabla 10.

Matriz tamaño de muestra según actividad económica y tamaño de las empresas ubicadas en la región Eje Cafetero (Antioquía, Caldas, Quindío y Risaralda).

CIU 4	Microempresas	Pequeñas	Medianas	Grandes	Total empresas	Wi según Actividad Económica y Región	n según Actividad Económica y Región
A01	36	10	4	1	4.981	0,136	50
A02	4	1	1	1	387	0,011	4
A03	2	1	1	0	153	0,004	2
B05	2	1	1	1	160	0,004	2
B06	1	0	0	0	1	0,000	0
B07	7	1	1	1	766	0,021	8
B08	2	1	1	1	250	0,007	2
C10	72	27	10	4	7.543	0,206	75
C11	3	1	1	1	282	0,008	3
C12	1	0	0	1	5	0,000	0
C13	13	2	1	1	1.450	0,040	14
C14	63	6	1	1	6.899	0,189	69
C15	12	1	1	1	1.213	0,033	12
C16	15	1	1	1	1.526	0,042	15
C17	2	1	1	1	168	0,005	2

CIU 4	Microempresas	Pequeñas	Medianas	Grandes	Total empresas	Wi según Actividad Económica y Región	n según Actividad Económica y Región
C18	14	2	1	1	1.519	0,042	15
C19	1	1	1	1	42	0,001	0
C20	8	1	1	1	898	0,025	9
C21	1	1	1	1	119	0,003	1
C22	6	2	1	1	733	0,020	7
C23	5	1	1	1	561	0,015	6
C24	3	1	1	1	351	0,010	3
C25	21	2	1	1	2.277	0,062	23
C26	2	1	1	0	133	0,004	1
C27	2	1	1	1	221	0,006	2
C28	5	1	1	0	470	0,013	5
C29	2	1	1	1	243	0,007	2
C30	1	1	1	1	65	0,002	1
C31	15	1	1	1	1.581	0,043	16
C32	15	1	1	1	1.546	0,042	15

Fuente: CCB, elaboración propia. Wi: Ponderación según actividad económica. n: Muestra según actividad económica.

Tabla 11.

Matriz tamaño de muestra según actividad económica y tamaño de las empresas ubicadas en la región Pacífico (Valle Del Cauca, Nariño, Cauca y Chocó).

CIU 4	Microempresas	Pequeñas	Medianas	Grandes	Total empresas	Wi según Actividad Económica y Región	n según Actividad Económica y Región
A01	22	6	3	1	2.961	0,129	30
A02	2	1	1	1	133	0,006	2
A03	2	1	1	0	191	0,008	2
B05	1	1	1	0	41	0,002	1
B06	0	0	0	0	0	0,000	0
B07	3	1	0	0	295	0,013	3
B08	2	0	0	0	193	0,008	2
C10	49	2	1	1	5.032	0,219	51
C11	3	1	1	1	203	0,009	3
C12	1	0	0	0	5	0,000	1
C13	6	1	1	1	597	0,026	6
C14	31	2	1	1	3.204	0,140	32
C15	13	1	1	1	1.212	0,053	13
C16	10	1	1	0	909	0,040	10
C17	2	1	1	1	149	0,006	2

CIU 4	Microempresas	Pequeñas	Medianas	Grandes	Total empresas	Wi según Actividad Económica y Región	n según Actividad Económica y Región
C18	12	1	1	1	1.202	0,052	12
C19	1	1	1	0	22	0,001	1
C20	7	1	1	1	670	0,029	7
C21	2	1	1	1	113	0,005	2
C22	5	1	1	1	543	0,024	6
C23	4	1	1	1	370	0,016	4
C24	2	1	1	1	189	0,008	2
C25	17	2	1	1	1.719	0,075	18
C26	1	1	1	0	97	0,004	1
C27	2	1	1	1	132	0,006	2
C28	4	1	1	1	319	0,014	4
C29	3	1	1	1	202	0,009	3
C30	1	1	0	1	61	0,003	1
C31	10	1	1	1	977	0,043	10
C32	12	1	1	1	1.192	0,052	12

Fuente: CCB, elaboración propia. Wi: Ponderación según actividad económica. n: Muestra según actividad económica.

Tabla 12.

Matriz tamaño de muestra según actividad económica y tamaño de las empresas ubicadas en la región Oriente (Santander, Norte Santander, Boyacá, Casanare y Arauca).

CIU 4	Microempresas	Pequeñas	Medianas	Grandes	Total empresas	Wi según Actividad Económica y Región	n según Actividad Económica y Región
A01	18	1	1	1	1.897	0,151	19
A02	2	1	0	0	146	0,012	1
A03	2	1	1	0	124	0,010	1
B05	5	1	1	1	516	0,041	5
B06	1	0	0	0	1	0,000	0
B07	1	1	0	0	4	0,000	0
B08	2	1	1	0	219	0,017	2
C10	24	1	1	1	2.427	0,193	24
C11	2	1	1	0	155	0,012	2
C12	1	0	0	0	9	0,001	0
C13	3	1	0	0	282	0,022	3
C14	19	1	1	0	1.893	0,151	19
C15	11	1	1	1	1.090	0,087	11
C16	5	1	0	0	419	0,033	4
C17	1	0	0	0	17	0,001	0

CIU 4	Microempresas	Pequeñas	Medianas	Grandes	Total empresas	Wi según Actividad Económica y Región	n según Actividad Económica y Región
C18	3	1	0	0	270	0,021	3
C19	1	1	1	1	67	0,005	1
C20	4	1	1	1	332	0,026	3
C21	1	1	0	0	15	0,001	0
C22	2	1	1	0	127	0,010	1
C23	3	1	1	1	342	0,027	3
C24	1	1	1	0	104	0,008	1
C25	12	1	1	1	1.157	0,092	12
C26	1	0	0	0	15	0,001	0
C27	1	1	1	0	31	0,002	0
C28	1	1	0	0	93	0,007	1
C29	1	1	1	0	86	0,007	1
C30	1	1	0	0	10	0,001	0
C31	5	1	1	0	434	0,035	4
C32	3	1	1	0	292	0,023	3

Fuente: CCB, elaboración propia. Wi: Ponderación según actividad económica. n: Muestra según actividad económica.

Tabla 13.

Matriz tamaño de muestra según actividad económica y tamaño de las empresas ubicadas en la región Caribe (Atlántico, Bolívar, Magdalena, César, Córdoba, Sucre, Guajira y San Andrés y Providencia).

CIU 4	Microempresas	Pequeñas	Medianas	Grandes	Total empresas	Wi según Actividad Económica y Región	n según Actividad Económica y Región
A01	28	4	2	1	3.328	0,175	34
A02	2	1	1	1	156	0,008	2
A03	2	1	1	0	177	0,009	2
B05	1	1	1	1	43	0,002	1
B06	1	1	0	0	11	0,001	1
B07	1	1	0	1	70	0,004	1
B08	3	1	1	0	258	0,014	3
C10	36	2	1	1	3.685	0,193	37
C11	4	1	1	1	306	0,016	4
C12	0	0	1	0	1	0,000	1
C13	5	1	1	1	458	0,024	5
C14	27	1	1	1	2.706	0,142	27
C15	5	1	1	1	494	0,026	5
C16	10	1	1	1	992	0,052	10
C17	1	1	1	0	57	0,003	1

CIU 4	Microempresas	Pequeñas	Medianas	Grandes	Total empresas	Wi según Actividad Económica y Región	n según Actividad Económica y Región
C18	8	1	1	1	732	0,038	8
C19	1	1	1	1	22	0,001	1
C20	6	1	1	1	532	0,028	6
C21	1	1	1	1	67	0,004	1
C22	3	1	1	1	262	0,014	3
C23	5	1	1	1	483	0,025	5
C24	3	1	1	1	220	0,012	3
C25	20	1	1	1	1.971	0,103	20
C26	1	1	1	0	92	0,005	1
C27	2	1	1	1	110	0,006	2
C28	2	1	1	1	168	0,009	2
C29	2	1	1	0	107	0,006	2
C30	2	1	1	0	119	0,006	2
C31	9	1	1	1	810	0,043	9
C32	7	1	1	1	610	0,032	7

Fuente: CCB, elaboración propia. Wi: Ponderación según actividad económica. n: Muestra según actividad económica.

Tabla 14.

Matriz tamaño de muestra según actividad económica y tamaño de las empresas ubicadas en la región Amazonía (Meta, Caquetá, Putumayo, Guaviare, Amazonas, Vichada, Guainía y Vaupés).

CIU 4	Microempresas	Pequeñas	Medianas	Grandes	Total empresas	Wi según Actividad Económica y Región	n según Actividad Económica y Región
A01	15	2	1	1	1.496	0,236	16
A02	2	1	0	0	111	0,017	2
A03	2	1	1	0	153	0,024	2
B05	1	0	0	0	1	0,000	1
B06	1	0	0	0	2	0,000	1
B07	1	0	0	0	8	0,001	1
B08	2	1	1	1	115	0,018	2
C10	14	1	0	0	1.291	0,203	14
C11	2	1	1	0	121	0,019	2
C12	0	0	0	0	0	0,000	0
C13	2	0	0	0	142	0,022	2
C14	6	1	0	0	524	0,082	6
C15	2	0	0	0	114	0,018	2
C16	4	1	0	0	344	0,054	4
C17	1	0	0	0	3	0,000	1

CIU 4	Microempresas	Pequeñas	Medianas	Grandes	Total empresas	Wi según Actividad Económica y Región	n según Actividad Económica y Región
C18	3	1	0	0	237	0,037	3
C19	1	0	0	0	1	0,000	1
C20	2	1	0	0	119	0,019	2
C21	1	0	0	0	1	0,000	1
C22	1	1	0	0	41	0,006	1
C23	2	1	1	0	137	0,022	2
C24	1	1	0	0	56	0,009	1
C25	8	1	0	0	749	0,118	8
C26	1	1	0	0	19	0,003	1
C27	1	1	0	0	24	0,004	1
C28	1	1	0	0	49	0,008	1
C29	1	0	0	0	50	0,008	1
C30	1	1	0	0	27	0,004	1
C31	3	1	1	0	267	0,042	3
C32	2	1	0	0	150	0,024	2

Fuente: CCB, elaboración propia. Wi: Ponderación según actividad económica. n: Muestra según actividad económica.

Con el diseño experimental propuesto en la investigación, lo que se desea es indagar información sobre los factores externos de la economía colombiana, y su insidencia sobre la aplicación y desarrollo de los principios que impulsa el modelo de la EC.

Para ello, vamos a plantear tres hipótesis relacionadas con el pensamiento de la EC, buscando comprobar la influencia de estos factores sobre el compromiso y desarrollo del modelo de la EC en las empresas, lo cual tendrá relación con el estado actual de la EC en la industria colombiana.

En consecuencia, se proponen las siguientes hipótesis:

H1: La ubicación geográfica de la empresa influye con el compromiso y desarrollo del modelo de la EC.

H2: La actividad económica de la empresa influye con el compromiso y desarrollo del modelo de la EC.

H3: El tamaño de la empresa influye con el compromiso y desarrollo del modelo de la EC.

Ahora, es importante analizar que la utilización de insumos amigables con el medio ambiente, implica al mismo tiempo un compromiso con la aplicación de los principios de la EC, así como el conocimiento del modelo con el desarrollo del pensamiento que propone la EC.

Consideremos, en relación, dos variables: la utilización de insumos amigables con el medio ambiente, representativa del compromiso de la organización con el modelo y el conocimiento sobre EC, representativa del desarrollo del modelo en las empresas.

La variable dependiente, Utilización de insumos amigables con el medio ambiente, será de tipo discreta con niveles (1,0), donde, 1: la empresa está utilizando insumos amigables con el medio ambiente, y, 0: la empresa no está utilizando insumos amigables con el medio ambiente.

Al igual para la variable dependiente Conocimiento sobre EC, las categorías posibles para esta variable son: Muy Bueno: 5, Bueno: 4, Básico: 3, Limitado: 2 y Ninguno: 1. Las anteriores

categorías serán determinadas con el formato de encuesta propuesto en el primer objetivo de la investigación, con la respuesta de la pregunta número 17, además se podrá verificar la información suministrada con la solución de las preguntas 18 y 19 del mismo formato.

Junto a estas dos variables a investigar, vamos a considerar tres grupos de factores explicativos: la ubicación geográfica, su actividad económica y el tamaño de la empresa.

Para los factores tenemos los siguientes niveles:

Factor ubicación geográfica: Centro, Eje Cafetero, Oriente, Pacífico, Caribe y Amazonía.

Factor actividad económica: Actividades económicas según la estructura de CIIU Rev. 4 A.C., descritas anteriormente (32 actividades).

Factor tamaño: Microempresa, pequeña, mediana y grande.

