ANÁLISIS COSTO BENEFICIO DE LAS ADQUISICIONES REALIZADAS CON CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD EN ENTIDADES PÚBLICAS PRIORIZADAS DEL ORDEN NACIONAL PARA PROMOVER EL USO DE BIENES Y SERVICIOS CON ESTE TIPO DE CRITERIOS EN EL PAÍS.

María Camila Fernández González

Universidad El Bosque

Facultad de Ingeniería

Programa Ingeniería Ambiental

Bogotá, 20 abril de 2018

ANÁLISIS COSTO BENEFICIO DE LAS ADQUISICIONES REALIZADAS CON CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD EN ENTIDADES PÚBLICAS PRIORIZADAS DEL ORDEN NACIONAL PARA PROMOVER EL USO DE BIENES Y SERVICIOS CON ESTE TIPO DE CRITERIOS EN EL PAÍS.

María Camila Fernández González

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:
Ingeniero Ambiental

Director:
Juan Pablo Bonilla Gaviria

Línea de Investigación:
Gestión integral sustentable

Universidad El Bosque

Facultad de Ingeniería

Programa Ingeniería Ambiental

Bogotá, Colombia

2018

Acta de sustentación

Nota de Salvedad de Responsabilidad Institucional

La Universidad El Bosque, no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velará por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia.

Al Espíritu Santo, mi consejero, mi ayuda, mi amigo. Sin ti nada de esto sería posible.

A mis padres por su amor, paciencia y apoyo. Por sacrificar sus sueños para ayudarme a lograr los míos.

Camila.

Agradecimientos

Gracias a la Universidad El Bosque y al programa de Ingeniería Ambiental, por brindarnos las herramientas para formarnos como profesionales. A José Francisco Ibla por enseñarme a formular proyectos y mostrarme la cara amable de la investigación; a Juan Pablo Bonilla por su ayuda para materializar esta idea.

Al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible por abrir las puertas para realizar la práctica. A Ricardo Mendoza, Beatriz Chaparro y Hubert Tarriba por enseñarme y compartir su experiencia conmigo durante este proceso.

TABLA DE CONTENIDO

1. Resumen 12
2. Abstract 12
3. Introducción 13
4. Planteamiento del problema 14
5. Pregunta de investigación 15
6. Justificación 15
7. Objetivos 16
7.1. Objetivo general 16
7.2. Objetivos específicos 16
8. Marco de referencia 17
8.1. Antecedentes 19
8.1.1. Antecedentes Internacionales 19
8.1.2. Antecedentes Nacionales 22
8.2. Marco conceptual 24
8.3. Marco Teórico 27
8.3.1. Descripción de la Herramienta ACB 31
8.4. Marco Normativo 34
9. Metodología 36
9.1. Objetivo Específico 1. 36
9.1.1. Selección de Entidades 37
9.1.2. Obtención de Resultados para la entidad seleccionada 37
9.1.2.1. Selección de contratos para analizar 38
9.1.2.2. Ejecución de la herramienta ACB con la información de las adquisiciones presentes en los contratos seleccionados. 39
9.2. Objetivo Específico 2. 40
9.2.1. Metodología para la interpretación de resultados 40
10. Plan de trabajo 40
10.1. Matriz metodológica 40
10.2. Cronograma 41
10.3. Presupuesto 42

11. Aspectos éticos 42
12. Resultados 43
12.1. Objetivo Específico 1. 43
12.1.1. Entidad seleccionada 43
12.1.2. Resultados obtenidos para las adquisiciones del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo 44
12.1.2.1. Contratos seleccionados para analizar 44
12.1.2.2. Resultados obtenidos a partir de la ejecución de la herramienta ACB con la información de las adquisiciones presentes en los contratos seleccionados. 47
13. Análisis de resultados 51
13.1. Objetivo Específico 2. 51
13.1.1. Análisis de la selección de entidades 52
13.1.2. Análisis de resultados obtenidos para las adquisiciones del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo 52
13.1.2.1. Análisis de la selección de contratos para analizar 52
13.1.2.2. Análisis de los resultados obtenidos a partir de la ejecución de la herramienta ACB con la información de las adquisiciones presentes en los contratos seleccionados. 54
14. Conclusiones 56
15. Recomendaciones 57
16. Referencias Bibliográficas 59
17. Anexos 65

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Casos exitosos de implementación de Compras Públicas Sostenibles 21
Tabla 2. Etapas para la implementación de CPS en Colombia, definidas en la Guía Metodológica y Conceptual desarrollada por MinAmbiente. 31
Tabla 3. Instrumentos internacionales relacionados con las Compras Públicas Sostenibles. 34
Tabla 4. Normatividad aplicable a las Compras Públicas Sostenibles. 34
Tabla 5. Matriz metodológica 40
Tabla 6. Cronograma de actividades 41
Tabla 7. Presupuesto del proyecto 42
Tabla 8. Porcentaje de avance en las etapas de implementación de las CPS en las diferentes entidades. 43
Tabla 9. Criterios incluidos en las contrataciones del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo.... 46
Tabla 10. Costos de las adquisiciones realizadas en el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo con criterios de sostenibilidad presentes en las fichas ACB. 47
Tabla 11. Indicadores de reducción de impacto para las adquisiciones realizadas en el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo con criterios de sostenibilidad presentes en las fichas ACB 49
Tabla 12. Costo total de propiedad y porcentaje de reducción de costos para cada adquisición realizada por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. 51
Tabla 13. Beneficios económicos, ecológicos y sociales obtenidos al incluir criterios de sostenibilidad en las adquisiciones del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. 56

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Contrataciones realizadas en el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. 45
Gráfica 2. Contrataciones realizadas en el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo con criterios de sostenibilidad presentes en las fichas ACB. 45
Gráfica 3. Costos de ciclo de vida para las adquisiciones realizadas en el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo con criterios de sostenibilidad presentes en las fichas ACB. 49
Gráfica 4. Porcentaje de los costos totales de ciclo de vida para las adquisiciones realizadas en el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo con criterios de sostenibilidad presentes en las fichas ACB. 50

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama Colombia Compra Eficiente 19
Figura 2. Fichas de sostenibilidad desarrollada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible 32
Figura 3. Categorías de Costos de Ciclo de Vida para el Análisis Costo Beneficio en la herramienta ACB 33
Figura 4. Selección de entidades en las cuales es posible realizar el análisis costo beneficio de sus adquisiciones. 37
Figura 5. Obtención de Resultados para la entidad seleccionada 37
Figura 6. Selección de contratos para analizar 38
Figura 7. Pasos para ejecutar la herramienta ACB 39
Figura 8. Metodología para la interpretación de resultados 40
Figura 9. Fórmula para calcular el costo total de propiedad 51
Figura 10. Fórmula para calcular el porcentaje de reducción de costos 51

INDICE DE ANEXOS

Anexo A. Adquisiciones con criterios de sostenibilidad realizadas por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo en el 2017 65
Anexo B. Criterios de sostenibilidad incluidos en las adquisiciones del MinCIT realizadas en el 2017. 74
Anexo C. Criterios de sostenibilidad incluidos en las adquisiciones del MinCIT realizadas en el 2017, presentes en las fichas ACB del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 75
Anexo D. Herramienta ACB con la información de las adquisiciones realizadas en el 2017 por MinCIT (paso a paso) 77
Anexo E. Modalidades de selección del contratista para contratación pública. 80

LISTA DE ABREVIACIONES

ACB: *Análisis Costo Beneficio*

ACV: *Análisis de Ciclo de Vida*

BLE: *Brigada de Logística del Ejército #1*

B&S: *Bienes y servicios*

CCE: *Colombia Compra Eficiente*

COP: *Pesos Colombianos*

CTP: *Costo Total de Propiedad*

CMDS: *Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible*

CPS: *Compras Públicas Sostenibles*

DIAN: *Dirección de Impuesto y Aduanas Nacionales*

DIMAR: *Dirección General Marítima*

IISD: *Instituto Internacional para el Desarrollo Sustentable*

ILO: *Asociación Internacional del Trabajo*

INVIMA: *Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos*

JPOI: *Plan de Implementación de Johannesburgo*

LED: *light-emitting diode*

MADS/MinAmbiente: *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible*

MinCIT: *Ministerio de Comercio, Industria y Turismo*

OCDE: *Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos*

ODS: *Objetivos de Desarrollo Sostenible*

ONU: *Organización de las Naciones Unidas*

PND: *Plan Nacional de Desarrollo*

PNUMA: *Programa de las Naciones Unidas para el Ambiente*

PyCS: *Producción y Consumo Sostenibles*

PyMEs: *Pequeñas y Medianas Empresas*

SAC: *Sello Ambiental Colombiano*

SDA: *Secretaría Distrital de Ambiente*

UNEP: *United Nations Environment Programme*

10YFP: *Marco de Programas de 10 Años*

Análisis costo beneficio de las adquisiciones realizadas con criterios de sostenibilidad en entidades públicas priorizadas del orden nacional para promover el uso de bienes y servicios con este tipo de criterios en el país.

María Camila Fernández González

1. Resumen

El objetivo del trabajo es obtener y analizar el costo beneficio de las adquisiciones realizadas con criterios de sostenibilidad en una entidad pública priorizada del orden nacional, a fin de identificar los impactos para facilitar la inclusión de este tipo de criterios en las compras públicas. La priorización de la entidad se efectúo mediante la revisión de los avances de las entidades piloto en la implementación de las Compras Públicas Sostenibles, con base a la información suministrada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; se seleccionó la entidad que aún no tenía el análisis costo beneficio de sus adquisiciones y que presentó el mayor avance en la implementación de las Compras Públicas Sostenibles. Posteriormente, se obtuvo mayor información sobre los contratos que incluyeron criterios de sostenibilidad en sus adquisiciones con el encargado de desarrollar esta labor en la entidad seleccionada.

Se filtraron los criterios de sostenibilidad que influenciaban directamente el objeto central del contrato y que eran ponderables en la herramienta análisis costo beneficio. Seleccionados los contratos se procesó y analizó la información en la herramienta donde se calcularon los costos e impactos generados a lo largo del ciclo de vida de las adquisiciones seleccionadas. Los resultados obtenidos muestran indicadores de reducción de impacto y costos de adquisición, operación, indirectos y por cambio climático, generados a lo largo del ciclo de vida de las adquisiciones analizadas. Finalmente, se desarrollaron una serie de recomendaciones con el fin de facilitar la implementación de las Compras Públicas Sostenibles en el país.

Palabras clave: *Compras públicas sostenibles, Desarrollo sostenible, Análisis costo beneficio*

2. Abstract

The objective of this work is to obtain and analyze the cost benefit of the acquisitions made with sustainability criteria in a prioritized public entity of the national order, in order to identify the impacts to facilitate the inclusion of this type of criteria in public purchases. The prioritization of the entity was carried out by reviewing the progress of the pilot entities in the implementation of Sustainable Public Procurement, based on the information provided by the Ministry of Environment and Sustainable Development; the entity that did not yet have the cost-benefit analysis of its acquisitions was selected and presented the greatest progress in the implementation of the Sustainable Public Procurement. Subsequently, more information was obtained about the contracts that included sustainability criteria in their acquisitions with the person in charge of developing this work in the selected entity.

The sustainability criteria that directly influenced the central objective of the contract and that were weighty in the cost-benefit analysis tool were filtered. Once the contracts were selected, the information was processed and analyzed in the tool where the costs and impacts generated throughout the life cycle of the selected acquisitions were calculated. The results obtained show indicators of impact reduction and acquisition costs, operation, indirect costs and climate change, generated throughout the life cycle of the acquisitions analyzed. Finally, a series of recommendations were developed in order to facilitate the implementation of Sustainable Public Procurement in the country.

Análisis costo beneficio de las adquisiciones realizadas con criterios de sostenibilidad en entidades públicas priorizadas del orden nacional para promover el uso de bienes y servicios con este tipo de criterios en el país.

María Camila Fernández González

Keywords: *Sustainable public procurement, Sustainable development, Cost-benefit analysis.*

3. Introducción

El modelo actual de crecimiento económico corresponde a la producción y consumo de bienes y servicios de forma lineal, teniendo como objetivo principal satisfacer la demanda del mercado a través del aumento de la producción, con el fin de aumentar las riquezas y pasando por alto la constante transformación del medio natural, dejando como consecuencia la pérdida de la capacidad de regulación de la naturaleza y con ella la pérdida de la biodiversidad y el aumento de la contaminación en el planeta (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2016).