El modelo del análisis de varianza para las dos variables de tres factores y tiene la siguiente forma:

$$y_{ijk} = \mu + \tau_i + \beta_j + \gamma_k + (\tau\beta)_{ij} + (\tau\gamma)_{ik} + (\beta\gamma)_{jk} + (\tau\beta\gamma)_{ijk} + \varepsilon_{ijkl}$$

Donde:

μ representa la media global, τ_i el efecto del factor ubicación geográfica de la empresa (con i = Centro, Eje Cafetero, Oriente, Pacífico, Caribe y Amazonía), β el efecto de la actividad económica (con j = Actividades económicas según la estructura de CIIU Rev. 4 A.C., descritas anteriormente), γ el efecto del tamaño de la empresa (con k = Microempresa, pequeña, mediana y grande); $(\tau\beta)_{ij}$, $(\tau\gamma)_{ik}$, $(\beta\gamma)_{jk}$, $(\tau\beta\gamma)_{ijk}$ hacen referencia a las interacciones entre los tres factores; y, ε_{ijkl} corresponde al componente de error.

Ahora bien, el diseño de experimentos consiste en determinar cuáles ensayos o cambios deliberados en las variables de entrada de un proceso o sistema se deben realizar (Montgomery,

2004), para conseguir información precisa que, al ser examinados estadísticamente por medio de una muestra poblacional, proporcione evidencias objetivas que permitan responder los interrogantes y/o hipótesis plateadas, y por medio de esto resolver problemas, lograr mejoras o sencillamente sacar conclusiones (Gutiérrez Pulido & De La Vara Salazar, 2008).

Pensado en la primera variable: Utilización de insumos amigables con el medio ambiente según la ubicación geográfica en las diferentes actividades económicas y los distintos tamaños; y en la segunda variable: Conocimiento del modelo de la EC en las empresas según la ubicación geográfica en las diferentes actividades económicas y distintos tamaños, encontramos que estas variables son afectadas por un sistema (economía colombiana), con muchos factores y variables difíciles de controlar por ejemplo: crecimiento económico del sector, políticas y leyes de regulación, barreras económicas, filosofía organizacional, volúmenes de ventas, movimientos financieros, inversiones, presupuestos, entre otros; los que nos dificulta y hace imposible generar cambios deliberados o controlar en un experimento, y por tanto, nos permita llegar a conclusiones certeras sobre los interrogantes planteados o hipótesis generadas con respecto al modelo de la EC.

En general, para poder experimentar se tienen que llevar a cabo cambios estratégicos al proceso o sistema para provocar señales útiles que proporcionen información para análisis y generar conocimiento. (Gutiérrez Pulido & De La Vara Salazar, 2008). Además, teniendo en cuenta los limitantes de recursos, específicamente tiempo y presupuesto de la investigación (Montgomery, 2004).

Es por lo anterior que en la actual investigación aplicaremos una metodología que nos lleve a obtener información sobre la EC en Colombia, y por medio de esta, nos permita llegar a algunas conclusiones sobre el estado actual del modelo en la economía colombiana.

Para fines prácticos de la investigación y con el fin de sacar algunas conclusiones, se realizará una exploración en un sector de actividad económica de la industria colombiana con el fin de conocer el estado actual de la EC.

Según el IDEAM (2018) la actividad económica que presenta mayor generación de residuos peligroso fue: las derivadas de extracción del petróleo crudo y gas natural 117.171 ton (38%) del total de residuos peligrosos en el país. Debido a los limitantes presupuestales, se realizará la indagación del estado actual de la EC en Colombia en las empresas de actividad económica Industrias extractivas y energéticas ubicadas en la capital de Colombia. El objetivo principal de indagar con las empresas que generan mayores residuos peligrosos en la economía colombiana, es que estas representan un marco útil para analizar la relación entre el sistema económico y el medioambiente, y por medio de la obtención de información esencial de actividades y políticas sostenibles de las empresas, nos permite tener una base estructural de la medida y evaluación de los procesos de EC en las organizaciones colombianas.

Según la Cámara de Comercio de Bogotá, en la región Bogotá D.C., presenta un total de 71.089 empresas, por consiguiente, realizando los cálculos el tamaño de la muestra (n) de la región es de 1.795 empresas. Para la actividad económica de Extracción de petróleo crudo y gas natural (B06), en Bogotá D.C. se tienen 218 empresas registradas, las cuales se dividen según el tamaño de la siguiente manera: 85 micro, 28 pequeñas, 25 medianas y 80 grandes.

Aplicando las 30 afijaciones proporcionales según el segmento de actividad económica, tenemos 30 tamaños de muestras. Por último, distribuyendo el tamaño de la muestra del segmento de la actividad económica por afijación proporcional según el tamaño de la empresa, obteniendo dentro de cada ítem de actividad económica, 4 medidas de muestras. Los resultados de las operaciones matemáticas se pueden ver en el Anexo 5.

Realizando la afijación proporcional de la actividad económica, le corresponde 8 unidades de tamaño de muestra. Distribuyendo la muestra de la actividad económica tenemos la siguiente distribución: 1 empresa de tamaño pequeña y mediana de muestra y 3 empresas para las micro y grandes.

Información de Economía Circular en Colombia

Cumpliendo con la revisión de las diferentes plataformas gubernamentales, encontramos que actualmente, Colombia a finales de 2015, se comprometió ante la comunidad internacional a tomar 10 medidas concretas de adaptación, que van desde la delimitación y protección de los 36 complejos de páramos, hasta lograr que el 100 % del territorio nacional cuente con planes de adaptación al cambio climático (García Arbeláez, Vallejo, Higgings, & Escobar, 2016). Lo que implica principalmente promover una competitividad económica baja en carbono y sostenible para contribuir a la lucha contra el cambio climático, así como incrementar los índices de inclusión y bienestar social (García Arbeláez, Barrera, Gómez, & Suárez Castaño, 2015).

El anterior compromiso llevo al Gobierno a implementar un Plan Nacional de Desarrollo (PND) relacionado con el crecimiento verde. Esta política verde, principalmente busca, que la industria manufacturera colombiana adopte prácticas de generación de valor sostenible, con el cual se desea tener un crecimiento económico, social y ambientalmente sostenible. Lo anterior requiere de la EC como pieza angular para contribuir con la competitividad del país, a generar menos desechos y más negocios con empleos verdes (Trujillo, 2017). Posteriormente, el Gobierno adjudico un contrato para realizar el estudio de intensidad en el consumo de materiales en los sectores de la industria manufacturera y de la construcción de Colombia (TECNALIA, 2018), buscando estudiar los factores que afectan el uso eficiente de materiales y la recuperación de residuos, con el fin de identificar mejoras en cuanto al desarrollo sostenible para la transición hacia una EC.

Los objetivos del PND, los cuales están relacionados con los principios de la EC, en primer lugar, busca avanzar hacia un crecimiento sostenible y bajo en carbono; en segunda parte, pretende proteger y asegurar el uso sostenible del capital natural y mejorar la calidad y

gobernanza ambiental y en tercer lugar, busca lograr un crecimiento resiliente y reducir la vulnerabilidad frente a los riesgos de desastres y al cambio climático (Departamento Nacional de Planeación, 2015).

En relación con los medios de implementación de políticas que ayuden a minimizar los daños ambientales al planeta tierra, Colombia se comprometió ante la Conferencia de las Partes (COP), que es el máximo órgano decisorio de la Convención Marco de Cambio Climático de las Naciones Unidas, con el financiamiento, fortalecimiento de capacidades y una agenda de ciencia y tecnología para darle solución a los desafíos de mitigación y adaptación al cambio climático (García Arbeláez, Barrera, Gómez, & Suárez Castaño, 2015).

En cuanto a políticas del Gobierno, relacionadas con la EC, en noviembre de 2016, el Gobierno Nacional aprobó el CONPES 3874 de 2016, que establece los lineamientos de la Política Nacional de interés social, económico, ambiental y sanitario para la Gestión Integral de Residuos Sólidos, liderada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorial (MINAMBIENTE, 2018). Según Luis Gilberto Murillo, ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible, lo que busca la Política es establecer los fundamentos para desarrollar una EC desde la gestión integral de residuos sólidos. (MINAMBIENTE, 2018)

Otra importante legislación nacional es la Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), la política consiste en la gestión integral y adecuado de los residuos de los aparatos electrónicos. Con la implementación, se espera que en el mediano plazo la sociedad colombiana cambie el sistema de consumo de los elementos de uso diario “comprar, usar y desechar” , además, busca concientizar a las personas de los impactos negativos que estos conlleva para el ecosistema y que los residuos permanezcan

dentro del ciclo productivo y económico del país, buscando generar más valor y por tanto, permitan tener una sostenibilidad ambiental de la generación actual y de las futuras (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018), ideología relacionada con la EC.

Con relación a las sustancias tóxicas, el Gobierno desarrolló una Política Nacional para la Gestión del Riesgo Asociado al Uso de Sustancias Químicas (CONPES 3868 de 2016), con la cual se busca reducir los efectos adversos a la salud y al ambiente a través de la puesta en marcha de los programas de gestión de sustancias químicas de uso industrial y de prevención de accidente (DNP, 2018).

En cuanto a los avances en materia de la concientización ciudadana, el Gobierno colombiano aplicó el impuesto a la bolsa plástica, la finalidad del gravamen es buscar desincentivar el consumo de este producto que genera daños para el medio ambiente y buscar promover la protección del mismo. La aplicación del impuesto se genera por la entrega de la bolsa plástica al cliente en los productos vendidos por el establecimiento comercial (FENALCO, 2018).

El evento más reciente encontrado en las publicaciones informativas trata sobre avances e incentivos para impulsar proyectos de energías renovables, el Gobierno se comprometió a proteger la biodiversidad y a reducir la huella individual de carbono en la Asamblea de la ONU, la gestión se llevó a cabo en la Asamblea número 73 de la ONU, con lo cual le permitirá a Colombia contar con respaldo económico y logístico vital para poder realizar algunos proyectos que encaminarán a la Nación hacia un verdadero desarrollo sostenible (Publicaciones Semana, 2018), algunos países con los que Colombia logró tener acuerdos en materia ambiental son Noruega, Dinamarca y Canadá.

Al igual, la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI) junto con el Ministerio de Ambiente, vienen desarrollando programas de Posconsumo para gestionar de

mejor manera la vida útil de pilas, llantas, lámparas, computadores y envases de plaguicidas y farmacéuticos, con el fin que sean sometidos a sistemas de gestión diferencial y evitar que la disposición final se realice de manera conjunta con los residuos de orígenes domésticos. Esta iniciativa se centra en la idea de responsabilidad extendida del productor (REP), la cual se define como una situación que compromete a los fabricantes e importadores de los bienes y servicios, a organizar, desarrollar y financiar la gestión integral de los residuos derivados de sus productos, una vez el consumidor final los desecha (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible , 2018).

De manera análoga, la sociedad y sector empresarial, son cada vez más consciente de la responsabilidad que demanda como consumidor y proveedor, en lo cual se han evidenciado avances en materia de modelos de negocios amigables con el medio ambiente. Algunos ejemplos encontrados en diferentes plataformas son los siguientes:

En Medellín se llevó a cabo una alternativa, liderada por la empresa Postobón Kaptar, quien diseñó una máquina inteligente que recibe los envases de PET, Tetra Pak y lata, con los cuales se recarga en puntos el valor que la persona haya pagado. Los puntos pueden redimirse en energía, en minutos de llamadas, en restaurantes, pasajes del metro, incluso en días de descanso en Spa (El Tiempo, 2018).

Otra alternativa para incentivar a la sociedad a participar con actividades de EC es el proyecto Ruta Recicla, que trata de impulsar un manejo eficiente de los residuos por parte de los ciudadanos y comerciantes de la ciudad de Medellín. El proyecto se basa en una recolección específica de residuos reciclables durante un día a la semana y sobre una ruta demarcada. La idea busca alternativas para mejorar las prácticas de reciclaje teniendo en cuenta las necesidades de la ciudad y del país con relación a los impactos ambientales (Fonseca, 2018).

Otra iniciativa innovadora es Manos Verdes, impulsada por la empresa Team dedicada a desarrollar soluciones para los desechos de alimentos, grasas y aceites. El objetivo planteado en este proyecto fue aumentar la cantidad de recolección de estos desechos con el fin de convertirlos en biocombustibles y evitar que obstruya las tuberías, contamine el río y otros ecosistemas. Conociendo los efectos negativos que producen la disposición del aceite usado (Pérez, 2018).

En cuestión de intercambio a nivel empresarial, tenemos a la plataforma virtual Borsi (Bolsa de Residuos y Subproductos Industrializables), la cual busca fomentar la valorización de residuos y subproductos mediante transacciones de compra, venta, intercambio y donación de diferentes tipos de residuos industriales con el fin de promover su reciclaje y recirculación dentro de las cadenas productivas de las empresas (Centro Nacional de Producción más Limpia y Tecnologías Ambientales, 2018).

Compañías como Cementos Argos, cementera colombiana, realiza una actividad circular muy importante, la cual consiste en la venta de sacos, llenos de cemento, con una materia prima que sirve de insumo para para fibrocemento de empresas que fabrican tejas, los vende y luego los recoge para posteriormente venderlos como materia prima (Rojas, 2018). Según Camilo Restrepo, vicepresidente de innovación de Argos, *“a la fecha llevamos 1,6 millones de sacos recogidos solo en Medellín para reutilizarse en otras industrias, lo equivalente a 2.285 árboles o 18.284 metros cúbicos de agua ahorrados por entender que no hay residuos, que decimos residuos a recursos mal manejados”*.