Partiendo de la preocupación por la conservación de la biodiversidad y el cuidado del ambiente, se establecieron diferentes instrumentos, acuerdos y políticas ambientales internacionales como la Cumbre de Johannesburgo (2002), el Proceso de Marrakech (2003), algunas políticas de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (2011), la Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente Rio + 20 (2012), y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (2015), con el fin de replantear el modelo actual de producción y consumo hacia un modelo cíclico donde se tengan en cuenta los diferentes impactos ambientales generados a modo de reducirlos, mitigarlos y evitarlos.

Colombia a través del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y en relación con lo descrito anteriormente, se basa en los compromisos establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 hacia el desarrollo sostenible para destacar la necesidad de establecer modelos de producción y consumo sostenibles articulados a través de la Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible (2010). Esta política promueve la implementación de las Compras Públicas Sostenibles en las entidades públicas del país, esta es una estrategia ligada a las políticas internacionales en materia de producción y consumo sostenible, y promueve la satisfacción de las necesidades mediante la adquisición de bienes y servicios con criterios de sostenibilidad, los cuales buscan que se haga un uso eficiente de los recursos y se reduzca al máximo la contaminación de los recursos naturales.

Las Compras Públicas Sostenibles reducen el consumo de recursos y la contaminación ambiental sin alterar el rendimiento de la producción, promueve condiciones de trabajo justas, genera empleo, motiva la adquisición de bienes y servicios sostenibles, disminuye costos a mediano y largo plazo, mejora la calidad de vida de los consumidores directos y genera ventajas competitivas en los proveedores que cumplen estándares de producción sostenibles.

Para facilitar la implementación de las Compras Públicas Sostenibles en el país, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible ha desarrollado una serie de documentos estratégicos y herramientas entre los cuales se encuentran el Plan de Acción Nacional de Compras Públicas Sostenibles, la Guía Metodológica y Conceptual para la Implementación de las Compras Públicas Sostenibles, las Fichas de Sostenibilidad y la Herramienta ACB[1]; y el curso virtual de Compras Públicas Sostenibles.

[1] Análisis Costo Beneficio

Para el desarrollo de este trabajo se va a utilizar la Herramienta ACB, con la cual se pretende obtener el costo beneficio de las adquisiciones realizadas con criterios de sostenibilidad en una entidad pública priorizada del orden nacional, a fin de identificar los impactos para facilitar la inclusión de este tipo de criterios en las compras públicas.

4. Planteamiento del problema

El consumo desmedido de los recursos existentes, la globalización y los modelos de producción y consumo ilimitados han desencadenado problemas ambientales insostenibles, A nivel mundial, 2500 millones de personas dependen del agua subterránea para satisfacer sus necesidades básicas, 1200 millones de personas viven en zonas donde escasea el agua y más de 1300 millones de personas carecen del acceso a la electricidad; casi todas las formas de energía requieren agua como parte de su proceso de producción, el 15% del total del agua dulce es captada para tal fin. Para el 2030 se prevé que el mundo tendrá que enfrentarse a un déficit mundial del 40% de agua en un escenario climático en que todo sigue igual (ONU, 2015).

Más de 3000 millones de personas dependen de la diversidad biológica marina y costera para sus medios de vida, el 40% de los océanos del mundo se ven sumamente afectados por las actividades humanas, lo que incluye la contaminación, el agotamiento de los recursos pesqueros, la pérdida de hábitats costeros (ONU, 2012). La decadencia de los recursos marinos es preocupante, pues desde 1990 aproximadamente una cuarta parte o más está en condiciones de explotación excesiva (FAO, 2017).

Debido a las actividades humanas, la vida silvestre global podría sufrir una disminución de hasta un 67% en tan solo 50 años, en el periodo comprendido entre 1970 a 2020. Las poblaciones mundiales de peces, aves, mamíferos, anfibios y reptiles han disminuido cerca de 58%, entre 1970 y 2012 (WWF, 2016). Según la OMS, la contaminación del aire causa 1 de cada 10 muertes al año a nivel mundial y es un gran determinante de enfermedades cardiovasculares como los derrames cerebrales y los padecimientos cardíacos, además del cáncer de pulmón (ONU, 2016).

En 2014, la producción global de plástico superó los 311 millones de toneladas, un 4% más que la producción del 2013, se ha estimado que entre 4,8 y 12,7 millones de toneladas finalizan en el océano como resultado de un manejo inadecuado de los desechos sólidos y en promedio, cada Km^2 cuadrado del océano contiene 63.320 partículas micro plásticas flotando en la superficie (ONU Medio Ambiente, 2017). Los cambios locales en la temperatura y la precipitación han alterado la distribución de algunas enfermedades transmitidas por el agua y vectores de enfermedades (ONU, 2016).

Las anteriores cifras son una clara evidencia de que las actividades antrópicas han generado impactos ambientales negativos los cuales atentan contra la base de los recursos naturales que soportan las actividades presentes y futuras y pone en riesgo la subsistencia de las especies. La comunidad internacional ha reconocido la gravedad de estos problemas y han coincidido en señalar que la protección del medio ambiente es una responsabilidad conjunta, que implica una relación entre lo público y lo privado y en tal sentido hacen un llamado urgente a modificar los actuales patrones de producción y consumo, tarea que debe emprenderse en países desarrollados como aquellos en vías de desarrollo (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2016).

Replantear la forma actual de consumo es indispensable para asegurar la calidad de vida digna a esta y a futuras generaciones, es así como surge la idea de consumo y la producción sostenible donde se hacen más y mejores cosas con menos recursos. El consumo sostenible busca crear ganancias netas de las actividades económicas mediante la reducción de la utilización de los recursos, la degradación y la contaminación, logrando al mismo tiempo una mejor calidad de vida (ONU, 2015).

En ese proceso deben participar distintos agentes del sector público y privado; los cuales son responsables de direccionar la gobernanza hacia la sostenibilidad (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2016), a través de la adopción de un enfoque sistémico donde se analiza cada etapa de la cadena de suministro, desde el productor hasta el consumidor final, entendiendo el valor de adquisición de un bien y servicio desde el costo total de propiedad, que son todos los costos asociados a la producción, uso, transporte y disposición final y no desde el costo de inversión inicial que es el precio que se paga inicialmente al adquirir un bien o servicio (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015).

5. Pregunta de investigación

El Estado como mayor ordenador de gastos representa un porcentaje significativo del Producto Interno Bruto (PIB) de una nación, cada compra es una nueva oportunidad para promover el desarrollo sostenible, lo cual es posible a través de la inclusión de criterios de sostenibilidad en las compras públicas. Es ahí, donde se hace importante determinar ¿Cuáles son los beneficios económicos, ecológicos y sociales obtenidos en las adquisiciones con criterios de sostenibilidad en la entidad pública priorizada del orden nacional? Esto, con el fin de promover el uso de bienes y servicios con este tipo de criterios en el país.

6. Justificación

Para comprender las compras públicas sostenibles es necesario entender que las entidades públicas juegan un papel fundamental en el desarrollo sostenible de las naciones y de los mercados verdes, así como en la promoción de estilos de vida sostenibles. Por medio de las actividades de compra de bienes y servicios sostenibles, envían señales de mercado que no solo motiva la generación de nuevos emprendimientos, sino también la de modelos de negocio, eco innovaciones y el consumo sostenible. No obstante, reconociendo las anteriores oportunidades, existen grandes retos para lograr que las compras públicas sostenibles generen mayores impactos positivos frente a los impactos generados por las compras públicas tradicionales, para el ambiente, la economía y la sociedad (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015).

Para el 2016 el gasto público en Colombia representó el 18,4% del PIB nacional (Banco Mundial, 2018), cada compra es una oportunidad de impulsar a los mercados hacia la innovación y la sostenibilidad. Mediante las compras sostenibles, los gobiernos pueden predicar con el ejemplo y conseguir sus objetivos políticos ecológico, sociales y económicos a través de la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, la mejora en la eficiencia energética, el consumo de agua, la reducción de la pobreza, el aumento de la equidad, el respeto a las normas del trabajo, la generación de ingresos, reducción de costos, por mencionar algunos (ONU Medio Ambiente, 2012).

Para lograr que las compras públicas sostenibles generen mayores impactos positivos, frente a los impactos generados por las compras públicas tradicionales, es necesario implementar un enfoque del ciclo de vida[2] de los bienes y servicios adquiridos, donde se identifiquen y analicen los costos y beneficios obtenidos sobre los impactos ecológicos, sociales y económicos al comprar y usar dichos bienes y servicios, direccionando la toma de decisiones de forma acertada (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015). Razón por la cual el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible desarrolló una herramienta que permite hacer el Análisis Costo Beneficio (ACB) a partir de fichas de sostenibilidad[3] desarrollada por ellos mismos; para este caso de estudio, el ACB permitirá cuantificar los beneficios obtenidos al realizar adquisiciones bajo criterios de sostenibilidad, en entidades públicas.

Algunos de los beneficios que se pueden llegar a obtener al implementar correctamente las Compras Públicas Sostenibles son la reducción del consumo de recursos y contaminación ambiental, la promoción de condiciones de trabajo justas y justicia social, la generación de empleo, el ahorro de costos a mediano y largo plazo, la imagen del gobierno en el contexto nacional e internacional, la mejora de la calidad de productos, servicios y calidad de vida de los consumidores directos (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2016).

7. Objetivos

7.1. Objetivo general

Obtener y analizar el costo beneficio de las adquisiciones realizadas con criterios de sostenibilidad en una entidad pública priorizada del orden nacional, a fin de identificar los impactos para facilitar la inclusión de este tipo de criterios en las Compras Públicas.

7.2. Objetivos específicos

- Compilar y procesar la información obtenida de la entidad priorizada del orden nacional con base en las fichas de sostenibilidad y la herramienta ACB (Análisis Costo Beneficio) desarrolladas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Interpretar los resultados obtenidos a partir del análisis costo beneficio de las adquisiciones realizadas con criterios de sostenibilidad, en la entidad pública, a fin de identificar los impactos para fortalecer la inclusión de este tipo de criterios en las Compras Públicas.

[2] El ciclo de vida son las etapas consecutivas e interrelacionadas de un sistema del producto, desde la adquisición de materia prima o de su generación a partir de recursos naturales hasta la disposición final (ICONTEC, 2007).
[3] Las fichas de sostenibilidad hacen parte de la herramienta ACB, la cual contiene los criterios de sostenibilidad para bienes y servicios que pueden ser incluidos como condiciones de compra.

Análisis costo beneficio de las adquisiciones realizadas con criterios de sostenibilidad en entidades públicas priorizadas del orden nacional para promover el uso de bienes y servicios con este tipo de criterios en el país.

María Camila Fernández González

8. Marco de referencia

Las Compras Públicas son las compras que hace el Estado a través de los recursos recaudados de los ciudadanos y las empresas con el pago de los impuestos y regalías. Con el dinero recaudado el Estado puede comprar los bienes y servicios, además le permite hacer las obras necesarias, como colegios, hospitales, parques, vías, sostener sus entidades, entre otros; para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos. Los compradores públicos son los encargados de realizar las compras del Estado a los proveedores que son las personas y las empresas que le venden bienes, obras y servicios al Estado, por medio del Sistema de Compra Pública (Colombia Compra Eficiente, 2016).

El Sistema de Compra Pública establece una serie de pasos y planes que se deben seguir en cada entidad del Estado que requiera adquirir algun tipo de bien o servicio, estos son:

- **Etapa de planeación:** Esta fase tiene como objetivo la planeación y preparación del proceso contractual y comprende entre otros aspectos, la elaboración del plan de contratación definido, la realización de estudios de mercado y el análisis de los mismos, las autorizaciones y/o licencias. Implica todo el trabajo de proyecto de contratación y definición de los requerimientos de la misma, esto comprende todas las actuaciones previas, necesarias para soportar legalmente la modalidad de contratación, como los motivos de apertura del proceso de selección de contratistas de la entidad (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018).

- **Plan de acción:** El Plan de Acción de la entidad pública, debe especificar los objetivos, las estrategias, los proyectos, las metas, los responsables, los planes generales de compras y la distribución presupuestal de los proyectos de inversión junto a los indicadores de gestión. Así mismo, el Plan de Acción debe estar acompañado del informe de gestión del año inmediatamente anterior (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018).

- **Plan Anual de Adquisiciones:** Este debe contener la lista de bienes, obras y servicios que pretende adquirir la entidad durante el año, en él se debe señalar la necesidad y la fecha en la que se planea realizar la adquisición, además se debe identificar la necesidad utilizando el Clasificador de Bienes y Servicios, e indicar el valor estimado del contrato, el tipo de recursos con cargo a los cuales pagará el bien, obra o servicio, la modalidad de selección del contratista, y la fecha aproximada en la cual la entidad iniciará el Proceso de Contratación (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018).

- **Estudios previos:** Los estudios previos deberán describir la necesidad que se pretende satisfacer con la contratación; el objeto a contratar, con sus especificaciones, las autorizaciones, permisos, concesiones y licencias requeridos para su ejecución; los documentos técnicos para el desarrollo del proyecto; las autorizaciones, permisos y licencias y documentos técnicos para el desarrollo del proyecto; la modalidad de selección del contratista y su justificación, incluyendo los fundamentos jurídicos, el valor estimado del contrato y la justificación del mismo, indicando las variables utilizadas para calcular el presupuesto de la contratación; los criterios para seleccionar la oferta más favorable; los criterios habilitantes, riesgos, garantías y la indicación de si la contratación respectiva está cobijada por un Acuerdo Internacional o un Tratado de

Libre Comercio vigente para el Estado Colombiano (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018).

- **Modalidades de selección del contratista:** La selección del contratista puede ser por Licitación Pública, Selección Abreviada, Mínima Cuantía, Concurso de Méritos y Contratación Directa[4].

Para la selección del contratista tambien se establecen diferentes criterios habilitantes y calificables; los criterios habilitantes son requisitos obligatorios para poder participar en la selección de proveedores y los criterios calificables añaden puntuación a los proveedores que cumplan con los criterios requeridos. La entidad contratará a aquel proveedor que cumpla con los requisitos habilitantes y la mayor cantidad de criterios calificables. En la mayoria de contratos, los criterios de sostenibilidad no se exigen como criterios habilitantes y el puntaje que se les otorga no es muy alto, debido a que se pretende evitar el cierre del mercado[5] en caso de que pocos proveedores puedan cumplir con los mismos.

El Sistema de Compra Pública en el país es regulado por la Agencia Nacional de Contratación Pública, mejor conocida como Colombia Compra Eficiente– es una entidad descentralizada de la Rama Ejecutiva del orden nacional, con personería jurídica, patrimonio propio y autonomía administrativa y financiera, adscrita al Departamento Nacional de Planeación . Como ente rector, tiene como objetivo desarrollar e impulsar políticas públicas y herramientas, orientadas a la organización y articulación, de los partícipes en los procesos de compras y contratación pública con el fin de lograr una mayor eficiencia, transparencia y optimización de los recursos del Estado (Colombia Compra Eficiente, 2015).

La información del Sistema de Compra Pública está disponible en internet para que los compradores públicos y los proveedores ahorren tiempo, gastos y papel, y para que los ciudadanos conozcan como las Entidades Estatales gastan los recursos públicos para comprar los bienes y servicios, y hacer las obras necesarias para mejorar la calidad de vida de todos nosotros (Colombia Compra Eficiente, 2016).

Colombia Compra eficiente estableció seis objetivos institucionales como estrategia para hacer correctamente su función, estos son:

1. Incrementar el valor por dinero destinado a la compra pública.
2. Promover la competencia en la compra pública.
3. Ofrecer un sistema de compras en línea (*e-Procuremen)* de fácil acceso para los partícipes del Sistema de Compra Pública que genere información confiable.
4. Fortalecer las capacidades de los partícipes de la compra pública.
5. Gestionar conocimiento para los partícipes de la compra pública y para el equipo de trabajo de Colombia Compra Eficiente.

[4] Las modalidades de contratación pública se explican detalladamente en el Anexo E.
[5] En este contexto cerrar el mercado hace referencia a limitar las condiciones de forma tal que un grupo específico pueda cumplir con las condiciones establecidas.

6. Generar un ambiente de respeto a las reglas de juego y confianza entre los partícipes de la compra pública (Colombia Compra Eficiente, s.f).

Figura 1. Organigrama Colombia Compra Eficiente

Fuente: *Colombia Compra Eficiente, s.f.*

La Agencia Nacional de Contratación Pública está conformada por un Consejo Directivo, quien se encarga de *"formular la política, la estrategia general y aprobar la política general de las herramientas e instrumentos para que la compra pública como actividad estratégica del Estado cumpla con sus metas y objetivos*" (Colombia Compra Eficiente).

> "*La Dirección General que es responsable de formular y ejecutar la política del Sistema de Compra Pública orientada a obtener el mayor valor por el dinero público. La Secretaría General que se encarga de hacer la "gestión financiera, contable, administrativa, legal y de recursos humanos de Colombia Compra Eficiente". La Subdirección de Negocios hace todo lo relacionado a los estudios de mercado, la demanda y oferta de la compra pública. La Subdirección de Información y Desarrollo Tecnológico está encargada de estructurar, implementar, mantener y operar las plataformas tecnológicas para la compra pública. Por último la Subdirección de Gestión Contractual se encarga de promover instrumentos jurídicos para orientar y facilitar el proceso de compra y contratación"* (Figura 1)
>
> (Colombia Compra Eficiente).

8.1. Antecedentes

A continuación se presentan antecedentes de las Compras Públicas Sostenibles a nivel nacional e internacional, así como conceptos, normas y teorías fundamentales para entender el contexto de las mismas.

8.1.1. Antecedentes Internacionales

En la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible (CMDS) en Johannesburgo, 2002, las delegaciones reconocieron que el consumo y la producción sostenibles son un objetivo general y un requisito esencial para el desarrollo sostenible. El Plan de Implementación de Johannesburgo (JPOI),

en su Capítulo III, exige el desarrollo de un Marco de Programas de 10 Años (10YFP) "para acelerar el cambio hacia el consumo y la producción sostenible, promoviendo el desarrollo social y económico dentro de la capacidad de los ecosistemas, desvinculando el crecimiento económico de la degradación ambiental" (ONU Medio Ambiente, 2013).

Como respuesta a lo planteado en la CMDS en Johannesburgo surgió el Proceso de Marrakech, el cual tenía dos objetivos principales; el primero fue promover el desarrollo y la implementación de políticas, programas y proyectos sobre Compras Públicas Sostenibles (CPS), brindando apoyo a los gobiernos, el sector privado y otros actores en la implementación de actividades de CPS a nivel nacional o regional y el segundo fue ayudar a la elaboración de un Marco de programas de 10 años sobre CPS, destinado a proporcionar un marco coordinado y rentable para la cooperación internacional y la creación de capacidad para apoyar la transición a CPS (ONU Medio Ambiente, 2013).

La producción y consumo sostenible ha avanzado significativamente en países de Asia, Europa Occidental y América Latina; pues ya cuentan con organismos, entidades, y estrategias como políticas públicas y programas relacionados a la producción y consumo sostenible (ONU Medio Ambiente, 2012). Se destaca una red internacional de centros de producción más limpia, la inclusión de la eco-eficiencia como elemento central de la política de desarrollo de la Unión Europea, y la creación de programas específicos de asistencia técnica para la promoción de la producción más limpia y el consumo sostenible en pequeñas y medianas empresas (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010).

Adicionalmente, se desarrolló una estrategia regional de consumo y producción sostenibles (PyCS) para la implementación del Marco Decenal de CPS (10YFP) en América Latina y el Caribe, donde se establecen nueve prioridades temáticas y sectoriales para la correcta implementación de las CPS en estos países; estas son: Planes y políticas nacionales de PyCS, el apoyo a pequeñas y medianas empresas (PYMEs), la gestión integral de residuos, los sistemas alimentarios, los estilos de vida, las CPS, el turismo, la información al consumidor y el sector de la construcción (ONU Medio Ambiente, 2015). Esta estrategia se hizo con el fin de replicar y expandir las buenas prácticas sobre CPS, para ayudar a los gobiernos a dar el ejemplo a sus países con la adopción de estos patrones y obtener beneficios sociales, ecológicos y económicos.

En este orden de ideas, la ONU Medio Ambiente desarrolló una metodología de CPS (2012) para orientar a los gobiernos de diferentes países a diseñar e implementar políticas y planes de acción bajo el enfoque de CPS. El objetivo de este enfoque es proporcionar a los países una visión común de la sostenibilidad en las Compras Públicas. Existen 5 pasos para adoptar este enfoque.

1. Establecimiento del proyecto y establecimiento de la estructura de gobierno, que consiste en hacer un procedimiento de solicitud y acuerdo, preparar una reunión y misión inicial, establecer la organización focal nacional, establecer un comité directivo y realizar un taller de entrenamiento inicial.
2. Evaluación del estado inicial de la nación donde se va a implementar las CPS, estableciendo los objetivos, alcances y contenido de la misma; se debe hacer una revisión de la normativa nacional e internacional relacionada con las CPS y priorizar los bienes y servicios con los cuales se van a empezar a trabajar.

3. Planteamiento de la política de CPS y el plan de acción con una declaración general de política que reconozca la importancia de las CPS, indique el compromiso para lograr la mejora continua y se establezcan las actividades a desarrollar.
4. Entrenamiento, se debe hacer una sensibilización donde se explique la definición del desarrollo sostenible, los principios, política y estrategia de desarrollo sostenible del país, la definición de Compras Sostenibles y las prácticas básicas de adquisición en el país.
5. Implementación de las CPS a través de la aplicación de criterios de sostenibilidad a lo largo del ciclo de contratación, la identificación de necesidades y mejora de la eficiencia, la definición de especificaciones para invitar a los proveedores a licitar, el uso de las eco-etiquetas, la evaluación y selección de proveedores y la evaluación de ofertas y adjudicación de contratos.

(ONU Medio Ambiente, 2012).

Por último, la ONU Medio Ambiente publicó diferentes casos exitosos de la implementación de CPS en Brasil, Costa Rica, China e Italia (ONU Medio Ambiente, 2012). Estos casos exitosos se describen brevemente en la tabla a continuación:

Tabla 1. Casos exitosos de implementación de Compras Públicas Sostenibles

País	**Programa**	**Descripción**	**Resultados e Impactos**
Brasil	Papel reciclado	Se hicieron kits escolares para niños entre 11 y 17 años, dentro del kit se incluyó un cuaderno de papel reciclado.	La compra de 3'792.015 cuadernos (180 hojas c/u) hecho de 60% de fibras de papel reciclado, permite ahorros de: • 8829 m3 de agua, que representan más de 8 millones de litros. • 1766 toneladas de desechos.
Costa Rica	Servicio de gestión de neumáticos	El Instituto de Electricidad de Costa Rica participó en la modernización y rediseño de su gestión de la cadena de suministro para neumáticos, con el objetivo de aumentar la eficiencia económica y operativa de esta actividad. Además, incorporaron consideraciones ambientales en el proceso de adquisición de este producto, con el fin de mejorar la gestión de residuos.	• 127,5 toneladas de neumáticos fueron utilizadas como propulsor para la fabricación de cemento en lugar de 206,6 toneladas de combustibles de uso común. • El uso de llantas de desecho como combustibles para la industria del cemento proporciona un 15.6% más de energía que la combustión de carbón, también permite evitar la extracción de 244 toneladas de carbón o 204 toneladas de coque de petróleo. • La combustión de neumáticos de desecho produce menos emisiones de CO_2 que otras materias primas. • Se estima que este método genera alrededor de 30% y 6.5% menos de emisiones que la combustión de coque y carbón de petróleo respectivamente.
China	Reacondici	Modificar todas las	• Los sistemas LED generan una reducción de

	onamiento de semáforos LED	señales de tráfico convencionales a 1.800 luces LED en Hong Kong.	costos estimada de $ 340.000 US durante la vida útil de los módulos LED. • Los módulos LED están diseñados para durar entre 60,000 a 80,000 horas mientras que el promedio de vida útil de sistemas incandescentes de lámparas halógenas se estima entre 8,000 y 9,000 horas. El ahorro de costos de mantenimiento es del 2.7%. • Permite un ahorro anual proyectado de 7.88 millones de KWh y una reducción de 5.500 toneladas de emisiones de CO2
Italia	Alimentos orgánicos para niños en edad escolar	Se introdujo alimentos orgánicos en escuelas para concientizar a los alumnos sobre el significado del consumo responsable, a través de la contratación de un proveedor de alimentos orgánicos.	• La agricultura orgánica emite como máximo un 30% menos de GEI que la convencional. • La agricultura, con un 85% de alimentos orgánicos en los menús de la cafetería escolar, la ciudad de Ferrara puede ahorrar entre 0 y 136 toneladas de CO2 equivalentes por año por la cantidad total de menús servidos. Esto representa una reducción máxima del 25.5% en comparación con un escenario alternativo sin alimentos orgánicos.