Los anteriores son algunos casos de EC encontrados en las diferentes plataformas de información en el territorio colombiano. Sin embargo, en general podemos ver que el horizonte hacia un modelo económico sostenible es muy lejano, a pesar que el Gobierno ha constituido

legislaciones sobre medidas que ayudan a minimizar el daño al ecosistema natural, estas regulaciones son muy pocas y no rigurosas permitiendo permeabilidad empresarial sobre actividades que dificultan la implementación de un modelo económico sostenible. A nivel territorial encontramos que los únicos casos representativos se encuentran en la ciudad de Medellín, es llamativo que la capital colombiana, no muestre mayores avances y deseos de incentivar negocios amigables con el medio ambiente.

Capítulo 5. Conclusiones y Resultados

Resultados

En la prueba piloto se realizó entre el 10 de octubre del 2018 y el 25 de octubre del 2018; se obtuvieron 12 sondeos de diferentes actividades económicas, donde el 40% representaron empresas dedicadas a actividades de alimentación, bebidas y tabaco, 20% empresas de industrias extractivas y energéticas, 10% maquinaria y equipo, 10% minerales no metálicos y productos metálicos, 10% tecnología, y 10% otras industrias manufactureras.

Según el tamaño empresarial se dividieron en 62,5% de tamaño grande, 12,5% medianas, 12,5% pequeñas y 12,5% microempresas.

En cuanto al cargo del encuestado se tuvieron 40% coordinadores de áreas, 30% jefes de departamento, 20% gerente y 10% otro cargo.

Los principales comentarios son los siguientes:

Para el ítem 3: cambiar el sentido afirmativo “mi empresa se ha comprometido en la EC” por un sentido de pregunta: ¿Su empresa se ha comprometido en la EC?

Para el ítem 5: *“Demasiado extensa, si la persona no conoce el contexto del tema puede ser difícil de entender”* y *“Debería existir la opción de respuesta: Ninguno”*.

Para el ítem 6: *“Debería existir la opción de, no sabe, ya que, dependiendo de la ocupación de los encuestados, hay temas de los que no están enterados”*.

Para el ítem 19: *“Las leyes son muy difíciles de recordar”*.

Las observaciones generales de los participantes se reducen en que la encuesta fue un poco larga y las preguntas muy enfocadas. Otra recomendación significativa fue de segmentar la encuesta por temas para que el encuestado tenga de apoyo el contexto de la pregunta.

Algunos encuestados expresaron que no tenían dominio del tema, los que nos lleva a proponer

y manejar un lenguaje menos técnico dentro de la encuesta.

En conclusión, de la prueba piloto es fundamental reducir la batería de preguntas debido a las impresiones y comentarios de los participantes; además, de la dificultad para conseguir la atención de los encuestados por el poco tiempo que disponen debido a su rol empresarial.

Por tal motivo se eliminarán las preguntas 7, 18 y 20, las tienen las variables de investigación abarcadas en otras preguntas.

También se tendrán en cuenta las observaciones de los ítems 3 y 6, para presentar la encuesta final en el Anexo 3.

Ahora en cuanto a las encuestas indagadas en la actividad Extracción de petróleo crudo y gas natural, los resultados encontrados en la investigación son los siguientes:

El 50% de los encuestados tenían cargos diferentes al presentado dentro de las opciones de respuesta, el 25% eran jefes de departamento y el otro 25% coordinadores de área.

En cuanto a la pregunta de si su empresa se ha comprometido en la EC, el 50% respondieron que sí, un 25% que no y un 25% que tal vez.

El 75% de las empresas encuestadas utilizan materiales a amigables con el medio ambiente, y un 25% tal vez utilizan.

Las empresas dedicadas a la extracción de petróleo y gas natural, muestran relación con diferentes pensamientos sostenibles, donde el 100% de ellas están relacionadas con la Economía Verde y algunas muestran vínculo con Economía Colaborativa (50%), Economía Circular (25%), Logística Inversa (25%), Compradores colectivos (25%) y Eco Innovación (25%).

En el esquema de la EC, el 25% de las empresas se encuentran ubicadas en el consumo, uso, reutilización y reparación, 25% en producción / prefabricación, 25% diseño y un 25% no se encuentra ubicada en ninguno de ellos.

El 50% de las empresas presentan colaboración con otros actores que desarrollan el concepto de EC, mientras que otro 50% tal vez tienen colaboración.

En relación a las barreras de la EC, las empresas respondieron lo siguiente:

Para las barreras económicas, el 50% dijeron que están de acuerdo que en Colombia existe este tipo de barreras, mientras que el otro 50% mostraron imparcialidad, no están de acuerdo ni en desacuerdo.

Para las barreras tecnológicas, el 50% estuvieron totalmente de acuerdo que en Colombia existe este tipo de barreras, mientras que el otro 50% mostraron imparcialidad.

En relación a la existencia de incentivos fiscales para que las empresas desarrollen el concepto de EC, el 50% de las empresas presentaron imparcialidad, un 25% en desacuerdo y otro 25% estuvo de acuerdo.

Con la existencia de legislaciones y normativas para que una empresa pueda adaptarse a el concepto de EC, el 75% de las empresas presentaron imparcialidad, no están de acuerdo ni en desacuerdo, un 25% está de acuerdo.

En cuanto a la barrera de infraestructura, el 75% de las empresas presentaron imparcialidad y un 25% está desacuerdo, de que existe infraestructura para la adaptación de la EC en el terreno colombiano.

Con relación a los beneficios de la EC para Colombia las empresas respondieron lo siguiente:

El 50% de las empresas está de acuerdo que la EC, promueve el crecimiento económico, mientras que el otro 50% no está de acuerdo ni en desacuerdo.

Para el crecimiento empresarial el 75% de las empresas encuestadas manifestaron que tal vez el modelo de la EC es una oportunidad para el crecimiento de su empresa mientras que, el 25% lo ven como una oportunidad.

En la generación de un impacto positivo a nivel social la implementación de la EC, el 75% de las empresas encuestadas manifestaron que tal vez genere un impacto mientras que, el 25% creen no genera un impacto positivo.

En la importancia de la EC para la innovación en Colombia, el 50% cree que es importante, el 25% poco importante y un 25% muy importante.

En el conocimiento en la legislación de la EC en Colombia, el 50% de las empresas mostraron un nivel básico, 25% bueno y un 25% limitado. A nivel de legislación en América, el 25% de las empresas encuestadas presentan un nivel bueno, 25% básico, 25% limitado y un 25% ninguno.

Por último, el 75 % de las empresas encuestadas no conocen ninguna empresa que incorpore la EC dentro de sus procesos y el 25% si tiene conocimiento alguna empresa.

Conclusiones y recomendaciones

Con el formato propuesto se logrará generar conocimiento sobre el estado actual de la EC en Colombia, debido a que, su estructura presenta como variables los tres principios del modelo económico de la investigación. Además, de conocer las principales barreras que las empresas perciben sobre el desarrollo de actividades de la EC en Colombia.

Con la prueba piloto se ajustaron algunas preguntas, sin embargo, las empresas presentaron un desconocimiento importante en cuanto a las leyes que favorecen la implementación del modelo económico EC en Colombia.

No se puede lograr generar un diseño experimental en un sistema económico, puesto que, nos encontramos dentro de un espacio lleno de variables difíciles de controlar, lo que no permite generar conclusiones válidas sobre hipótesis, en este caso, con respecto al desarrollo del modelo de la EC en una economía.

En cuanto a la aplicación de la encuesta al sector económico de empresas extractoras de petróleo crudo y gas, se encontró que las empresas colombianas dedicadas a la actividad de mayor contaminación ambiental en el país, muestran un compromiso con la EC, además, de usar insumos amigables con el medio ambiente y también muestran relación con programas de pensamientos sostenibles. La percepción de barreras e incentivos del modelo de la EC, es completamente desproporcionado, donde las empresas perciben pocos incentivos y muchas barreras para la adaptación al modelo de la EC.

Los entrevistados de las empresas extractoras de crudo y gas, a pesar de manifestar una responsabilidad empresarial con el medio ambiente, en las publicaciones investigadas en medios electrónicos no se encontraron casos específicos donde se evidencie dicho compromiso mostrado en las encuestas desarrolladas.

Los resultados encontrados sobre las publicaciones en diferentes plataformas informativas muestran que la ciudad de Medellín presenta los mayores avances y desarrollos de proyectos sostenibles; además, de poseer un centro de investigaciones para promover negocios innovadores bajo el modelo de la EC.

En cuanto a las recomendaciones para avanzar hacia una economía de mayor crecimiento sostenible, es necesario por parte de las administraciones públicas y el Gobierno generar una mayor interacción entre universidades y empresas, debido a que la interacción entre estos dos organismos se genera un mayor desarrollo de la EC. Por un lado, el sector académico posee el capital investigativo, brinda el conocimiento, genera proyectos y estrategias de innovación sostenible; por otra parte, las empresas tienen el campo de implementación, las herramientas y los recursos para desarrollarlas y presentarlas a la población.

Contribución al conocimiento

Como se ha señalado en el inicio de la investigación, a pesar de los beneficios que el modelo de la EC puede generar en relación con el crecimiento económico y sostenible en los países, el desarrollo del modelo, en muchas naciones (incluyendo Colombia), se encuentra en una etapa inicial. Por lo tanto, la creación de conocimiento sobre este tema es de suma importancia.

Además, se ha puesto de manifiesto que no hay una literatura considerable en las plataformas informativas de Colombia lo que permite considerar la necesidad de investigar el tema en el país para contribuir al desarrollo de estrategias y proyectos ambientalmente sostenibles.

En la presente investigación se proporciona una metodología para la indagación sobre el estado actual de la EC en Colombia, lo que permite realizar un análisis inicial de mejoras y oportunidades para diseñar estrategias en busca del desarrollo del modelo de la EC.

El resultado de final del trabajo es la propuesta de un marco metodológico para establecer la línea de base del estado actual del modelo económico en los países, lo que les permitiría diseñar estrategias orientadas al desarrollo y crecimiento de la EC.

Limitaciones e investigaciones futuras

Algunas limitaciones e investigaciones futuras del presente trabajo son las siguientes:

La actual investigación se desarrolló en el contexto de Colombia, se recomienda el desarrollo del formato de encuesta de la investigación en otros países.

En cuanto al desarrollo del formato de encuesta los entrevistados de las empresas pueden confundir la EC con pensamientos sostenibles diferentes aplicados dentro de sus procesos y actividad empresarial, proporcionando respuestas sin relación con el modelo que propone la EC.

Se recomienda la realización de la encuesta con la metodología que se propuso para indagar y conocer el estado actual de la EC en Colombia.

Por último, la validación de la metodología propuesta se podría haber realizado en otros sectores económicos y en diferentes regiones del territorio colombiano.

Referencias bibliográficas

- Ambiente, S. D. (s.f.). *Planes de devolución posconsumo*. Recuperado el 11 de 11 de 2017, de <http://ambientebogota.gov.co/nb/planes-posconsumo>
- Ancona, M. Á. (2001). *Metodología Cuantitativa: Estrategias y Técnicas de Investigación Social*. Madrid: Síntesis Sociología.
- ANDI. (2017). *Informe Balance 2017 Perspectivas 2018*. Bogotá.
- BID. (20 de 08 de 2018). *Situación de la gestión de Residuos Sólidos en América Latina y el Caribe*. Obtenido de https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/7177/Situacion_de_la_gestion_de_residuos_solidos_en_America_Latina_y_el_Caribe.pdf?sequence=1
- Cámara de Comercio de Bogotá . (07 de 09 de 2018). *Cámara de Comercio de Bogotá* . Obtenido de Bases de datos e información empresarial: <https://www.ccb.org.co/Fortaleza-su-empresa/Temas-destacados/Bases-de-datos-e-informacion-empresarial>
- Centro Nacional de Producción más Limpia y Tecnologías Ambientales. (16 de 10 de 2018). *BORSI*. Obtenido de <http://www.borsi.org/#>
- CEPALSTAT. (25 de 09 de 2018). *Comisión Económica para América Latina y el Caribe*. Obtenido de http://estadisticas.cepal.org/cepalstat/Perfil_Nacional_Economico.html?pais=COL&id idioma=spanish
- Cerdá , E., & Khalilova, A. (09 de 08 de 2018). *Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital España*. Recuperado el 12 de 11 de 2017, de <http://www.minetad.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/R>

- evistaEconomiaIndustrial/401/CERD%C3%81%20y%20KHALILOVA.pdf
- Cerdá, E., & Khalilova, A. (14 de 09 de 2018). *Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital España*. Recuperado el 12 de 11 de 2017, de <http://www.minetad.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RvistaEconomiaIndustrial/401/CERD%C3%81%20y%20KHALILOVA.pdf>
- Confecámaras. (16 de 06 de 2016). *Nacimiento y Supervivencia de las Empresas en Colombia*. Bogotá. Obtenido de http://www.confecamaras.org.co/phocadownload/Cuadernos_de_analisis_economico/Cuaderno_de_An%0%B0lisis_Economico_N_11.pdf
- COTEC, F. (2016). *SITUACIÓN Y EVOLUCIÓN DE LA ECONOMÍA CIRCULAR EN ESPAÑA*. Cotec, Fundación para la Innovación, Madrid. Recuperado el 06 de 2017, de <http://cotec.es/>
- DANE. (2010). *Estudios Postcensales*. Bogotá.
- DANE. (2012). *Clasificación Industrial Internacional Uniforme De Todas Las Actividades Económicas: Revisión 4 adaptada para Colombia*. Bogotá.
- DANE. (2017). *Cuenta Ambiental y Económica de Flujo de Materiales – Residuos Sólidos*. Bogotá.
- DANE. (2018). *Censo Nacional de Población y Vivienda (CNPV)*. Bogotá.
- Departamento Nacional de Planeación. (2015). *Plan Nacional de Desarrollo: Todos por un nuevo país*. Bogotá D.C.
- DNP. (15 de 10 de 2018). *Departamento Nacional de Planeación*. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3868.pdf>
- Domínguez, C. B. (2014). *Economía circular como marco para el ecodiseño: el modelo ECO-3*.

Informador Técnico (Colombia) Volumen 78, 82-90.

Economipedia. (s.f.). Recuperado el 1 de 11 de 2017, de

<http://economipedia.com/definiciones/economia.html>

El Tiempo. (16 de 10 de 2018). *El Tiempo*. Obtenido de

<https://www.eltiempo.com/colombia/medellin/medellin-fortalece-el-reciclaje-a-cambio-de-beneficios-economicos-181770>

Ellen MacArthur Foundation. (2017). *Ellen MacArthur Foundation*. Recuperado el 26 de 10 de

2017, de <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/es/economia-circular/escuelas-de-pensamiento>

Ellen MacArthur Foundation. (2017). *Ellen MacArthur Foundation*. Recuperado el 26 de 10 de

2017, de <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/es/economia-circular/concepto>

Ellen MacArthur Foundation. (2017). *Ellen MacArthur Foundation*. Recuperado el 26 de 10 de

2017, de <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/es/economia-circular/principios>

Ellen MacArthur Foundation. (28 de 08 de 2018). *Ellen MacArthur Foundation*. Obtenido de

<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications/towards-a-circular-economy-business-rationale-for-an-accelerated-transition>

Emilio Cerdá y Aygun Khalilova. (14 de 09 de 2018). *Ministerio de Energía, Turismo y Agenda*

Digital España. Recuperado el 12 de 11 de 2017, de

<http://www.minetad.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RvistaEconomiaIndustrial/401/CERD%C3%81%20y%20KHALILOVA.pdf>

Española, R. A. (2014). *Diccionario de Lengua Española*. Madrid.

Esposito, M., Tse, T., & Soufani, K. (2018). Introducing a Circular Economy: NEW

THINKING WITH NEW MANAGERIAL AND POLICY IMPLICATIONS. *California*

Management Review, 5 –19.

FENALCO. (15 de 10 de 2018). *FENALCO*. Obtenido de

<http://www.fenalco.com.co/content/dian-presenta-abc-del-impuesto-al-consumo-de-bolsas-pl%C3%A1sticas>

Fonseca, D. (16 de 10 de 2018). *El Tiempo*. Obtenido de

<https://www.eltiempo.com/colombia/medellin/el-poblado-cuenta-con-su-propia-ruta-para-reciclar-161758>

Forum, W. E. (2014). Towards the circular economy: accelerating the scale-up across global supply, chains., (pág. 64). Switzerland: Geneva.

García Arbeláez, C., Barrera, X., Gómez, R., & Suárez Castaño, R. (2015). El ABC de los compromisos de Colombia para la COP21. 2 ed. *WWF-Colombia*, 31 pp.

García Arbeláez, C., Vallejo, G., Higgings, M., & Escobar, E. (2016). El Acuerdo de París. Así actuará Colombia frente al cambio climático. 1 ed. *WWF-Colombia*, 52 pp.

Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N., & Hultink, E. (2016). The Circular Economy e A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production*, 757-768.

Ghisellini, P., Cialani, C., & Ulgiati, S. (2016). A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner Production*, 11-32.

Gutiérrez Pulido, H., & De La Vara Salazar, R. (2008). *Análisis y Diseño de Experimentos*. México D.F.: Mc Graw-Hill Interamericana.

Hopkinson, P., Zils, M., Hawkins, P., & Roper, S. (2018). Managing a Complex Global Circular Economy Business Model: Opportunities and Challenges. *California Management Review*, 71-94.

- Iarossi, G. (2006). *The Power of Survey Design A User's Guide for Managing Surveys, Interpreting Results, and Influencing Respondents*. Washington, D.C.: The International Bank for Reconstruction and Development.
- Iberia, B. (2016). *Biomimicry Iberia*. Recuperado el 23 de 10 de 2017, de <https://biomimicryiberia.com/biomimetica/>
- IDEAM. (04 de 09 de 2018). *IDEAM - Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales*. Obtenido de http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023766/RESPEL_2016.pdf
- Instituto Nacional de Estadísticas. (27 de 09 de 2018). *Instituto Nacional de Estadísticas*. Obtenido de https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176943&menu=ultiDatos&idp=1254735976603
- Korhonen, J., Honkasalo, A., & Seppälä, J. (2018). Circular Economy: The Concept and its Limitations. *Elsevier B.V*, 37–46.
- Lancy, P., McNamara, R., & Keeble, J. (20 de 08 de 2018). *Innovative Business Models and Technologies to Create Value without Limits to Growth*. Obtenido de https://www.accenture.com/t20150523T053139__w__/us-en/_acnmedia/Accenture/Conversion-Assets/DotCom/Documents/Global/PDF/Strategy_6/Accenture-Circular-Advantage-Innovative-Business-Models-Technologies-Value-Growth.pdf
- MacArthur , E. F. (2015). *GROWTH WITHIN: A CIRCULAR ECONOMY VISION FOR A COMPETITIVE EUROPE*.
- MacArthur, F. E. (2017). *Características Economía Circular*. Recuperado el 26 de 10 de 2017,

- de <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/es/economia-circular/caracteristicas>
- MacArthur, F. E. (29 de 09 de 2018). *Foundation Ellen MacArthur* . Obtenido de <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications/delivering-the-circular-economy-a-toolkit-for-policymakers>
- Mathews , J. A., Tan, H., & Hu , M.-C. (2018). Moving to a Circular Economy in China: Transforming Industrial Parks into Eco-industrial Parks. *California Management Review*, 157-181.
- McDowal, W., Geng, Y., Huang, B., Bartekova, E., Bleischwitz, R., Turkeli, S., . . . Domenech, T. (2017). Circular Economy Policies in China and Europe. *Journal of Industrial Ecology*, 651-661.
- MINAMBIENTE. (15 de 10 de 2018). *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible*. Obtenido de <http://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias/2562-gobierno-nacional-aprueba-nueva-politica-para-la-gestion-integral-de-los-residuos-solidos>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible . (16 de 10 de 2018). *MINAMBIENTE*. Obtenido de <http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/28-plantilla-asuntos-ambientales-y-sectorial-y-urbana#boletines-posconsumo>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (15 de 10 de 2018). *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible*. Obtenido de http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/e-book_rae_/Politica_RAEE.pdf
- Montgomery, D. C. (2004). *Diseño y Análisis de Experimentos*. México D.F.: LIMUSA.
- Naciones Unidas. (2008). *Estudios estadísticos y prospectivos: Encuestas de opinión empresarial del sector industrial de América Latina*. Santiago de Chile.

- Nancy M. P. Bocken, I. d. (2016). Product design and business model strategies for. *Journal of Industrial and Production Engineering*, 308–320.
- Negrei, C., & Istudor, N. (2018). CIRCULAR ECONOMY – BETWEEN THEORY AND PRACTICE. *Amfiteatru Economic*, 498-509.
- Organisation For Economic Co-Operation And Development. (2003). *Business Tendency Surveys: A Handbook*. París: OECD Publications.
- Pérez, D. (15 de 10 de 2018). *Ruta N*. Obtenido de <https://www.rutanmedellin.org/es/casos-de-exito/item/el-aceite-de-cocina-se-podra-convertir-en-biocombustible-con-manos-verdes-2>
- Publicaciones Semana. (16 de 10 de 2018). *Semana Sostenible*. Obtenido de <https://sostenibilidad.semana.com/medio-ambiente/articulo/colombia-recibira-apoyo-internacional-para-impulsar-energias-renovables/41734>
- Rada, V. D. (2008). La selección de los entrevistados últimos en encuestas. *Revista Española de Investigaciones Sociológicas (Reis)*, 209-247.
- Rojas, J. (16 de 10 de 2018). *El Colombiano*. Obtenido de <http://www.elcolombiano.com/negocios/innovacion/economia-circular-en-colombia-es-negocio-HH3081090>
- Schell, L., & Denham, M. (2003). Environmental Pollution In Urban Environments And Human Biology. *Annual Review of Anthropology*, 111-134.
- TECNALIA. (10 de 10 de 2018). *Departamento Nacional de Planeación*. Obtenido de <https://www.dnp.gov.co/Crecimiento-Verde/Documents/ejes-tematicos/Circular/Resumen%20Diagnostico%20-%20Taller%20Econom%20C3%ADa%20Circular.pdf>
- Trujillo, J. F. (8 de 11 de 2017). Así es la economía circular, un negocio redondo para Colombia.

El Colombiano.

Tukker, A. (2015). Product services for a resource-efficient and circular economy - a review.

Journal of Cleaner Production, 76-91.

von Weizsäcker, E. U., de Lardere, J. A., Hargroves, K., Christian, H., Smith, M. H., &

Enriquez Rodrigues, M. A. (2014). *UNEP (2014) Decoupling 2: technologies, opportunities and policy options.*

Wikipedia. (s.f.). *Wikipedia*. Recuperado el 10 de 11 de 2017, de

<https://es.wikipedia.org/wiki/Interdependencia>

Yuni, J. A., & Urbano, C. A. (2014). *Técnicas para investigar : recursos metodológicos para la preparación de proyectos de investigación*. Córdoba: Brujas.

Anexo 1**INFORMACIÓN DE LA EMPRESA**

1. ¿Cuál es su papel en su empresa/organización?

.....

2. ¿Cuál es el principal sector de su empresa/organización?

Alimentación

Petroquímico

Transportes

Agropecuario

Servicios

Logística

Siderúrgica

Construcciones

Textiles

Plásticos

Otro. Especifique:

3. Mi empresa/organización se ha implicado en la Economía Circular

Totalmente en desacuerdo

En desacuerdo

Ni de acuerdo ni en desacuerdo

De acuerdo

Totalmente de acuerdo

4. Seleccione todos los sectores con los que se pueda vincular su empresa /organización:

- Economía Circular
- Economía Verde
- Simbiosis industrial
- Logística inversa
- Biomimetismo
- Permacultura
- Compradores colectivos
- Economía colaborativa
- Diseño alternativo
- Eco innovación, ecodiseño
- Otro. Especifique:

5. ¿Qué conocimiento tiene de la Economía Circular?

- Muy Bueno
- Bueno
- Básico
- Limitado
- Ninguno

6. ¿Cuáles son los principales elementos de la EC para usted?

.....

7a. La EC tiene potencial con respecto al crecimiento económico en España:

- Totalmente en desacuerdo

- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

7b. La EC tiene potencial con respecto a la creación de empleos en España:

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

8. La EC puede tener un impacto a nivel social en España:

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

9. ¿Qué potencial innovador cree usted que posee la EC para la economía española?:

.....

10. ¿La economía española está preparada para adaptarse a la transición del actual modelo económico hacia la EC?:

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo

Ni de acuerdo ni en desacuerdo

De acuerdo

Totalmente de acuerdo

Justifique la respuesta:

.....

.....