Fuente: *ONU Medio Ambiente, 2012*

8.1.2. Antecedentes Nacionales

En el marco de la estrategia regional de producción y consumo sostenibles (PyCS) para la implementación del Marco Decenal de CPS (10YFP), los Países que desarrollan la estrategia de CPS tienen la posibilidad de obtener resultados medibles frente a la reducción de emisiones de CO_2, el ahorro en los costos operativos, la reducción económica en el mantenimiento y vida útil de diferentes bienes, la reducción en el consumo de energía y agua, entre otros; los cuales se ven reflejados en la disminución del gasto público, el crecimiento económico y el aumento de la competitividad de las PyMEs (ONU MedioAmbiente, 2017).

> *"Todas las entidades públicas cuentan con un sistema especializado de contratación, donde incluyen actividades de compra que van desde la planeación hasta la medición y evaluación de resultados, al incorporar la estrategia de las CPS se crea una nueva dimensión de aspectos que pueden y deben ser medidos y analizados para la mejora continua. La formulación de indicadores vinculados a aspectos asociados a los criterios de sostenibilidad, específicamente a los criterios ambientales, incluidos en la contratación de bienes y servicios son medidos con base en el ciclo de vida. La formulación de estos indicadores permitirá a cada Entidad calcular el aporte al mejoramiento ambiental asociado al programa de las CPS, dando sustento para la mejora continua y toma de decisiones para promover el uso de B&S con criterios ambientales en el país"*
>
> (ONU MedioAmbiente, 2017, p.3).

Colombia ha incorporado el direccionamiento estratégico internacional relacionado con la Producción y Consumo Sostenible, y específicamente con las CPS desde la Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible, 2010, la cual orienta el cambio de los patrones de Producción y Consumo Sostenible hacia la sostenibilidad ambiental, contribuyendo de esta forma a la competitividad de las empresas y al bienestar de la población (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010); el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018, donde se plantea en su capítulo X un crecimiento verde con el fin de proteger y asegurar el uso sostenible del capital natural y mejorar la calidad y la gobernanza ambiental, y la adopción de las estrategias para incrementar las CPS (Departamento Nacional de Planeación, 2015); el Objetivo de Desarrollo Sostenible #12 que va dirigido a la PyCS (ONU, 2015); y el Plan de Acción Nacional de Compras Públicas Sostenibles (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017).

Siguiendo la línea propuesta por la ONU Medio Ambiente, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible está desarrollando en Colombia, la estrategia de CPS a través de la formulación de indicadores de reducción de impacto[6] para medir y exponer, a través del análisis de ciclo de vida, los impactos obtenidos al incluir criterios de sostenibilidad en cualquier etapa del ciclo de vida de los bienes y servicios; cabe aclarar que esta estrategia inicialmente se formuló para las Compras Públicas pero igualmente se puede utilizar en cualquier entidad privada que esté interesada en la medición del costo beneficio de la implementación de criterios de sostenibilidad en sus compras.

Adicionalmente, el Plan de Acción Nacional de Compras Públicas Sostenibles (2015), está orientado al cumplimiento del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2014-2018 de Colombia y sus tres pilares: Paz, Equidad y Educación. Así mismo, este documento estratégico se conecta de manera fundamental con las 6 estrategias transversales materializadas en la visión del PND: Crecimiento verde, competitividad, infraestructura estratégica, movilidad social, transformación del campo, buen gobierno (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2016).

Este Plan tiene los siguientes objetivos:

- Incentivar el uso las CPS en todas las entidades estatales.
- Desarrollar herramientas que permitan aumentar el uso de la CPS.
- Afianzar y asegurar el rol de avanzada de Colombia en Compras Públicas Sostenibles en el escenario internacional y en la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2016).

A pesar de que en el Plan de Acción Nacional de Compras Públicas Sostenibles las dimensiones ecológica, social y económica son consideradas al mismo nivel, se ha dado una mayor prioridad a la aplicación de criterios y estándares ambientales, debido a la presión y responsabilidad existente de actuar frente a la defensa de sus recursos naturales y los efectos del cambio climático en Colombia. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2016).

[6] Los indicadores de reducción de impacto son indicadores que miden los impactos positivos que se derivan de la inclusión de criterios de sostenibilidad en cualquier etapa del ciclo de vida de un bien o servicio, ya que proporcionan información acerca de las condiciones del ambiente en el ámbito local, regional o global (ONU MedioAmbiente, 2017).

Desde el 2010, con base a lo establecido en el Plan de Acción Nacional de Compras Públicas Sostenibles, el país ha avanzado en las siguientes actividades:

- Estudio legal para la implementación de las Compras Públicas Sostenibles.
- Análisis de mercado para los B&S con potencial en el marco de las Compras Públicas Sostenibles.
- Priorización de Bienes y Servicios por parte de las Entidades Públicas como Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA y Ministerio de Comercio, Industria y Turismo – MinCIT.
- Elaboración de 26 fichas técnicas con la inclusión de criterios de sostenibilidad
- Elaboración de la Guía de Compras Públicas Sostenibles (Actualmente en proceso de actualización)
- Incorporación de criterios de sostenibilidad en los convenios marco de Colombia Compra Eficiente.
- Capacitación en Compras Públicas Sostenibles a 53 entidades de orden local y nacional
- Procesos de contratación con la inclusión de criterios de sostenibilidad en los pliegos
- Fortalecimiento del programa de Eco etiquetado.

(Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible., 2015)

8.2. Marco conceptual

El **desarrollo sostenible** busca la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades (ONU, 1987). Con el fin de organizar las acciones hacia el desarrollo sostenible en la Cumbre de Desarrollo Sostenible realizada en septiembre del 2015, como evento central de la Asamblea General de la ONU en Nueva York, 193 líderes del mundo se comprometieron a cumplir 17 **objetivos de desarrollo sostenible** (ONU, 2017), los cuales son un llamado universal a la adopción de medidas para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas gocen de paz y prosperidad (PNUD, 2015).

> "*17 Objetivos se basan en los logros de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, aunque incluyen nuevas esferas como el cambio climático, la desigualdad económica, la innovación, el consumo sostenible y la paz y la justicia, entre otras prioridades. Los Objetivos están interrelacionados, con frecuencia la clave del éxito de uno involucrará las cuestiones más frecuentemente vinculadas con otro"*
>
> (PNUD, 2015).

El **Objetivo 12** pretende garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles fomentando el uso eficiente de los recursos y la energía, la construcción de infraestructuras que no dañen el medio

ambiente, la mejora del acceso a los servicios básicos y la creación de empleos ecológicos, justamente remunerados y con buenas condiciones laborales (ONU, 2015).

Por otro lado, la **sostenibilidad** hace referencia a una acción o elemento que se puede mantener durante largo tiempo sin agotar los recursos o causar grave daño al medio ambiente (RAE, 2014); esta tiene un amplio rango de aplicación, uno de ellos son las **Compras Públicas** que son las adquisiciones realizadas por el Estado y sus instituciones adscritas, en las cuales al incluir **criterios de sostenibilidad**, los cuales son parámetros establecidos para prevenir los impactos generados en el ciclo de vida de un producto (ONU MedioAmbiente, 2017), pasarían a ser **Compras Sostenibles** y se pueden entender como:

> "*Un proceso mediante el cual las organizaciones satisfacen sus necesidades de bienes, servicios, obras y servicios públicos utilizando sus recursos de manera óptima a lo largo de toda su vida útil, de modo que se generen beneficios no solo para la organización sino también para la sociedad y la economía, minimizando al mismo tiempo los daños al medio ambiente*".
>
> (Department for Environment, Food & Rural Affairs, 2006).

Los **criterios de sostenibilidad** pueden ser agrupados en cinco categorías: Vida útil, ciclo de vida, sustitución de sustancias o materiales peligrosos, reciclabilidad y/o uso de materiales reciclados y uso eficiente de recursos para la producción (MinCIT, 2013). Estas categorías fueron definidas por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, junto con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en el Portafolio de Bienes y Servicios Sostenibles[7] de la siguiente manera:

1. **Criterios definidos para la vida útil:** La vida útil es la duración estimada que un bien o servicio puede tener cumpliendo correctamente con la función para la cual ha sido creado. Un producto con vida útil superior a la de los productos convencionales representa una menor demanda de recursos para fabricar nuevos productos de las mismas características y disminuye la generación de residuos o desechos por descarte de dichos bienes. Son benéficos al consumidor por ahorro en costos al disminuir el reemplazo del bien o servicio en un periodo de tiempo determinado (MinCIT, 2013).
2. **Criterios definidos en el enfoque de ciclo de vida:** El componente ambiental dentro de la sostenibilidad debe garantizar la identificación de los principales aspectos e impactos asociados al ciclo de vida del bien o servicio, garantizando el análisis de todas las etapas: extracción y procesado de materias primas, producción, transporte y distribución, uso, mantenimiento y disposición final (MinCIT, 2013).
3. **Criterios definidos para la sustitución de sustancias o materiales peligrosos:** Este criterio hace referencia a los productos que tradicionalmente han empleado sustancias o materiales peligrosos y que mediante cambios en su diseño han logrado la sustitución de estos (MinCIT, 2013).

[7] El Portafolio de Bienes y Servicios Sostenibles de MinCIT ofrece bienes y servicios con criterios de sostenibilidad con el fin de garantizar que las empresas de toda índole puedan acreditar algún criterio de sostenibilidad. La selección de criterios presentes en el portafolio ha sido diseñada para que empresas grandes, pequeñas y medianas puedan aprender sobre temas de sostenibilidad y documentar los logros en materia social y ambiental (MinCIT, 2013).

4. **Criterios definidos para reciclabilidad y/o uso de materiales reciclados:** La reciclabilidad (del producto, empaque, envase) se identifica cuando en la selección de los materiales se consideran diferentes alternativas con propiedades equivalentes o superiores a la del material convencional, con el fin de facilitar la recuperación y reincorporación de estos materiales al ciclo productivo, al final de su vida útil. De la misma forma, este criterio contempla también aquellos bienes que para su fabricación emplean materiales reciclados (MinCIT, 2013).
5. **Criterios definidos para el uso eficiente de recursos para la producción:** Este criterio se relaciona con la etapa de fabricación del producto, en la cual se toman todas las medidas requeridas para usar la menor cantidad y de manera sostenible los recursos naturales posibles (agua, energía, materias primas) logrando un uso racional y eficiente en el proceso productivo. Relacionado con este criterio pueden encontrarse el uso de tecnologías más limpias en las industrias, o el manejo sostenible de los ecosistemas de donde provienen recursos hidrobiológicos, de flora o fauna (MinCIT, 2013).

Igualmente, para cada criterio de sostenibilidad se asoció un medio de verificación, los cuales son la base para calcular los **indicadores de reducción de impacto**, es decir, los **medios de verificación** son la información dada por el proveedor del bien o servicio. Existe una gran variedad de medios de verificación, los más comunes son las fichas técnicas del bien donde se especifica la garantía, durabilidad o vida útil del producto y su composición, los certificados de cumplimiento de normas específicas, certificados de extracción de materias primas, las cartas del representante legal, las especificaciones de producción donde se declare una producción sin uso de materiales peligrosos, diferentes pruebas de laboratorio, y los certificados de disposición final, entre otros (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2016).

Los **indicadores** son medidas realizadas sobre información cualitativa que permite identificar cambios en el tiempo y cuyo propósito es determinar qué tan bien está funcionando un sistema. Sin embargo, para que un indicador cumpla este objetivo de manera efectiva, debe ser transparente, relevante, entendible, y debe estar basado en información confiable y específica con relación al lugar y al tiempo (Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, 2002). Los indicadores pueden ser clasificados en diferentes grupos, para el programa de las CPS se formulan **indicadores de reducción de impacto** que buscan medir y exponer los impactos positivos que se derivan de la inclusión de criterios de sostenibilidad en cualquier etapa del ciclo de vida de los B&S, ya que proporcionan información acerca de las condiciones del ambiente en el ámbito local, regional o global (ONU MedioAmbiente, 2017).