11. La Economía Circular como una buena oportunidad para su negocio:

Totalmente en desacuerdo

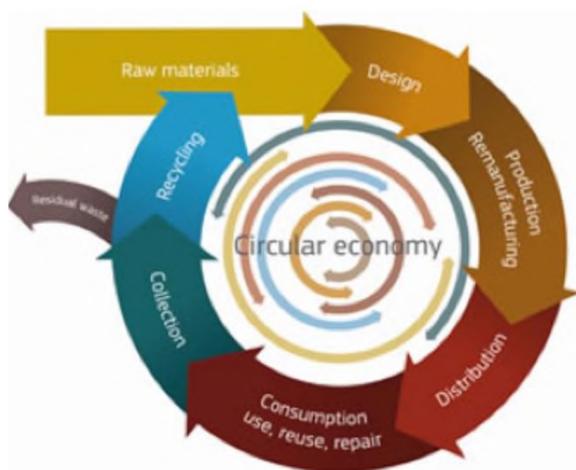
En desacuerdo

Ni de acuerdo ni en desacuerdo

De acuerdo

Totalmente de acuerdo

12. Según el esquema de EC, ¿en qué apartado del círculo ubicaría su organización?



Materias primas

Diseño

- Producción / prefabricación
- Distribución
- Consumo, uso, reutilización, reparación
- Colección
- Reciclaje

Del resto de apartados del esquema, considera que su organización implementa procesos de EC en:

Materias primas:

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

Diseño:

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

Producción/prefabricación:

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo

Ni de acuerdo ni en desacuerdo

De acuerdo

Totalmente de acuerdo

Distribución:

Totalmente en desacuerdo

En desacuerdo

Ni de acuerdo ni en desacuerdo

De acuerdo

Totalmente de acuerdo

Consumo, uso, reutilización, reparación:

Totalmente en desacuerdo

En desacuerdo

Ni de acuerdo ni en desacuerdo

De acuerdo

Totalmente de acuerdo

Colección:

Totalmente en desacuerdo

En desacuerdo

Ni de acuerdo ni en desacuerdo

De acuerdo

Totalmente de acuerdo

Reciclaje:

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

BARRERAS E INCENTIVOS

13. En España existen barreras económicas para que una empresa pueda adaptarse a los principios de EC:

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

14. En España existen barreras tecnológicas para que una empresa pueda adaptarse a los principios de EC:

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

15. En España existen barreras de percepción de conocimiento para que una empresa pueda adaptarse a los principios de EC:

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

16. ¿Considera que existen otras barreras en España para que una empresa pueda adaptarse a los principios de EC? Si su respuesta es sí, enumérelas, por favor.

.....

17. En España existen incentivos fiscales directos en España para que una empresa pueda adaptarse a los principios de EC:

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

18. En España existen legislaciones y normativas en España para que una empresa pueda adaptarse a los principios de EC:

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

19. En España existen infraestructuras para que una empresa pueda adaptarse a los principios de EC:

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

20. En España existen tecnologías para que una empresa pueda adaptarse a los principios de EC:

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

21. En España hay capacitación/transerencia de conocimiento para que una empresa pueda adaptarse a los principios de EC:

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

22. ¿Son los siguientes niveles de actuación lo más adecuados por fortalecer la transición a la

EC a España?

Municipal:

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

Autonómico:

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

Nacional:

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

Europeo:

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo

Ni de acuerdo ni en desacuerdo

De acuerdo

Totalmente de acuerdo

23. ¿Cuál es su conocimiento sobre legislación de EC en Europa y España?

España:

Muy Bueno

Bueno

Básico

Limitado

Ninguno

Europa:

Muy Bueno

Bueno

Básico

Limitado

Ninguno

24. ¿Cuál es su conocimiento de buenas prácticas de EC en España, Europa y en el Mundo?

España:

Muy Bueno

Bueno

Básico

Limitado

Ninguno

Europa:

Muy Bueno

Bueno

Básico

Limitado

Ninguno

Mundo:

Muy Bueno

Bueno

Básico

Limitado

Ninguno

25. La participación pública tiene un papel importante para el desarrollo de la EC:

Totalmente en desacuerdo

En desacuerdo

Ni de acuerdo ni en desacuerdo

De acuerdo

Totalmente de acuerdo

26. ¿Cuál?

.....

MAPEO ACTORES Y PRÁCTICA

27. ¿Conoce alguna empresa que incorpore la Economía Circular en su proceso de producción?

.....

28. ¿Usted colabora o participa en un clúster o agrupación colaborativa de Economía Circular?

.....

29. ¿Existe alguna colaboración entre su empresa con otros actores que desarrollen el concepto de EC?

.....

Anexo 2

Nombre y Apellidos: _____

Empresa: _____

Dirección: _____ Ciudad: _____

Teléfono: _____ Ext.: _____

Cargo: _____

Correo: _____

1 ¿Qué papel desempeña en su empresa?

- Gerente
- Directivo
- Administrador
- Jefe de departamento
- Coordinador de área
- Otro. ¿Cuál?: _____

2. ¿Cuál es el principal sector de su empresa?

- Textil, confección, cuero y calzado
- Alimentación, bebidas y tabaco
- Minerales no metálicos y productos metálicos
- Maquinaria y equipo
- Madera y muebles
- Productos químicos, plásticos y farmacéuticos
- Papel; edición y artes gráficas

- Industrias extractivas y energéticas
- Tratamiento de desechos y saneamiento ambiental
- Otras industrias manufactureras
- Vehículos y equipo de transporte
- Otro. Especifique: _____

3. Mi empresa se ha comprometido en la Economía Circular:

- Sí
- No
- Tal vez

4. ¿Dentro de los procesos de manufactura de su empresa se usan materiales e insumos amigables con el medio ambiente?

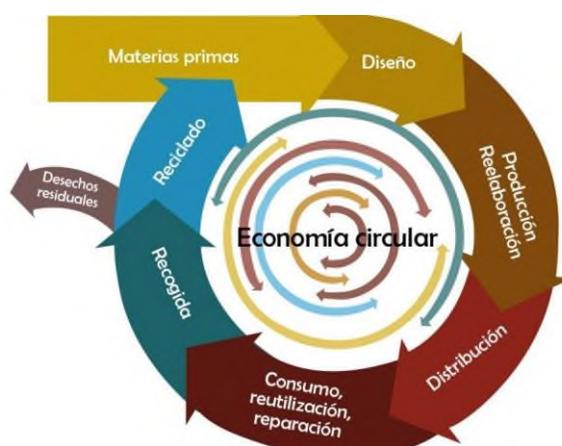
- Sí
- No
- Tal vez

5. Seleccione todos los sectores de pensamiento sostenible con los que se pueda vincular su empresa:

- Economía Circular
- Economía Verde
- Simbiosis industrial
- Logística inversa
- Biomimetismo
- Permacultura

- Compradores colectivos
- Economía colaborativa
- Diseño alternativo
- Eco innovación, ecodiseño
- Otro. Especifique: _____

6. Según el esquema de EC, ¿en qué apartado del círculo ubicaría su empresa?



- Materias primas
- Diseño
- Producción / prefabricación
- Distribución
- Consumo, uso, reutilización, reparación
- Colección
- Reciclaje

7 ¿Su empresa colabora o participa en un clúster o agrupación colaborativa de Economía Circular?

- Sí

No

Tal vez

8. ¿Existe alguna colaboración entre su empresa con otros actores que desarrollen el concepto de EC?

Sí

No

Tal vez

9. En Colombia existen barreras económicas para que una empresa pueda adaptarse a los principios de la EC:

Totalmente en desacuerdo

En desacuerdo

Ni de acuerdo ni en desacuerdo

De acuerdo

Totalmente de acuerdo

10. En Colombia existen barreras tecnológicas para que una empresa pueda aplicar el modelo de la EC:

Totalmente en desacuerdo

En desacuerdo

Ni de acuerdo ni en desacuerdo

De acuerdo

Totalmente de acuerdo

11. En Colombia existen incentivos fiscales para que una empresa pueda adaptarse a los

principios de EC:

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

12. En Colombia existen legislaciones y normativas para que una empresa pueda adaptarse a los principios de EC:

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

13. En Colombia existen infraestructuras para que una empresa pueda adaptarse a los principios de la EC:

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

14. El modelo que propone la EC promueve el crecimiento económico en Colombia:

- Totalmente en desacuerdo

- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

15. ¿Piensa usted que el modelo la EC es una buena oportunidad para el crecimiento de su empresa?

- Sí
- No
- Tal vez

¿Por qué?: _____

16. ¿Cree usted que el modelo de la EC puede generar un impacto positivo a nivel social en Colombia?

- Sí
- No
- Tal vez

17. Cree usted que la EC es importante para impulsar la innovación en Colombia:

- No es importante
- Poco importante
- Importante
- Muy importante

18. ¿Para usted cuáles son los principales elementos del modelo de la EC?

19. ¿Cuál es su conocimiento sobre legislación de EC en Colombia y América?

Colombia:

Muy Bueno

Bueno

Básico

Limitado

Ninguno

Mencione algunas:

América:

Muy Bueno

Bueno

Básico

Limitado

Ninguno

Mencione algunas:

20. ¿Conoce alguna empresa que incorpore la Economía Circular en su proceso de

producción?

Si

No

¿Cuáles?

Anexo 3**INFORMACIÓN DEL ENCUESTADO**

Nombre y Apellidos: _____

Empresa: _____

Tamaño: _____

Dirección: _____ Ciudad: _____

Teléfono: _____ Ext.: _____

Cargo: _____

Correo: _____

INFORMACIÓN EMPRESARIAL

1 ¿Qué papel desempeña en su empresa?

- Gerente
- Directivo
- Administrador
- Jefe de departamento
- Coordinador de área
- Otro. ¿Cuál?: _____

2. ¿Cuál es el principal sector de su empresa?

- Textil, confección, cuero y calzado
- Alimentación, bebidas y tabaco
- Minerales no metálicos y productos metálicos
- Maquinaria y equipo
- Madera y muebles
- Productos químicos, plásticos y farmacéuticos
- Papel; edición y artes gráficas

- Industrias extractivas y energéticas
- Tratamiento de desechos y saneamiento ambiental
- Otras industrias manufactureras
- Vehículos y equipo de transporte
- Otro. Especifique: _____

RELACIÓN DE SU EMPRESA CON LA ECONOMÍA CIRCULAR (EC)

3. ¿Su empresa se ha comprometido en la EC?

- Sí
- No
- Tal vez

4. ¿Dentro de los procesos de manufactura de su empresa se usan materiales e insumos amigables con el medio ambiente?

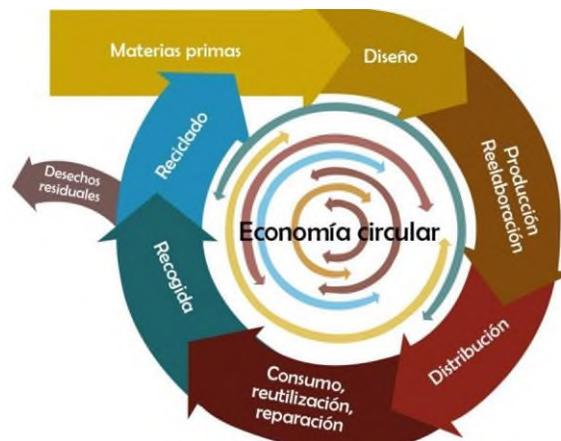
- Sí
- No
- Tal vez

5. Seleccione todos los sectores de pensamiento sostenible con los que se pueda vincular su empresa:

- Economía Circular
- Economía Verde
- Simbiosis industrial
- Logística inversa
- Biomimetismo

- Permacultura
- Compradores colectivos
- Economía colaborativa
- Diseño alternativo
- Eco innovación, ecodiseño
- No sabe
- Otro. Especifique: _____

6. Según el esquema de EC, ¿en qué apartado del círculo ubicaría su empresa?



- Materias primas
- Diseño
- Producción / prefabricación
- Distribución
- Consumo, uso, reutilización, reparación
- Colección
- Reciclaje

Ninguno

7. ¿Existe alguna colaboración entre su empresa con otros actores que desarrollen el concepto de EC?

Sí

No

Tal vez

BARRERAS E INCENTIVOS DE LA ECONOMIA CIRCULAR EN COLOMBIA

8. En Colombia existen barreras económicas para que una empresa pueda adaptarse a los principios de la EC:

Totalmente en desacuerdo

En desacuerdo

Ni de acuerdo ni en desacuerdo

De acuerdo

Totalmente de acuerdo

9. En Colombia existen barreras tecnológicas para que una empresa pueda aplicar el modelo de la EC:

Totalmente en desacuerdo

En desacuerdo

Ni de acuerdo ni en desacuerdo

De acuerdo

Totalmente de acuerdo

10. En Colombia existen incentivos fiscales para que una empresa pueda adaptarse a los

principios de EC:

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

11. En Colombia existen legislaciones y normativas para que una empresa pueda adaptarse a los principios de EC:

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

12. En Colombia existen infraestructuras para que una empresa pueda adaptarse a los principios de la EC:

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

BENEFICIOS DEL MODELO DE LA ECONOMÍA CIRCULAR

13. El modelo que propone la EC promueve el crecimiento económico en Colombia:

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

14. ¿Piensa usted que el modelo la EC es una buena oportunidad para el crecimiento de su empresa?

- Sí
- No
- Tal vez

¿Por qué?: _____

15. ¿Cree usted que el modelo de la EC puede generar un impacto positivo a nivel social en Colombia?

- Sí
- No
- Tal vez

16. Cree usted que la EC es importante para impulsar la innovación en Colombia:

- No es importante
- Poco importante
- Importante
- Muy importante

CONOCIMIENTO SOBRE EL MODELO DE LA ECONOMÍA CIRCULAR

17. ¿Cuál es su conocimiento sobre el modelo de EC?

Colombia:

Muy Bueno

Bueno

Básico

Limitado

Ninguno

18. ¿Conoce alguna empresa que incorpore la EC en su proceso de producción?

Si

No

¿Cuál? O ¿Cuáles?

19. ¿Cuál es su conocimiento sobre legislación de EC en Colombia y América?

Colombia:

Muy Bueno

Bueno

Básico

Limitado

Ninguno

Mencione algunas:

América:

Muy Bueno

Bueno

Básico

Limitado

Ninguno

Mencione algunas:

Anexo 4

Matriz tamaño de muestra según actividad económica y tamaño de las empresas ubicadas en la región Centro (Bogotá, Cundinamarca, Huila y Tolima).

CIU 4	Microempresas	Pequeñas	Medianas	Grandes	Total empresas	Wi según Actividad Económica y Región	n según Actividad Económica y Región
A01	6.309	1.262	561	144	8.276	0,096	82
Wi _(A,E,R,T)	0,762	0,152	0,068	0,017			
n _(A,E,R,T)	63	13	6	2			
A02	323	39	19	4	385	0,004	4
Wi _(A,E,R,T)	0,839	0,101	0,049	0,010			
n _(A,E,R,T)	4	1	1	1			
A03	203	26	5	0	234	0,003	2
Wi _(A,E,R,T)	0,868	0,111	0,021	0,000			
n _(A,E,R,T)	3	1	1	0			
B05	448	89	38	17	592	0,007	6
Wi _(A,E,R,T)	0,757	0,150	0,064	0,029			
n _(A,E,R,T)	5	1	1	1			
B06	87	29	25	80	221	0,003	2

$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,394	0,131	0,113	0,362			
$n_{(A,E,R,T)}$	1	1	1	1			
B07	220	33	11	9	273	0,003	3
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,806	0,121	0,040	0,033			
$n_{(A,E,R,T)}$	3	1	1	1			
B08	757	142	36	14	949	0,011	9
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,798	0,150	0,038	0,015			
$n_{(A,E,R,T)}$	8	2	1	1			
C10	15.565	544	152	98	16.359	0,190	163
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,951	0,033	0,009	0,006			
$n_{(A,E,R,T)}$	155	6	2	1			
C11	485	41	14	12	552	0,006	5
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,879	0,074	0,025	0,022			
$n_{(A,E,R,T)}$	5	1	1	1			
C12	3	0	0	0	3	0,000	0
$Wi_{(A,E,R,T)}$	1,000	0,000	0,000	0,000			
$n_{(A,E,R,T)}$	1	0	0	0			
C13	3.180	177	48	19	3.424	0,040	34
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,929	0,052	0,014	0,006			
$n_{(A,E,R,T)}$	32	2	1	1			
C14	13.793	552	97	19	14.461	0,168	144
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,954	0,038	0,007	0,001			

$n_{(A,E,R,T)}$	138	6	1	1			
C15	4.034	235	37	5	4.311	0,050	43
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,936	0,055	0,009	0,001			
$n_{(A,E,R,T)}$	41	3	1	1			
C16	2.506	116	27	3	2.652	0,031	26
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,945	0,044	0,010	0,001			
$n_{(A,E,R,T)}$	25	2	1	1			
C17	517	71	21	10	619	0,007	6
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,835	0,115	0,034	0,016			
$n_{(A,E,R,T)}$	6	1	1	1			
C18	4.701	373	65	12	5.151	0,060	51
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,913	0,072	0,013	0,002			
$n_{(A,E,R,T)}$	47	4	1	1			
C19	108	30	15	7	160	0,002	2
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,675	0,188	0,094	0,044			
$n_{(A,E,R,T)}$	2	1	1	1			
C20	2.354	309	87	69	2.819	0,033	28
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,835	0,110	0,031	0,024			
$n_{(A,E,R,T)}$	24	4	1	1			
C21	460	108	54	29	651	0,008	6
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,707	0,166	0,083	0,045			
$n_{(A,E,R,T)}$	5	2	1	1			

C22	1.876	459	139	48	2.522	0,029	25
Wi _(A,E,R,T)	0,744	0,182	0,055	0,019			
n _(A,E,R,T)	19	5	2	1			
C23	967	144	45	28	1.184	0,014	12
Wi _(A,E,R,T)	0,817	0,122	0,038	0,024			
n _(A,E,R,T)	10	2	1	1			
C24	1.005	117	18	12	1.152	0,013	11
Wi _(A,E,R,T)	0,872	0,102	0,016	0,010			
n _(A,E,R,T)	10	2	1	1			
C25	5.684	549	89	20	6.342	0,074	63
Wi _(A,E,R,T)	0,896	0,087	0,014	0,003			
n _(A,E,R,T)	57	6	1	1			
C26	344	40	7	0	391	0,005	4
Wi _(A,E,R,T)	0,880	0,102	0,018	0,000			
n _(A,E,R,T)	4	1	1	0			
C27	584	125	30	13	752	0,009	7
Wi _(A,E,R,T)	0,777	0,166	0,040	0,017			
n _(A,E,R,T)	6	2	1	1			
C28	1.426	236	50	18	1.730	0,020	17
Wi _(A,E,R,T)	0,824	0,136	0,029	0,010			
n _(A,E,R,T)	15	3	1	1			
C29	826	153	45	24	1.048	0,012	10

W_i (A,E, R, T)	0,788	0,146	0,043	0,023			
n (A,E, R, T)	9	2	1	1			
C30	190	26	3	0	219	0,003	2
W_i (A,E, R, T)	0,868	0,119	0,014	0,000			
n (A,E, R, T)	2	1	1	0			
C31	4.354	297	50	12	4.713	0,055	47
W_i (A,E, R, T)	0,924	0,063	0,011	0,003			
n (A,E, R, T)	44	3	1	1			
C32	3.613	208	48	17	3.886	0,045	39
W_i (A,E, R, T)	0,930	0,054	0,012	0,004			
n (A,E, R, T)	36	3	1	1			

Matriz tamaño de muestra según actividad económica y tamaño de las empresas ubicadas en la región Eje Cafetero (Antioquía, Caldas, Quindío y Risaralda).

CIU 4	Microempresas	Pequeñas	Medianas	Grandes	Total empresas	W_i según Actividad Económica y Región	n según Actividad Económica y Región
A01	3.587	953	367	74	4.981	0,136	50
W_i (A,E, R, T)	0,720	0,191	0,074	0,015			
n (A,E, R, T)	36	10	4	1			
A02	302	54	24	7	387	0,011	4

$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,780	0,140	0,062	0,018			
$n_{(A,E,R,T)}$	4	1	1	1			
A03	142	8	3	0	153	0,004	2
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,928	0,052	0,020	0,000			
$n_{(A,E,R,T)}$	2	1	1	0			
B05	135	16	6	3	160	0,004	2
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,844	0,041	0,016	0,008			
$n_{(A,E,R,T)}$	2	1	1	1			
B06	1	0	0	0	1	0,000	0
$Wi_{(A,E,R,T)}$	1,000	0,000	0,000	0,000			
$n_{(A,E,R,T)}$	1	0	0	0			
B07	646	83	27	10	766	0,021	8
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,843	0,108	0,035	0,013			
$n_{(A,E,R,T)}$	7	1	1	1			
B08	187	47	13	3	250	0,007	2
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,748	0,188	0,052	0,012			
$n_{(A,E,R,T)}$	2	1	1	1			
C10	7.138	275	95	35	7.543	0,206	75
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,946	0,359	0,124	0,046			
$n_{(A,E,R,T)}$	72	27	10	4			
C11	252	18	8	4	282	0,008	3
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,894	0,064	0,028	0,014			

$n_{(A,E,R,T)}$	3	1	1	1			
C12	3	0	0	2	5	0,000	0
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,600	0,000	0,000	0,400			
$n_{(A,E,R,T)}$	1	0	0	1			
C13	1.295	108	34	13	1.450	0,040	14
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,893	0,074	0,023	0,009			
$n_{(A,E,R,T)}$	13	2	1	1			
C14	6.269	508	96	26	6.899	0,189	69
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,909	0,074	0,014	0,004			
$n_{(A,E,R,T)}$	63	6	1	1			
C15	1.134	63	10	6	1.213	0,033	12
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,935	0,052	0,008	0,005			
$n_{(A,E,R,T)}$	12	1	1	1			
C16	1.435	71	16	4	1.526	0,042	15
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,940	0,047	0,010	0,003			
$n_{(A,E,R,T)}$	15	1	1	1			
C17	130	23	3	12	168	0,005	2
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,774	0,137	0,018	0,071			
$n_{(A,E,R,T)}$	2	1	1	1			
C18	1.351	142	25	1	1.519	0,042	15
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,889	0,093	0,016	0,001			
$n_{(A,E,R,T)}$	14	2	1	1			

C19	27	10	4	1	42	0,001	0
Wi _(A,E,R,T)	0,643	0,238	0,095	0,024			
n _(A,E,R,T)	1	1	1	1			
C20	760	91	26	21	898	0,025	9
Wi _(A,E,R,T)	0,846	0,101	0,029	0,023			
n _(A,E,R,T)	8	1	1	1			
C21	92	16	8	3	119	0,003	1
Wi _(A,E,R,T)	0,773	0,134	0,067	0,025			
n _(A,E,R,T)	1	1	1	1			
C22	566	125	31	11	733	0,020	7
Wi _(A,E,R,T)	0,772	0,171	0,042	0,015			
n _(A,E,R,T)	6	2	1	1			
C23	455	63	28	15	561	0,015	6
Wi _(A,E,R,T)	0,811	0,112	0,050	0,027			
n _(A,E,R,T)	5	1	1	1			
C24	298	39	13	1	351	0,010	3
Wi _(A,E,R,T)	0,849	0,111	0,037	0,003			
n _(A,E,R,T)	3	1	1	1			
C25	2.054	181	29	13	2.277	0,062	23
Wi _(A,E,R,T)	0,902	0,079	0,013	0,006			
n _(A,E,R,T)	21	2	1	1			
C26	126	6	1	0	133	0,004	1

$W_{i(A,E,R,T)}$	0,947	0,045	0,008	0,000			
$n_{(A,E,R,T)}$	2	1	1	0			
C27	161	38	10	12	221	0,006	2
$W_{i(A,E,R,T)}$	0,729	0,172	0,045	0,054			
$n_{(A,E,R,T)}$	2	1	1	1			
C28	408	52	10	0	470	0,013	5
$W_{i(A,E,R,T)}$	0,868	0,111	0,021	0,000			
$n_{(A,E,R,T)}$	5	1	1	0			
C29	195	33	12	3	243	0,007	2
$W_{i(A,E,R,T)}$	0,802	0,136	0,049	0,012			
$n_{(A,E,R,T)}$	2	1	1	1			
C30	55	6	1	3	65	0,002	1
$W_{i(A,E,R,T)}$	0,846	0,092	0,015	0,046			
$n_{(A,E,R,T)}$	1	1	1	1			
C31	1.489	78	11	3	1.581	0,043	16
$W_{i(A,E,R,T)}$	0,942	0,049	0,007	0,002			
$n_{(A,E,R,T)}$	15	1	1	1			
C32	1.422	96	22	6	1.546	0,042	15
$W_{i(A,E,R,T)}$	0,920	0,062	0,014	0,004			
$n_{(A,E,R,T)}$	15	1	1	1			

Matriz tamaño de muestra según actividad económica y tamaño de las empresas ubicadas en la región Pacífico (Valle Del Cauca, Nariño, Cauca y Chocó).