Una vez comprendido el concepto de Compras Sostenibles, se puede entender las C**ompras Públicas** S**ostenibles** como una estrategia útil que integrada a los programas de gobierno, planes nacionales, territoriales, generales, sectoriales e institucionales, permite el logro de los objetivos institucionales, el cumplimiento de su misión y el desarrollo de los fines del Estado en armonía con las demás instituciones públicas (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2016), que se resume en todo tipo de adquisición realizada por las entidades del orden nacional donde se incluyen parámetros de sostenibilidad.

Igualmente, para poder medir los costos y beneficios obtenidos al incluir criterios de sostenibilidad en las adquisiciones, se debe partir desde el **Análisis Costo Beneficio**, herramienta que permite estimar la

opción de compra más eficiente en términos ecológicos, sociales y económicos (Leal, 2010), de allí se obtiene el **Costo Total de Propiedad (CTP)** que son todos los costos asociados al bien o servicio adquirido (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2016), lo cual permitirá tener una mejor concepción de su **Análisis de Ciclo de Vida**, que es la recopilación y evaluación de las entradas, las salidas y los impactos ambientales potenciales de un sistema del producto a través de su ciclo de vida (ICONTEC, 2007) y no solo basarse en el **costo de inversión inicial** de un producto que es el precio que se paga inicialmente al adquirir un bien o servicio (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015).

8.3. Marco Teórico

A continuación, se presentan algunas teorías que enmarcan el trabajo de grado, así como algunos referentes teóricos para el desarrollo del mismo.

El desarrollo sostenible se ha definido como el desarrollo capaz de satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades, este exige esfuerzos concertados para construir un futuro inclusivo, sostenible y resiliente para las personas y el planeta. Para alcanzar el desarrollo sostenible es fundamental armonizar tres elementos básicos, a saber, el crecimiento económico, la inclusión social y la protección del medio ambiente. Estos elementos están interrelacionados y son todos esenciales para el bienestar de las personas y las sociedades (ONU, s.f.).

Para contribuir con el desarrollo sostenible, en 2009 se firmó la declaración sobre Crecimiento Verde, en la cual se manifiesta el interés por trabajar en estrategias de crecimiento verde como respuestas a la crisis ambiental mundial, reconociendo que la sostenibilidad y el crecimiento pueden ir de la mano (OCDE, 2011).

> *"Crecimiento verde significa fomentar el crecimiento y el desarrollo económicos y al mismo tiempo asegurar que los bienes naturales continúen proporcionando los recursos y los servicios ambientales de los cuales depende nuestro bienestar. Para lograrlo, debe catalizar inversión e innovación que apuntalen el crecimiento sostenido y abran paso a nuevas oportunidades económicas. Necesitamos el crecimiento verde porque los riesgos para el desarrollo van en aumento a medida que el crecimiento continúa erosionando el capital natural. Si tal situación no se controla esto significaría una mayor escasez de agua, un creciente estrangulamiento de los recursos, una mayor contaminación, cambio climático y una pérdida irreversible de la biodiversidad"*
>
> (OCDE, 2011).

En el marco del Crecimiento Verde se establece la necesidad de cambiar el modelo de producción y consumo actual hacia la producción y consumo sostenible. Este consiste en hacer más y mejores cosas con menos recursos. Se trata de crear ganancias netas de las actividades económicas mediante la reducción de la utilización de los recursos, la degradación y la contaminación, logrando al mismo tiempo una mejor calidad de vida. En ese proceso participan distintos agentes, entre ellos empresas,

comerciantes, consumidores, políticos, investigadores, científicos, medios de comunicación y organismos de cooperación para el desarrollo (ONU, 2015).

En Colombia, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, basado en la Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible y en los Objetivos de Desarrollo Sostenible, desarrolló la guía conceptual y metodológica para Compras Públicas Sostenibles (2016), allí se establecen cuatro principios y valores para la implementación de las Compras Públicas Sostenibles, estos son: La adquisición de bienes y servicios amigables con el ambiente; la adquisición de bienes y servicios con estándares sociales; la adquisición de bienes y servicios con criterios de economía y conveniencia; y la innovación, gestión y soluciones creativas para las Compras Públicas (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2016).

1. La adquisición de bienes y servicios amigables con el ambiente considera el menor impacto ambiental posible a lo largo de todo el ciclo de vida, la mínima utilización de recursos no renovables y/o bajos en emisiones que minimicen los efectos del Cambio Climático, busca que sean ecológicamente optimizados, y promueve bienes y servicios que cumplan criterios de sostenibilidad (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2016).
2. La promoción de estándares sociales consideran el trabajo justo y decente, la inclusión de personas en zonas postconflicto, el apoyo a las Pequeñas y Medianas Empresas (PyMEs), y la generación de empleo (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2016).
3. La inclusión de criterios de economía y conveniencia en la adquisición de bienes y servicios, sujeta las Compras Públicas a la disposición de los fondos presupuestales del gobierno nacional y sus entidades; se debe tener en cuenta también las fases de uso y/o de disposición las cuales generan costos importantes para la administración pública. La mejor forma de determinar la oferta más conveniente es considerando todos los costos asociados, mejor conocidos como Costo Total de Propiedad (CTP), estos además incluyen los daños que se puedan generar en la salud de personas, sus bienes o la infraestructura pública (ONU Medio Ambiente, 2012).
4. Por último, para promover la innovación, gestión y soluciones creativas para las Compras Públicas se debe impulsar el desarrollo de procesos innovadores con criterios sostenibles desde los procesos iniciales de adquisición de bienes y servicios, el apoyo a los tomadores de decisión de las entidades públicas, la inclusión de criterios de sostenibilidad en sus adquisiciones, y la eliminación del consumo innecesario de recursos (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2016).

Asimismo, se debe tener en cuenta el Análisis Costo Beneficio como el marco para evaluar si en un momento determinado en el tiempo, el costo de una medida específica es mayor que los beneficios derivados de la misma, este tipo de análisis permite estimar cuál opción de compra es más adecuada en términos ecológicos, sociales y económicos (Leal, 2010).

Actualmente, la mayor parte de los países de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) tienen en marcha planes o programas sobre Compras Públicas Sostenibles, este tema ha venido cobrando fuerza en diferentes partes del mundo, gracias a que ha sido incorporada como prioridad en los marcos políticos y legales de la Unión Europea, para promover criterios y metas de desempeño ambiental (Beláustegui, 2011).

Existen varias iniciativas para incluir el concepto de sostenibilidad de manera más integral en las Compras Públicas. En 2007, en el marco de un proyecto sobre iniciativas de responsabilidad social en los países de la Unión Europea, se publicó un estudio sobre el estado de las Compras Sostenibles donde se identificaron instrumentos básicos complementarios para el diseño e implementación de una política de CPS entre ellos leyes, reglamentos, planes de acción e información, también se determinó que para tener éxito en el proceso sobre los recursos financieros está la capacitación del comprador público. Se requiere también un trabajo previo o simultáneo- de adaptación de las herramientas a las necesidades concretas de los compradores públicos de manera de ayudarlos a modificar sus prácticas en la realidad. La voluntad política es clave para generar sentido de pertenencia y compromiso con la iniciativa por parte de los funcionarios responsables de su implementación (Beláustegui, 2011).

Como resultado del proceso de Marrakech, y con el liderazgo y financiamiento del gobierno de Suiza y el apoyo del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) se conformó el Grupo de Trabajo sobre Compras Públicas Sostenibles en septiembre de 2005, entre sus representantes están Argentina, el estado de Sao Pablo, Brasil, y México, Ghana, Filipinas, China, República Checa, Reino Unido, Noruega, Estados Unidos, la Comisión Europea y organismos internacionales como la Asociación Internacional del Trabajo (ILO), el Instituto Internacional para el Desarrollo Sustentable (IISD) y la agrupación internacional de gobiernos locales para la sustentabilidad (ICLEI) (ONU Medio Ambiente, 2011).

Este grupo de trabajo generó una metodología para aplicar CPS en los países en desarrollo, la cual constituye el punto de partida para la adopción del programa *Sustainable Public Procurement*[8] (SPP) en un grupo de países piloto, estos son Brasil, Chile, Costa Rica, Colombia, Ecuador y Uruguay, en América Latina, y Mauricio y Túnez en África. El principal objetivo de estos pilotos es promover, con su ejemplo, la implementación de sistemas de Compras Públicas Sostenibles en diferentes países del mundo (Beláustegui, 2011).

Actualmente el programa SPPEL (*Sustainable Public Procurement and Eco Label*) cuenta con 102 organizaciones socios a nivel mundial y 10 expertos individuales, los cuales están distribuidos así: 45 en Europa, 27 en Asia y el Pacífico, 9 en África, 13 en América Latina y el Caribe, y 18 Globales (ONU Medio Ambiente, 2017).

En el 2017, se reunieron en Panamá la ONU Medio Ambiente y diferentes delegados de países de América Latina para conocer el avance de las diferentes acciones implementadas para promover la producción y consumo sostenible como programa del marco decenal (10YFP) planteado en Rio+20. Allí se destacó la importancia de las CPS en la agenda global de desarrollo sostenible, y se revisaron globalmente las CPS desde las tendencias globales, el proyecto SPPEL en América Latina y el Caribe y las buenas prácticas para la implementación exitosa de las CPS (ONU Medio Ambiente, 2017).

Al interior de los países pilotos se empezaron a implementar políticas de CPS. En Brasil se creó "*White paper*" documento que hace recomendaciones de política para las CPS y sinergias con Eco etiquetado a través del marco normativo de la *Instrução Normativa nº 01, de 19 de janeiro de 2010, do Ministério*

[8] SPP son las siglas de Compras Públicas Sostenibles en inglés.

do Planejamento, Orçamento e Gestão, el cual exige al Gobierno Federal a realizar adquisiciones sostenibles, dirigido por comité directivo de CPS en Brasil conformado por el *Ministério do Meio Ambiente, Ministerio do Planejamento, y Ministério do Desenvolvimiento, Indústria e Comércio Exterior* (Governo Federal do Brasil, 2017).

La inclusión de las CPS en marcos normativos de la región en Perú se dio por medio de la Ley y Reglamento de Contrataciones (vigente desde el 09 de enero de 2016), que cuenta con un principio de protección ambiental y de promoción al desarrollo humano. En Perú el comité directivo de CPS está conformado por el Ministerio del Ambiente, el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, el Ministerio de Economía y Finanzas, y el Ministerio de Energía y Minas (Organismo Suoerviso de las Contrataciones del Estado, 2016).

En Chile se incluyeron las CPS con el Reglamento de la Ley de Compras (D.S. N° 250 de 2004) permite asignar puntajes adicionales de CPS, la Directiva No. 25 de Chile compra con criterios ambientales y de eficiencia energética para lámparas, papel, vehículos livianos y productos de calefacción y la Política de Compras Públicas Ambientales. Estas compras son administradas por Chile compra, el Ministerio de Medio Ambiente y el Programa Nacional de Consumo y Producción Sustentables (Chile Compra, 2016).

Ecuador promulgó la política de CPS y su Plan de Acción Nacional de CPS, México cuenta con una Estrategia Nacional de Producción y Consumo Sostenible, y Barbados, Jamaica y Santa Lucía han identificado a las CPS como pilar esencial para la implementación de sus Estrategias de Crecimiento Verde (ONU Medio Ambiente, 2017).

En el caso de Argentina se han impulsado iniciativas desde diversos ámbitos que han permitido incorporar criterios de sustentabilidad, tanto social como ambiental.

> *"Entre las acciones encaminadas por la Oficina Nacional de Contrataciones referidas a sustentabilidad ambiental cabe destacar, además del desarrollo de un nuevo marco normativo que abarque específicamente la temática en cuestión, la elaboración de un Catálogo de Bienes y Servicios amigables con el medio ambiente y socialmente responsables, la reelaboración del Sistema de Proveedores para facilitar la inclusión de aspectos ambientales en la consideración del proveedor, el dictado de cursos de capacitación en Compras Públicas Sostenibles, la exigencia de etiquetado de eficiencia energética y la certificación de compromiso social compartido en talleres de indumentaria, la elaboración de un manual de Compras Públicas Sostenibles para su difusión entre los responsables de contrataciones, proveedores y el público en general"*
>
> (Bellingi, 2011).

En Colombia el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible desarrolló una Guía Metodológica y Conceptual donde se propone una metodología de 8 etapas para la implementación de las CPS, que van desde la verificación de la voluntad política hasta la medición y seguimiento. Cada entidad podrá adaptar dicha metodología a sus necesidades. Las primeras etapas (0-3) son la base administrativa para implementar las CPS, y las siguientes etapas (4-7) están dirigidas hacia la inclusión de criterios de sostenibilidad en las CPS. Estas etapas son:

Tabla 2. Etapas para la implementación de CPS en Colombia, definidas en la Guía Metodológica y Conceptual desarrollada por MinAmbiente.

Etapa 0	Voluntad Política	Identificar el apoyo y voluntad de los altos mandos de cada entidad.
Etapa 1	Capacitación y Sensibilización	Se capacita a los tomadores de decisiones y al personal responsable de las contrataciones.
Etapa 2	Conformación del Grupo de Trabajo	Este grupo debe ser interdisciplinario y se deben asignar responsabilidades asociadas a las CPS
Etapa 3	Gobernanza	Es la incorporación del concepto de CPS en la planeación, estrategias y demás documentos de la entidad
Etapa 4	Verificación de la existencia de fichas técnicas con criterios de sostenibilidad	A partir de las fichas técnicas con criterios de sostenibilidad para bienes y servicios elaboradas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, se seleccionan y priorizan los bienes y servicios que serán objeto de inclusión de criterios.
Etapa 5	Inclusión de criterios en los pasos de contratación	Inclusión de los criterios de sostenibilidad definidos en los documentos de contratación para adquirir los bienes y servicios.
Etapa 6	Evaluación de las propuestas de los oferentes	Validación de criterios de sostenibilidad incorporados en los pliegos mediante los medios de verificación que existen para cada criterio.
Etapa 7	Medición y seguimiento	Establecimiento de indicadores en términos de costos y procesos contratados con criterios de sostenibilidad por disminución de impactos ambientales definidos por MinAmbiente.

Fuente: *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible., 2016.*

8.3.1. Descripción de la Herramienta ACB

En el 2017, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, con recursos de la ONU Medio Ambiente, desarrolló la herramienta ACB con el propósito de facilitar el cálculo de los costos generados a lo largo del ciclo de vida de 28 bienes y servicios (B&S), los cuales se presentan en las fichas con criterios de sostenibilidad al interior de la herramienta. Adicionalmente, calcula la reducción de los potenciales impactos ambientales obtenida al incluir criterios de sostenibilidad en la adquisición de los diferentes B&S analizados. Esta herramienta es útil para el desarrollo de las etapas 4, 5, 6 y 7 de los pasos de implementación de las CPS (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. & ONU Medio Ambiente, 2017).

Como se mencionó anteriormente, la herramienta cuenta con 6 fichas que contienen 28 B&S (Figura 2), los cuales son los contratados con mayor frecuencia por el Estado, cada uno de estos B&S contienen diferentes criterios de sostenibilidad que fueron definidos a partir de la identificación e interpretación de los impactos generados por los diferentes bienes y servicios presentes en las fichas de sostenibilidad, a lo largo de su ciclo de vida; una vez obtenidos estos resultados se definieron los criterios de sostenibilidad idóneos para prevenir justamente dichos impactos (ONU MedioAmbiente, 2017).

Estos criterios pueden ser ponderables o no ponderables, es decir son criterios que se pueden medir o no en la herramienta ACB, dependiendo si los desarrolladores de la herramienta asignaron valores de referencia basados en los cálculos descritos en las especificaciones técnicas de la herramienta, las cuales se fundamentan en métodos y normas nacionales e internacionales.

La herramienta puede utilizarse como:

- Apoyo para seleccionar los criterios ambientales que se quieren incluir en las condiciones del contrato.
- Medio de justificación para la inclusión de los criterios de sostenibilidad desde el ámbito costo-beneficio ante las entidades encargadas de hacer el control y la vigilancia de la gestión fiscal del país.
- Insumo a la entidad en el momento de generación de indicadores para la comunicación de reducción de impactos ambientales gracias a las Compras Sostenibles.

(ONU MedioAmbiente, 2017).

Figura 2. Fichas de sostenibilidad desarrollada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Fuente: *Herramienta ACB, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.2017.*

Los criterios de sostenibilidad dentro de las CPS son variables o requisitos asociados a un aspecto ambiental, social o económico en el ciclo de vida, por medio del cual se desea lograr la desaparición, minimización o control de los efectos adversos en el medio ambiente y la sociedad.

En el caso de CPS en las fichas de sostenibilidad se podrán encontrar:

- Criterios evaluables, cuya ponderación ha sido establecida a través de un análisis de ciclo de vida realizado a partir de las informaciones documentales o de los sectores involucrados. Su elección se refleja en el Índice de sostenibilidad de la CPS.
- Criterios evaluables no ponderados, que son aquellos a los que no han sido posible asignar valores de referencia, pero pueden ser utilizados en las CPS.

(ONU MedioAmbiente, 2017).

Los costos atribuidos a externalidades ambientales vinculadas a los bienes y servicios durante su ciclo de vida, pueden ser costos directos (adquisición, operación, instalación y fin de vida) e indirectos (emisión de CO2, contaminación del agua y del aire) como se muestra en la Figura 3.

La herramienta ACB está disponible de manera gratuita en la página web http://www.cpsyecoetiquetado.co/mesadeayuda/user/

Figura 3. Categorías de Costos de Ciclo de Vida para el Análisis Costo Beneficio en la herramienta ACB

Fuente: *ONU MedioAmbiente, 2017*

La navegación en la herramienta se realiza mediante vínculos, siendo el punto de partida la hoja de "Inicio". Para acceder a los diferentes pasos se debe hacer clic con el puntero del mouse sobre los vínculos que se encuentran en toda la herramienta. Adicionalmente, las celdas están codificadas con colores para identificar mejor cómo se deben utilizar (ONU MedioAmbiente, 2017). La explicación del paso a paso para el buen uso de la herramienta está especificada en el Anexo D.

Análisis costo beneficio de las adquisiciones realizadas con criterios de sostenibilidad en entidades públicas priorizadas del orden nacional para promover el uso de bienes y servicios con este tipo de criterios en el país.

María Camila Fernández González

8.4. Marco Normativo

Actualmente existe una serie de instrumentos internacionales que enmarcan las Compras Públicas Sostenibles, estos son:

Tabla 3. Instrumentos internacionales relacionados con las Compras Públicas Sostenibles.

Instrumento internacional	Descripción
Cumbre de Johannesburgo (2002)	Para alcanzar el desarrollo sostenible, la protección del ambiente debe ser parte del proceso de desarrollo.
Proceso de Marrakech (2003)	Plataforma dinámica para acelerar el cambio hacia el Consumo y Producción Sostenible.
Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (2011)	Lineamientos en Contratación Pública Sostenible
Rio + 20 (2012)	"El futuro que queremos". Se adopta el 10 YFP y se ratifican las decisiones de Johannesburgo
Objetivos de Desarrollo Sostenibles (2012)	Llamado universal a la adopción de medidas para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar el bienestar de las personas (ONU, 2017).

Fuente: *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2016, elaboración propia.*

Dentro de la normatividad colombiana vigente conforme a las Compras Públicas Sostenibles se encuentran**:**

Tabla 4. Normatividad aplicable a las Compras Públicas Sostenibles.

Norma	Descripción
Constitución Política de 1991	Estableció un conjunto importante de derechos y deberes del Estado, las instituciones y los particulares, en materia ambiental, enmarcado en los principios del desarrollo sostenible (Corte Constitucional, 1991)
Ley 99 de 1993	Por medio de esta ley se crea el Ministerio del Medio Ambiente, además en el artículo 5º establece que dentro del Ministerio se debe "promover la formulación de planes de reconversión industrial ligados a la implantación de tecnologías ambientalmente sanas y a la realización de actividades de descontaminación, de reciclaje y de reutilización de residuos" (Congreso de Colombia, 1993).
Ley 80 de 1993	"Expide el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública" (Congreso de Colombia, 1993).
Política Nacional de Producción más limpia 1997	"Se formuló como una respuesta a la solución de la problemática ambiental de los sectores productivos, que busca fundamentalmente prevenir la contaminación en su origen, en lugar de tratarla una vez generada, con resultados significativos para la construcción de las

	posibilidades reales de sostenibilidad y competitividad sectorial" (Ministerio de Ambiente, 1997).
Resolución 1555 de 2005	Reglamenta el uso del Sello Ambiental Colombiano (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2005).
Ley 1150 de 2007	Introduce "medidas para la eficiencia y la transparencia en la Ley 80 de 1993 y se dictan otras disposiciones generales sobre la contratación con Recursos Públicos" (Congreso de Colombia, 2007).
Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible 2010	En este documento "se actualizan e integran la Política Nacional de Producción más Limpia y el Plan Nacional de Mercados Verdes como estrategias del Estado Colombiano que promueven y enlazan el mejoramiento ambiental y la transformación productiva a la competitividad empresarial. Esta introducción a la Política de Producción y Consumo Sostenible describe su contexto, y los desafíos de su aplicación. Adicionalmente, las lecciones aprendidas de experiencias anteriores en torno a la producción más limpia y al consumo sostenible, complementan las referencias que orientan el desarrollo de esta política" (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010).
Proyecto de Acuerdo 195 de 2012	"Por medio del cual se establecen lineamientos para la formulación de una estrategia de Compras Verdes en las entidades de Bogotá, D.C. y se dictan otras disposiciones" (Concejo de Bogotá, 2012).
Proyecto de acuerdo 148 de 2013	"Por medio del cual se establecen los lineamientos de la política distrital de Compras Verdes y se dictan otras disposiciones" (Concejo de Bogotá, 2013).
Norma Técnica Colombiana 6039	Enmarca la implementación del Sello Ambiental Colombiano SAC.
Plan Nacional de Negocios Verdes 2014	"Busca posicionar a los Negocios Verdes en un lugar prioritario dentro de la agenda política, económica y social del país y que las acciones formuladas a corto, mediano y largo plazo fortalezcan y faciliten el desarrollo competitivo de diferentes sectores de la economía nacional" (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014).
Plan de Acción Nacional de Compras Públicas Sostenibles 2016 – 2020	"Incentiva el uso las CPS en todas las entidades estatales. Desarrolla herramientas (guías, lineamientos, herramientas digitales, un centro de servicio o mesa de ayuda) que permitan aumentar el uso de la CPS. Afianza y asegura el rol de avanzada de Colombia en Compras Públicas Sostenibles en el escenario internacional y en la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Aumenta incentivos, eliminar/reducir barreras y generar alianzas - sinergias con sectores e instrumentos (eco innovación, economía verde, etc.) para la

	implementación de las CPS" (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2016).

Fuente: *Elaboración propia*

Conforme a la normativa mencionada anteriormente es posible decir que se han dictaminado políticas de gestión encaminadas hacia las Compras Públicas Sostenibles, con el fin de promover el cuidado por el ambiente y la salud pública, estas abarcan grosso modo la formulación de planes de reconversión industrial ligados a la implantación de tecnologías limpias, la realización de actividades de descontaminación, reciclaje y reutilización de residuos; y tienen en cuenta todos los parámetros relacionados con el sistema de contratación pública donde se define la necesidad de efectuar adquisiciones con criterios de sostenibilidad.

9. Metodología

A continuación, se especifica la metodología que se utilizó para obtener y analizar el costo beneficio de las adquisiciones realizadas con criterios de sostenibilidad en la entidad pública priorizada, a fin de identificar los impactos y generar insumos para facilitar la inclusión de este tipo de criterios en las Compras Públicas.

La metodología que se va a utilizar es la Herramienta ACB, esta fue desarrollada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible con el fin de calcular los costos generados a lo largo del ciclo de vida de un B&S y la reducción de los potenciales impactos ambientales obtenida al incluir criterios de sostenibilidad en las compras de una entidad (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. & ONU Medio Ambiente, 2017).