CIU 4	Microempresas	Pequeñas	Medianas	Grandes	Total empresas	Wi según Actividad Económica y Región	n según Actividad Económica y Región
A01	2.170	502	226	63	2.961	0,129	30
Wi _(A,E,R,T)	0,73	0,17	0,08	0,02			
n _(A,E,R,T)	22	6	3	1			
A02	125	5	2	1	133	0,006	2
Wi _(A,E,R,T)	0,940	0,038	0,015	0,008			
n _(A,E,R,T)	2	1	1	1			
A03	181	9	1	0	191	0,008	2
Wi _(A,E,R,T)	0,95	0,05	0,01	0,00			
n _(A,E,R,T)	2	1	1	0			
B05	29	11	1	0	41	0,002	1
Wi _(A,E,R,T)	0,707	0,268	0,024	0,00			
n _(A,E,R,T)	1	1	1	0			
B06	0	0	0	0	0	0,000	0
Wi _(A,E,R,T)	0,00	0,00	0,00	0,00			
n _(A,E,R,T)	0	0	0	0			
B07	275	20	0	0	295	0,013	3
Wi _(A,E,R,T)	0,932	0,068	0,000	0,00			

$n_{(A,E,R,T)}$	3	1	0	0			
B08	164	21	8	0	193	0,008	2
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,85	0,11	0,04	0,00			
$n_{(A,E,R,T)}$	2	0	0	0			
C10	4.777	167	60	28	5.032	0,219	51
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,949	0,033	0,012	0,006			
$n_{(A,E,R,T)}$	49	2	1	1			
C11	188	12	2	1	203	0,009	3
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,93	0,06	0,01	0,00			
$n_{(A,E,R,T)}$	3	1	1	1			
C12	5	0	0	0	5	0,000	1
$Wi_{(A,E,R,T)}$	1,000	0,000	0,000	0,000			
$n_{(A,E,R,T)}$	1	0	0	0			
C13	558	31	7	1	597	0,026	6
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,93	0,05	0,01	0,00			
$n_{(A,E,R,T)}$	6	1	1	1			
C14	3.025	135	36	8	3.204	0,140	32
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,944	0,042	0,011	0,002			
$n_{(A,E,R,T)}$	31	2	1	1			
C15	1.152	46	9	5	1.212	0,053	13
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,95	0,04	0,01	0,00			
$n_{(A,E,R,T)}$	13	1	1	1			

C16	871	36	2	0	909	0,040	10
Wi _(A,E,R,T)	0,958	0,040	0,002	0,000			
n _(A,E,R,T)	10	1	1	0			
C17	110	16	10	13	149	0,006	2
Wi _(A,E,R,T)	0,74	0,11	0,07	0,09			
n _(A,E,R,T)	2	1	1	1			
C18	1.110	75	13	4	1.202	0,052	12
Wi _(A,E,R,T)	0,923	0,062	0,011	0,003			
n _(A,E,R,T)	12	1	1	1			
C19	17	4	1	0	22	0,001	1
Wi _(A,E,R,T)	0,77	0,18	0,05	0,00			
n _(A,E,R,T)	1	1	1	0			
C20	576	58	21	15	670	0,029	7
Wi _(A,E,R,T)	0,860	0,087	0,031	0,022			
n _(A,E,R,T)	7	1	1	1			
C21	75	21	9	8	113	0,005	2
Wi _(A,E,R,T)	0,66	0,19	0,08	0,07			
n _(A,E,R,T)	2	1	1	1			
C22	432	76	25	10	543	0,024	6
Wi _(A,E,R,T)	0,796	0,140	0,046	0,018			
n _(A,E,R,T)	5	1	1	1			
C23	340	21	7	2	370	0,016	4

$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,92	0,06	0,02	0,01			
$n_{(A,E,R,T)}$	4	1	1	1			
C24	172	11	1	5	189	0,008	2
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,910	0,058	0,005	0,026			
$n_{(A,E,R,T)}$	2	1	1	1			
C25	1.593	99	22	5	1.719	0,075	18
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,93	0,06	0,01	0,00			
$n_{(A,E,R,T)}$	17	2	1	1			
C26	90	5	2	0	97	0,004	1
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,928	0,052	0,021	0,000			
$n_{(A,E,R,T)}$	1	1	1	0			
C27	104	21	4	3	132	0,006	2
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,79	0,16	0,03	0,02			
$n_{(A,E,R,T)}$	2	1	1	1			
C28	265	37	14	3	319	0,014	4
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,831	0,116	0,044	0,009			
$n_{(A,E,R,T)}$	4	1	1	1			
C29	176	17	7	2	202	0,009	3
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,87	0,08	0,03	0,01			
$n_{(A,E,R,T)}$	3	1	1	1			
C30	57	3	0	1	61	0,003	1
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,934	0,049	0,000	0,016			

$n_{(A,E,R,T)}$	1	1	0	1			
C31	918	47	8	4	977	0,043	10
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,94	0,05	0,01	0,00			
$n_{(A,E,R,T)}$	10	1	1	1			
C32	1.131	49	10	2	1.192	0,052	12
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,949	0,041	0,008	0,002			
$n_{(A,E,R,T)}$	12	1	1	1			

Matriz tamaño de muestra según actividad económica y tamaño de las empresas ubicadas en la región Oriente (Santander, Norte Santander, Boyacá, Casanare y Arauca).

CIU 4	Microempresas	Pequeñas	Medianas	Grandes	Total empresas	Wi según Actividad Económica y Región	n según Actividad Económica y Región
A01	1.801	78	14	4	1.897	0,151	19
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,949	0,041	0,007	0,002			
$n_{(A,E,R,T)}$	18	1	1	1			
A02	140	6	0	0	146	0,012	1
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,959	0,041	0,000	0,000			
$n_{(A,E,R,T)}$	2	1	0	0			
A03	122	1	1	0	124	0,010	1
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,984	0,008	0,008	0,000			

$n_{(A,E,R,T)}$	2	1	1	0			
B05	496	17	2	1	516	0,041	5
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,961	0,033	0,004	0,002			
$n_{(A,E,R,T)}$	5	1	1	1			
B06	1	0	0	0	1	0,000	0
$Wi_{(A,E,R,T)}$	1,000	0,000	0,000	0,000			
$n_{(A,E,R,T)}$	1	0	0	0			
B07	3	1	0	0	4	0,000	0
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,750	0,250	0,000	0,000			
$n_{(A,E,R,T)}$	1	1	0	0			
B08	188	28	3	0	219	0,017	2
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,858	0,128	0,014	0,000			
$n_{(A,E,R,T)}$	2	1	1	0			
C10	2.367	38	17	5	2.427	0,193	24
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,975	0,016	0,007	0,002			
$n_{(A,E,R,T)}$	24	1	1	1			
C11	151	3	1	0	155	0,012	2
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,974	0,019	0,006	0,000			
$n_{(A,E,R,T)}$	2	1	1	0			
C12	9	0	0	0	9	0,001	0
$Wi_{(A,E,R,T)}$	1,000	0,000	0,000	0,000			
$n_{(A,E,R,T)}$	1	0	0	0			

C13	278	4	0	0	282	0,022	3
Wi _(A,E,R,T)	0,986	0,014	0,000	0,000			
n _(A,E,R,T)	3	1	0	0			
C14	1.876	16	1	0	1.893	0,151	19
Wi _(A,E,R,T)	0,991	0,008	0,001	0,000			
n _(A,E,R,T)	19	1	1	0			
C15	1.073	15	1	1	1.090	0,087	11
Wi _(A,E,R,T)	0,984	0,014	0,001	0,001			
n _(A,E,R,T)	11	1	1	1			
C16	418	1	0	0	419	0,033	4
Wi _(A,E,R,T)	0,998	0,002	0,000	0,000			
n _(A,E,R,T)	5	1	0	0			
C17	17	0	0	0	17	0,001	0
Wi _(A,E,R,T)	1,000	0,000	0,000	0,000			
n _(A,E,R,T)	1	0	0	0			
C18	261	9	0	0	270	0,021	3
Wi _(A,E,R,T)	0,967	0,033	0,000	0,000			
n _(A,E,R,T)	3	1	0	0			
C19	56	7	2	2	67	0,005	1
Wi _(A,E,R,T)	0,836	0,104	0,030	0,030			
n _(A,E,R,T)	1	1	1	1			
C20	319	7	4	2	332	0,026	3

$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,961	0,021	0,012	0,006			
$n_{(A,E,R,T)}$	4	1	1	1			
C21	14	1	0	0	15	0,001	0
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,933	0,067	0,000	0,000			
$n_{(A,E,R,T)}$	1	1	0	0			
C22	116	9	2	0	127	0,010	1
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,913	0,071	0,016	0,000			
$n_{(A,E,R,T)}$	2	1	1	0			
C23	298	33	9	2	342	0,027	3
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,871	0,096	0,026	0,006			
$n_{(A,E,R,T)}$	3	1	1	1			
C24	99	4	1	0	104	0,008	1
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,952	0,038	0,010	0,000			
$n_{(A,E,R,T)}$	1	1	1	0			
C25	1.107	48	1	1	1.157	0,092	12
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,957	0,041	0,001	0,001			
$n_{(A,E,R,T)}$	12	1	1	1			
C26	15	0	0	0	15	0,001	0
$Wi_{(A,E,R,T)}$	1,000	0,000	0,000	0,000			
$n_{(A,E,R,T)}$	1	0	0	0			
C27	28	1	2	0	31	0,002	0
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,903	0,032	0,065	0,000			

$n_{(A,E,R,T)}$	1	1	1	0			
C28	82	11	0	0	93	0,007	1
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,882	0,118	0,000	0,000			
$n_{(A,E,R,T)}$	1	1	0	0			
C29	79	6	1	0	86	0,007	1
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,919	0,070	0,012	0,000			
$n_{(A,E,R,T)}$	1	1	1	0			
C30	9	1	0	0	10	0,001	0
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,900	0,100	0,000	0,000			
$n_{(A,E,R,T)}$	1	1	0	0			
C31	417	15	2	0	434	0,035	4
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,961	0,035	0,005	0,000			
$n_{(A,E,R,T)}$	5	1	1	0			
C32	287	4	1	0	292	0,023	3
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,983	0,014	0,003	0,000			
$n_{(A,E,R,T)}$	3	1	1	0			

Matriz tamaño de muestra según actividad económica y tamaño de las empresas ubicadas en la región Caribe (Atlántico, Bolívar, Magdalena, César, Córdoba, Sucre, Guajira y San Andrés y Providencia).

CIU 4	Microempresas	Pequeñas	Medianas	Grandes	Total empresas	Wi según Actividad Económica y Región	n según Actividad Económica y Región
A01	2.729	387	173	39	3.328	0,175	34
Wi _(A,E,R,T)	0,820	0,116	0,052	0,012			
n _(A,E,R,T)	28	4	2	1			
A02	135	15	5	1	156	0,008	2
Wi _(A,E,R,T)	0,8654	0,096	0,032	0,064			
n _(A,E,R,T)	2	1	1	1			
A03	165	10	2	0	177	0,009	2
Wi _(A,E,R,T)	0,932	0,056	0,011	0,000			
n _(A,E,R,T)	2	1	1	0			
B05	24	3	5	11	43	0,002	1
Wi _(A,E,R,T)	0,558	0,069	0,116	0,255			
n _(A,E,R,T)	1	1	1	1			
B06	8	3	0	0	11	0,001	1
Wi _(A,E,R,T)	0,727	0,273	0,000	0,000			
n _(A,E,R,T)	1	1	0	0			
B07	64	5	0	1	70	0,004	1
Wi _(A,E,R,T)	0,914	0,071	0,000	0,014			

$n_{(A,E,R,T)}$	1	1	0	1			
B08	212	35	11	0	258	0,014	3
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,822	0,136	0,043	0,000			
$n_{(A,E,R,T)}$	3	1	1	0			
C10	3.518	101	35	31	3.685	0,193	37
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,955	0,027	0,009	0,008			
$n_{(A,E,R,T)}$	36	2	1	1			
C11	289	14	2	1	306	0,016	4
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,944	0,046	0,007	0,003			
$n_{(A,E,R,T)}$	4	1	1	1			
C12	0	0	1	0	1	0,000	1
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,000	0,000	1,000	0,000			
$n_{(A,E,R,T)}$	0	0	1	0			
C13	439	11	5	3	458	0,024	5
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,959	0,024	0,011	0,007			
$n_{(A,E,R,T)}$	5	1	1	1			
C14	2.654	37	12	3	2.706	0,142	27
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,981	0,014	0,004	0,001			
$n_{(A,E,R,T)}$	27	1	1	1			
C15	481	11	1	1	494	0,026	5
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,974	0,022	0,002	0,002			
$n_{(A,E,R,T)}$	5	1	1	1			

C16	956	29	6	1	992	0,052	10
Wi _(A,E,R,T)	0,964	0,029	0,006	0,001			
n _(A,E,R,T)	10	1	1	1			
C17	47	6	4	0	57	0,003	1
Wi _(A,E,R,T)	0,825	0,105	0,070	0,000			
n _(A,E,R,T)	1	1	1	0			
C18	675	46	10	1	732	0,038	8
Wi _(A,E,R,T)	0,922	0,063	0,014	0,001			
n _(A,E,R,T)	8	1	1	1			
C19	9	4	4	5	22	0,001	1
Wi _(A,E,R,T)	0,409	0,182	0,182	0,227			
n _(A,E,R,T)	1	1	1	1			
C20	465	36	15	16	532	0,028	6
Wi _(A,E,R,T)	0,874	0,068	0,028	0,030			
n _(A,E,R,T)	6	1	1	1			
C21	49	11	1	6	67	0,004	1
Wi _(A,E,R,T)	0,731	0,164	0,015	0,090			
n _(A,E,R,T)	1	1	1	1			
C22	198	34	17	13	262	0,014	3
Wi _(A,E,R,T)	0,756	0,130	0,065	0,050			
n _(A,E,R,T)	3	1	1	1			
C23	435	26	15	7	483	0,025	5

$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,901	0,054	0,031	0,014			
$n_{(A,E,R,T)}$	5	1	1	1			
C24	200	8	7	5	220	0,012	3
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,909	0,036	0,032	0,023			
$n_{(A,E,R,T)}$	3	1	1	1			
C25	1.880	63	23	5	1.971	0,103	20
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,954	0,032	0,012	0,003			
$n_{(A,E,R,T)}$	20	1	1	1			
C26	85	5	2	0	92	0,005	1
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,924	0,054	0,022	0,000			
$n_{(A,E,R,T)}$	1	1	1	0			
C27	101	5	3	1	110	0,006	2
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,918	0,045	0,027	0,009			
$n_{(A,E,R,T)}$	2	1	1	1			
C28	144	13	10	1	168	0,009	2
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,857	0,077	0,060	0,006			
$n_{(A,E,R,T)}$	2	1	1	1			
C29	99	7	1	0	107	0,006	2
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,925	0,065	0,009	0,000			
$n_{(A,E,R,T)}$	2	1	1	0			
C30	104	9	6	0	119	0,006	2
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,874	0,076	0,050	0,000			

$n_{(A,E,R,T)}$	2	1	1	0			
C31	754	44	11	1	810	0,043	9
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,931	0,054	0,014	0,001			
$n_{(A,E,R,T)}$	9	1	1	1			
C32	575	26	6	3	610	0,032	7
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,942	0,042	0,009	0,004			
$n_{(A,E,R,T)}$	7	1	1	1			

Matriz tamaño de muestra según actividad económica y tamaño de las empresas ubicadas en la región Amazonía (Meta, Caquetá, Putumayo, Guaviare, Amazonas, Vichada, Guainía y Vaupés).