La herramienta ACB puede ser usada como ayuda para la selección de los criterios ambientales que se van a incluir en los pliegos de contratación o como soporte justificativo de la inclusión de los criterios de sostenibilidad desde el ámbito costo-beneficio ante las entidades reguladoras de la nación (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. & ONU Medio Ambiente, 2017). En este caso es utilizada para proveer insumos[9] con los cuales la entidad seleccionada puede justificar la inclusión de este tipo de criterios, ante las entidades reguladoras de la nación, en caso tal de requerirlo.

9.1. Objetivo Específico 1.

"Compilar y procesar la información obtenida de la entidad priorizada del orden nacional con base en las fichas de sostenibilidad y la herramienta ACB (Análisis Costo Beneficio) desarrolladas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible"

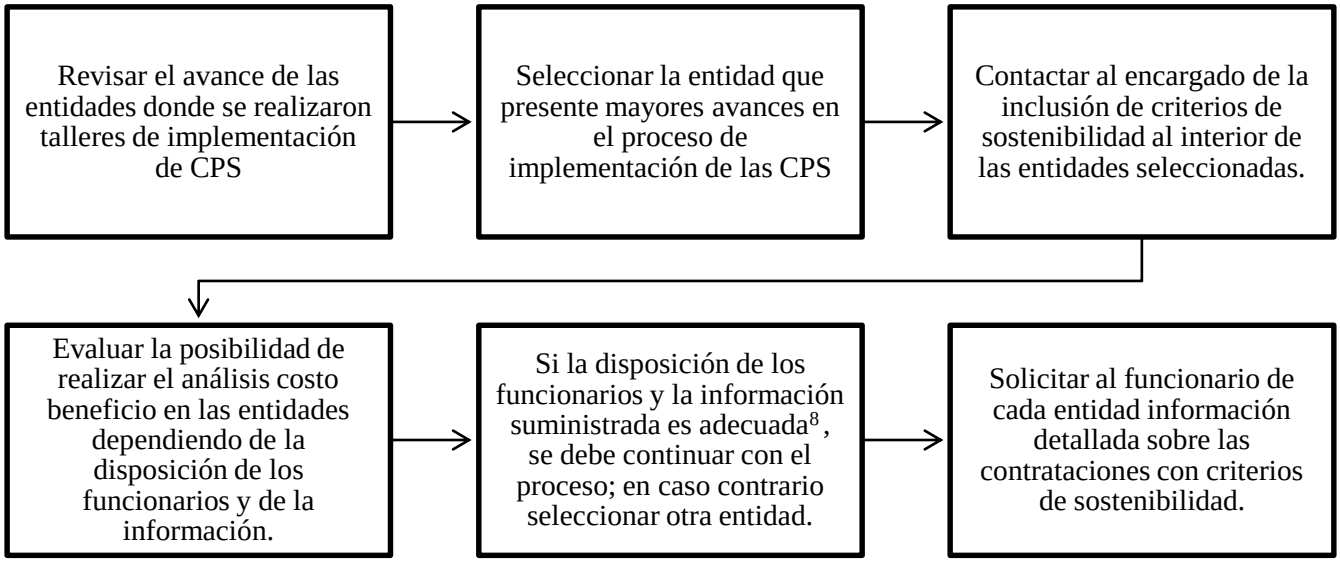
Para compilar y procesar la información, se deben revisar los informes del proceso de implementación de las CPS en las entidades que venían trabajando con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo

[9] Los insumos son los datos obtenidos al cuantificar los beneficios resultantes de la inclusión de criterios de sostenibilidad en las compras públicas, los cuales se resumen en la reducción de costos e impactos generados a lo largo del ciclo de vida de los productos adquiridos.

Sostenible, de allí se seleccionará una a la cual se le realizará el análisis costo beneficio de sus compras.

9.1.1. Selección de Entidades

Figura 4. Selección de entidades en las cuales es posible realizar el análisis costo beneficio de sus adquisiciones.

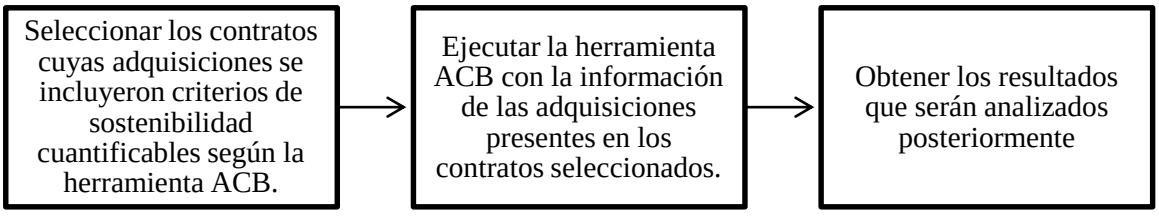


Fuente: *Elaboración propia*

9.1.2. Obtención de Resultados para la entidad seleccionada

Una vez seleccionada la entidad con la cual se trabajó y obtenido el listado de contrataciones donde se incluyeron criterios de sostenibilidad[11], se seleccionan los contratos en cuyas adquisiciones se incluyeron criterios de sostenibilidad cuantificables según la herramienta ACB, luego se debe ejecutar la herramienta ACB con la información de las adquisiciones presentes en los contratos seleccionados y se obtienen los resultados que serán analizados posteriormente.

Figura 5. Obtención de Resultados para la entidad seleccionada



Fuente: *Elaboración propia*

[10] La información es adecuada cuando en los contratos se especifican los criterios de sostenibilidad que se incluyeron.
[11] Este listado debe ser proporcionado por la persona encargada de la inclusión de los criterios de sostenibilidad en las contrataciones de la entidad seleccionada.

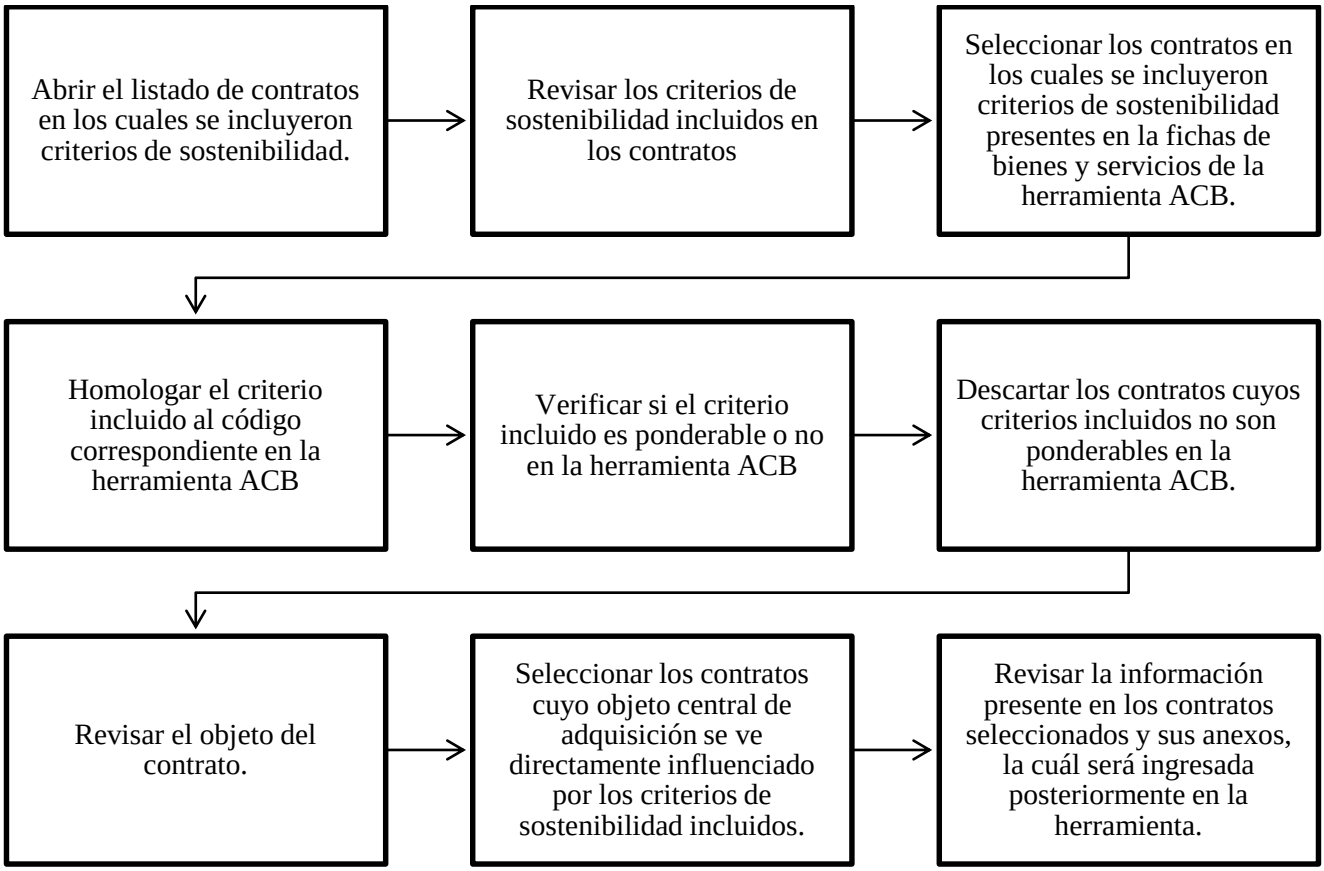
Esta metodología se desglosa con mayor detalle a continuación:

9.1.2.1.Selección de contratos para analizar

Del listado proporcionado por la persona encargada de la inclusión de los criterios de sostenibilidad en las contrataciones de la entidad seleccionada, se revisan los criterios incluidos, el bien o servicio adquirido y el contrato con sus respectivos anexos. Posteriormente se seleccionan los contratos en los cuales se incluyeron criterios de sostenibilidad presentes en las fichas de bienes y servicios de la herramienta ACB y se verifica si el criterio incluido es ponderable o no en la herramienta ACB.

Los contratos cuyos criterios incluidos no son ponderables en la herramienta ACB deben ser descartados, pues aún no se les han asignado valores de referencia, por lo cual no es posible cuantificar sus costos y obtener indicadores de impacto. Igualmente se deben descartar aquellos contratos cuyos criterios de sostenibilidad incluidos no se aplican al objeto central de contratación, es decir, si incluyó criterios de sostenibilidad en la adquisición de papel para un contrato cuyo propósito es realizar una auditoría, el criterio de sostenibilidad no estaría incluido en el objeto central del contrato sino a un insumo periférico para el desarrollo del contrato.