CIU 4	Microempresas	Pequeñas	Medianas	Grandes	Total empresas	Wi según Actividad Económica y Región	n según Actividad Económica y Región
A01	1.375	99	19	3	1.496	0,236	16
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,919	0,066	0,013	0,002			
$n_{(A,E,R,T)}$	15	2	1	1			
A02	102	8	1	0	111	0,017	2
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,919	0,072	0,009	0,000			
$n_{(A,E,R,T)}$	2	1	0	0			
A03	148	4	1	0	153	0,024	2
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,967	0,026	0,007	0,000			

$n_{(A,E,R,T)}$	2	1	1	0			
B05	1	0	0	0	1	0,000	1
$Wi_{(A,E,R,T)}$	1,000	0,000	0,000	0,000			
$n_{(A,E,R,T)}$	1	0	0	0			
B06	2	0	0	0	2	0,000	1
$Wi_{(A,E,R,T)}$	1,000	0,000	0,000	0,000			
$n_{(A,E,R,T)}$	1	0	0	0			
B07	8	0	0	0	8	0,001	1
$Wi_{(A,E,R,T)}$	1,000	0,000	0,000	0,000			
$n_{(A,E,R,T)}$	1	0	0	0			
B08	98	15	1	1	115	0,018	2
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,852	0,130	0,009	0,009			
$n_{(A,E,R,T)}$	2	1	1	1			
C10	1.253	24	9	5	1.291	0,203	14
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,971	0,019	0,007	0,004			
$n_{(A,E,R,T)}$	14	1	0	0			
C11	117	3	1	0	121	0,019	2
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,967	0,025	0,008	0,000			
$n_{(A,E,R,T)}$	2	1	1	0			
C12	0	0	0	0	0	0,000	0
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,000	0,000	0,000	0,000			
$n_{(A,E,R,T)}$	0	0	0	0			

C13	142	0	0	0	142	0,022	2
$Wi_{(A,E,R,T)}$	1,000	0,000	0,000	0,000			
$n_{(A,E,R,T)}$	2	0	0	0			
C14	522	2	0	0	524	0,082	6
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,996	0,004	0,000	0,000			
$n_{(A,E,R,T)}$	6	1	0	0			
C15	114	0	0	0	114	0,018	2
$Wi_{(A,E,R,T)}$	1,000	0,000	0,000	0,000			
$n_{(A,E,R,T)}$	2	0	0	0			
C16	343	1	0	0	344	0,054	4
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,997	0,003	0,000	0,000			
$n_{(A,E,R,T)}$	4	1	0	0			
C17	3	0	0	0	3	0,000	1
$Wi_{(A,E,R,T)}$	1,000	0,000	0,000	0,000			
$n_{(A,E,R,T)}$	1	0	0	0			
C18	230	7	0	0	237	0,037	3
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,970	0,030	0,000	0,000			
$n_{(A,E,R,T)}$	3	1	0	0			
C19	1	0	0	0	1	0,000	1
$Wi_{(A,E,R,T)}$	1,000	0,000	0,000	0,000			
$n_{(A,E,R,T)}$	1	0	0	0			
C20	113	5	1	0	119	0,019	2

$W_{i(A,E,R,T)}$	0,950	0,042	0,008	0,000			
$n_{(A,E,R,T)}$	2	1	0	0			
C21	1	0	0	0	1	0,000	1
$W_{i(A,E,R,T)}$	1,000	0,000	0,000	0,000			
$n_{(A,E,R,T)}$	1	0	0	0			
C22	38	3	0	0	41	0,006	1
$W_{i(A,E,R,T)}$	0,927	0,073	0,000	0,000			
$n_{(A,E,R,T)}$	1	1	0	0			
C23	130	6	1	0	137	0,022	2
$W_{i(A,E,R,T)}$	0,949	0,044	0,007	0,000			
$n_{(A,E,R,T)}$	2	1	1	0			
C24	55	1	0	0	56	0,009	1
$W_{i(A,E,R,T)}$	0,982	0,018	0,000	0,000			
$n_{(A,E,R,T)}$	1	1	0	0			
C25	739	10	0	0	749	0,118	8
$W_{i(A,E,R,T)}$	0,987	0,013	0,000	0,000			
$n_{(A,E,R,T)}$	8	1	0	0			
C26	19	0	0	0	19	0,003	1
$W_{i(A,E,R,T)}$	1,000	0,000	0,000	0,000			
$n_{(A,E,R,T)}$	1	0	0	0			
C27	24	0	0	0	24	0,004	1
$W_{i(A,E,R,T)}$	1,000	0,000	0,000	0,000			

$n_{(A.E, R, T)}$	1	0	0	0			
C28	45	4	0	0	49	0,008	1
$Wi_{(A.E, R, T)}$	0,918	0,082	0,000	0,000			
$n_{(A.E, R, T)}$	1	1	0	0			
C29	50	0	0	0	50	0,008	1
$Wi_{(A.E, R, T)}$	1,000	0,000	0,000	0,000			
$n_{(A.E, R, T)}$	1	0	0	0			
C30	26	1	0	0	27	0,004	1
$Wi_{(A.E, R, T)}$	0,963	0,037	0,000	0,000			
$n_{(A.E, R, T)}$	1	1	0	0			
C31	256	10	1	0	267	0,042	3
$Wi_{(A.E, R, T)}$	0,959	0,037	0,004	0,000			
$n_{(A.E, R, T)}$	3	1	1	0			
C32	149	1	0	0	150	0,024	2
$Wi_{(A.E, R, T)}$	0,993	0,007	0,000	0,000			
$n_{(A.E, R, T)}$	2	1	0	0			

$Wi_{(R, A.E, T)}$: Ponderación según región, actividad económica y tamaño de empresa. $n_{(R, A.E, T)}$: Muestra según región, actividad económica, y tamaño de empresa.

Anexo 5

Matriz tamaño de muestra según actividad económica y tamaño de las empresas ubicadas en la
región Bogotá D.C.

CIU 4	<i>Microempresas</i>	<i>Pequeñas</i>	<i>Medianas</i>	<i>Grandes</i>	<i>Total empresas</i>	<i>Wi según Actividad Económica y Región</i>	<i>n según Actividad Económica y Región</i>
A01	1.375	99	19	3	1.496	0,236	16
$Wi_{(A.E, R, T)}$	0,919	0,066	0,013	0,002			
$n_{(A.E, R, T)}$	15	2	1	1			
A02	102	8	1	0	111	0,017	2
$Wi_{(A.E, R, T)}$	0,919	0,072	0,009	0,000			
$n_{(A.E, R, T)}$	2	1	0	0			
A03	148	4	1	0	153	0,024	2
$Wi_{(A.E, R, T)}$	0,967	0,026	0,007	0,000			
$n_{(A.E, R, T)}$	2	1	1	0			
B05	1	0	0	0	1	0,000	1
$Wi_{(A.E, R, T)}$	1,000	0,000	0,000	0,000			
$n_{(A.E, R, T)}$	1	0	0	0			
B06	2	0	0	0	2	0,000	1

$W_{i(A,E,R,T)}$	1,000	0,000	0,000	0,000			
$n_{(A,E,R,T)}$	1	0	0	0			
B07	8	0	0	0	8	0,001	1
$W_{i(A,E,R,T)}$	1,000	0,000	0,000	0,000			
$n_{(A,E,R,T)}$	1	0	0	0			
B08	98	15	1	1	115	0,018	2
$W_{i(A,E,R,T)}$	0,852	0,130	0,009	0,009			
$n_{(A,E,R,T)}$	2	1	1	1			
C10	1.253	24	9	5	1.291	0,203	14
$W_{i(A,E,R,T)}$	0,971	0,019	0,007	0,004			
$n_{(A,E,R,T)}$	14	1	0	0			
C11	117	3	1	0	121	0,019	2
$W_{i(A,E,R,T)}$	0,967	0,025	0,008	0,000			
$n_{(A,E,R,T)}$	2	1	1	0			
C12	0	0	0	0	0	0,000	0
$W_{i(A,E,R,T)}$	0,000	0,000	0,000	0,000			
$n_{(A,E,R,T)}$	0	0	0	0			
C13	142	0	0	0	142	0,022	2
$W_{i(A,E,R,T)}$	1,000	0,000	0,000	0,000			
$n_{(A,E,R,T)}$	2	0	0	0			
C14	522	2	0	0	524	0,082	6
$W_{i(A,E,R,T)}$	0,996	0,004	0,000	0,000			

$n_{(A,E,R,T)}$	6	1	0	0			
C15	114	0	0	0	114	0,018	2
$Wi_{(A,E,R,T)}$	1,000	0,000	0,000	0,000			
$n_{(A,E,R,T)}$	2	0	0	0			
C16	343	1	0	0	344	0,054	4
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,997	0,003	0,000	0,000			
$n_{(A,E,R,T)}$	4	1	0	0			
C17	3	0	0	0	3	0,000	1
$Wi_{(A,E,R,T)}$	1,000	0,000	0,000	0,000			
$n_{(A,E,R,T)}$	1	0	0	0			
C18	230	7	0	0	237	0,037	3
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,970	0,030	0,000	0,000			
$n_{(A,E,R,T)}$	3	1	0	0			
C19	1	0	0	0	1	0,000	1
$Wi_{(A,E,R,T)}$	1,000	0,000	0,000	0,000			
$n_{(A,E,R,T)}$	1	0	0	0			
C20	113	5	1	0	119	0,019	2
$Wi_{(A,E,R,T)}$	0,950	0,042	0,008	0,000			
$n_{(A,E,R,T)}$	2	1	0	0			
C21	1	0	0	0	1	0,000	1
$Wi_{(A,E,R,T)}$	1,000	0,000	0,000	0,000			
$n_{(A,E,R,T)}$	1	0	0	0			

C22	38	3	0	0	41	0,006	1
Wi _(A,E,R,T)	0,927	0,073	0,000	0,000			
n _(A,E,R,T)	1	1	0	0			
C23	130	6	1	0	137	0,022	2
Wi _(A,E,R,T)	0,949	0,044	0,007	0,000			
n _(A,E,R,T)	2	1	1	0			
C24	55	1	0	0	56	0,009	1
Wi _(A,E,R,T)	0,982	0,018	0,000	0,000			
n _(A,E,R,T)	1	1	0	0			
C25	739	10	0	0	749	0,118	8
Wi _(A,E,R,T)	0,987	0,013	0,000	0,000			
n _(A,E,R,T)	8	1	0	0			
C26	19	0	0	0	19	0,003	1
Wi _(A,E,R,T)	1,000	0,000	0,000	0,000			
n _(A,E,R,T)	1	0	0	0			
C27	24	0	0	0	24	0,004	1
Wi _(A,E,R,T)	1,000	0,000	0,000	0,000			
n _(A,E,R,T)	1	0	0	0			
C28	45	4	0	0	49	0,008	1
Wi _(A,E,R,T)	0,918	0,082	0,000	0,000			
n _(A,E,R,T)	1	1	0	0			
C29	50	0	0	0	50	0,008	1

$W_{i(A.E, R, T)}$	1,000	0,000	0,000	0,000			
$n_{(A.E, R, T)}$	1	0	0	0			
C30	26	1	0	0	27	0,004	1
$W_{i(A.E, R, T)}$	0,963	0,037	0,000	0,000			
$n_{(A.E, R, T)}$	1	1	0	0			
C31	256	10	1	0	267	0,042	3
$W_{i(A.E, R, T)}$	0,959	0,037	0,004	0,000			
$n_{(A.E, R, T)}$	3	1	1	0			
C32	149	1	0	0	150	0,024	2
$W_{i(A.E, R, T)}$	0,993	0,007	0,000	0,000			
$n_{(A.E, R, T)}$	2	1	0	0			

$W_{i(R, A.E, T)}$: Ponderación según región, actividad económica y tamaño de empresa. $n_{(R, A.E, T)}$: Muestra según región, actividad económica, y tamaño de empresa.