Figura 6. Selección de contratos para analizar



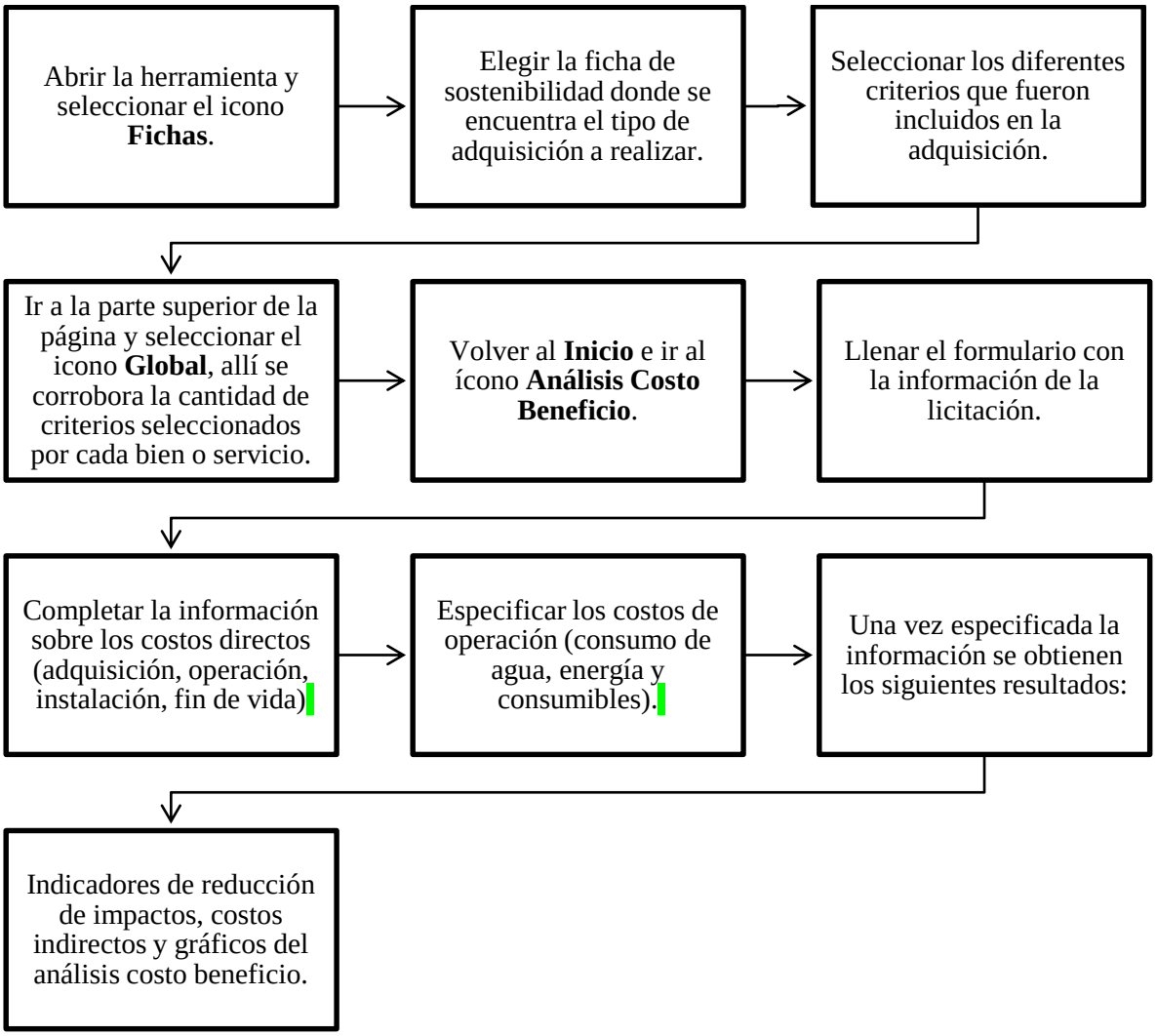
Fuente: *Elaboración propia.*

9.1.2.2. Ejecución de la herramienta ACB con la información de las adquisiciones presentes en los contratos seleccionados.

Para ejecutar la herramienta con la información de las adquisiciones presentes en los contratos seleccionados se debe descargar en el link http://www.cpsyecoetiquetado.co/mesadeayuda/user y seguir los siguientes pasos presentes en la Figura 7, los cuales se muestran paso a paso en el Anexo D.

Cabe aclarar que, al diligenciar la información en la herramienta, solicitan los costos directos los cuales hacen referencia a los costos de adquisición, operación y fin de vida, además los costos de operación requieren información aún más detallada como el consumo de energía, agua y consumibles.

Figura 7. Pasos para ejecutar la herramienta ACB



Fuente: *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. & ONU Medio Ambiente, 2017. Elaboración propia*

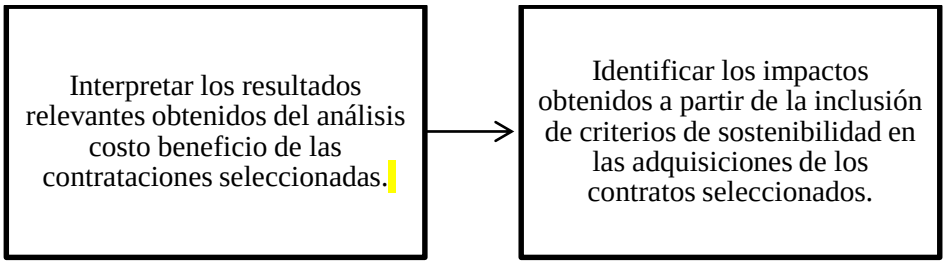
9.2.Objetivo Específico 2.

"Interpretar los resultados obtenidos a partir del análisis costo beneficio de las adquisiciones realizadas con criterios de sostenibilidad, en la entidad pública, a fin de identificar los impactos para fortalecer la inclusión de este tipo de criterios en las Compras Públicas".

9.2.1. Metodología para la interpretación de resultados

A fin de identificar los impactos y generar insumos para fortalecer la inclusión de este tipo de criterios en las Compras Públicas, es preciso interpretar los resultados obtenidos a partir del análisis costo beneficio de las adquisiciones realizadas con criterios de sostenibilidad, en la entidad pública priorizada.

Figura 8. Metodología para la interpretación de resultados



Fuente: *Elaboración propia***.**

10. Plan de trabajo

10.1. Matriz metodológica

A continuación, se presenta una matriz metodológica donde se establecen las principales actividades a desarrollar y el fin que se espera obtener una vez realizada cada una, a modo de dar cumplimiento a los objetivos establecidos en el documento.

Tabla 5. Matriz metodológica

Objetivo General	**Objetivos Específicos**	**Actividad**		**Resultados Esperados**
Obtener y analizar el costo beneficio de las adquisiciones	Compilar y procesar la información obtenida de la entidad priorizada del orden nacional con base en las fichas de sostenibilidad y la	Selección de Entidades		Definir la entidad con la cuales se va a trabajar.
		Obtención de resultado	Selección de contratos para analizar	Filtrar los contratos con los cuales se va a trabajar.

realizadas con criterios de sostenibilidad en una entidad pública priorizada del orden nacional, a fin de identificar los impactos y generar insumos para facilitar la inclusión de este tipo de criterios en las Compras Públicas.	herramienta ACB (Análisis Costo Beneficio) desarrolladas por MinAmbiente.	s para la entidad seleccionada	Ejecución de la herramienta ACB con la información de las adquisiciones presentes en los contratos seleccionados.	Obtener los diferentes costos e impactos generados a lo largo del ciclo de vida de los bienes y servicios analizados.
	Interpretar los resultados obtenidos a partir del análisis costo beneficio de las adquisiciones realizadas con criterios de sostenibilidad, en la entidad pública, a fin de identificar los impactos para fortalecer la inclusión de este tipo de criterios en las Compras Públicas**.**	Interpretar los resultados relevantes obtenidos del análisis costo beneficio de las contrataciones señaladas de la entidad seleccionada.		Resaltar los costos y beneficios relevantes generados a lo largo del ciclo de vida de los bienes y servicios analizados.

Fuente: *Elaboración propia*

10.2. Cronograma

La siguiente tabla contiene las diferentes actividades a realizar para el desarrollo y cumplimiento de los objetivos del proyecto dentro de los tiempos estimados.

Tabla 6. Cronograma de actividades

			Febrero				**Marzo**				**Abril**		
			semana				**semana**				**semana**		
Actividad			**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**
Definición proyecto, objetivos general y específicos, planteamiento del problema, justificación, introducción.													
Definición de metodología y desarrollo de antecedentes y marcos de referencia													
Objetivo específico 1	Selección de Entidades												
	Obtención de Resultados para la entidad seleccionada	Selección de contratos											
		Ejecución de la herramienta ACB.											

Objetivo específico 2	Señalar los resultados relevantes obtenidos												
	Resaltar los beneficios obtenidos												
	Generar recomendaciones para fortalecer y mejorar la implementación de CPS en el país.												
Ajustes y entrega final del documento													

Fuente: *Elaboración propia*

10.3. Presupuesto

A continuación, se presentan los diferentes gastos necesarios para el desarrollo del proyecto dentro de los tiempos estimados.

Tabla 7. Presupuesto del proyecto

Concepto	Valor Unitario	Valor Mensual	Valor Total (3 meses)
Transporte	$ 2.300	$92.000	$276.000
Alimentación	$ 10.000	$400.000	$1.200.000
Horas laborales	$ 26.041	$781.242	$3.906.210
Papelería	$ 200	$18.000	$90.000
		Total	**$5.472.210**

Fuente: *Elaboración propia*

11. Aspectos éticos

La Universidad El Bosque desde el programa de Ingeniería Ambiental formas profesionales capaces de afrontar y resolver las exigencias de la sociedad en materia ambiental, teniendo presente el enfoque biopsicosocial que caracteriza la institución (Universidad El Bosque, 2018) y siendo conscientes de la importancia que tiene el desarrollo sostenible como base fundamental para el avance exitoso de la sociedad.

A la vista de los retos y cambios globales que enfrenta no sólo Colombia, sino el mundo, tal como la presión sobre los recursos naturales, el cambio climático, el cambio demográfico, la globalización, la inclusión social o el desarrollo territorial en concordancia con el proceso de paz; el Desarrollo Sostenible en Colombia se vuelve más importante que nunca. La demanda y el consumo dirigido a bienes y servicios producidos de forma sostenible influyen significativamente en este desarrollo, es una apuesta que promueve la preservación de la biodiversidad y busca asegurar un ambiente sano para esta y futuras generaciones.

Por otro lado, este trabajo entiende al desarrollo sostenible como un paradigma ético que promueve la transformación del modelo actual de crecimiento hacia un modelo viable de desarrollo bajo el concepto de sostenibilidad. Igualmente reconoce que la sostenibilidad es un concepto fundamentado en una ética

global de justicia, responsabilidad y solidaridad, aplicable a las Compras Públicas a través de la interconexión de la ética y el Desarrollo Sostenible (Parrilla Díaz, 2013).

12. Resultados

12.1. Objetivo Específico 1.

Compilar y procesar la información obtenida de la entidad priorizada del orden nacional con base en las fichas de sostenibilidad y la herramienta ACB (Análisis Costo Beneficio) desarrolladas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

12.1.1. Entidad seleccionada

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible ha venido trabajando la implementación de las CPS en el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (MinCIT), el Ministerio de Tecnologías y las Comunicaciones (MinTIC), la Brigada de Logística #1 del Ejército (BLE), la Dirección General Marítima (DIMAR), la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA), el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos (INVIMA), la Dirección de Impuesto y Aduanas Nacionales (DIAN) y el mismo Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS)[12]. Para la elección de las entidades con las cuales se va a trabajar se revisó el informe de asesoría en Compras Públicas Sostenibles (MinAmbiente, 2017) para conocer el proceso que venía adelantando cada una y se seleccionaron las más avanzadas en las etapas de implementación de las CPS. La tabla a continuación presenta el porcentaje de avance de las diferentes entidades.

Tabla 8. Porcentaje de avance en las etapas de implementación de las CPS en las diferentes entidades.

	MinCIT	**DIAN**	**MinTIC**	**MADS**	**BLE**	**DIMAR**	**SDA**	**INVIMA**
Etapa 0	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Etapa 1	100%	75%	100%	100%	100%	100%	25%	100%
Etapa 2	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	100%
Etapa 3	100%	75%	100%	50%	100%	100%	0%	50%
Etapa 4	100%	50%	100%	25%	100%	100%	0%	25%
Etapa 5	100%	50%	100%	25%	100%	100%	0%	25%
Etapa 6	75%	75%	75%	25%	100%	100%	0%	25%
Etapa 7	50%	50%	50%	25%	75%	75%	0%	25%
Promedio	**91%**	**72%**	**91%**	**56%**	**97%**	**97%**	**16%**	**56%**

Fuente: *MinAmbiente, 2017*

Según lo observado en la tabla 8, se tiene que la Brigada de Logística #1 y la Dirección General Marítima presentan un avance en las etapas de implementación de las CPS del 97%, el avance del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo y del Ministerio de Tecnologías y las Comunicaciones es

[12] Estas son las entidades piloto con las cuales se ha venido trabajando.

del 91%. La DIAN avanzó un 72%, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el INVIMA tienen un avance de 56% y por último la Secretaria Distrital de Ambiente presenta en avance del 16% en las etapas de implementación de las CPS.

Las entidades más avanzadas son la Brigada de Logística #1 y la Dirección General Marítima, pero no fueron seleccionadas porque ya cuentan con el análisis costo beneficio de las adquisiciones que incluyeron criterios de sostenibilidad. Se determinó trabajar con el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo y el Ministerio de Tecnologías pues, son las entidades que presentan mayor avance en las etapas de implementación de las CPS y no cuentan con el análisis costo beneficio de sus adquisiciones. Se contactó a las personas encargadas de incluir criterios de sostenibilidad en las adquisiciones de estas entidades y se hizo una revisión de los criterios incluidos.

Una vez realizada la revisión de criterios se encontró que:

- Todos los criterios incluidos en las contrataciones de MinTIC no eran ponderables en la herramienta ACB
- Los criterios de sostenibilidad incluidos en las contrataciones de MinCIT presentaban criterios ponderables y no ponderables en la herramienta ACB

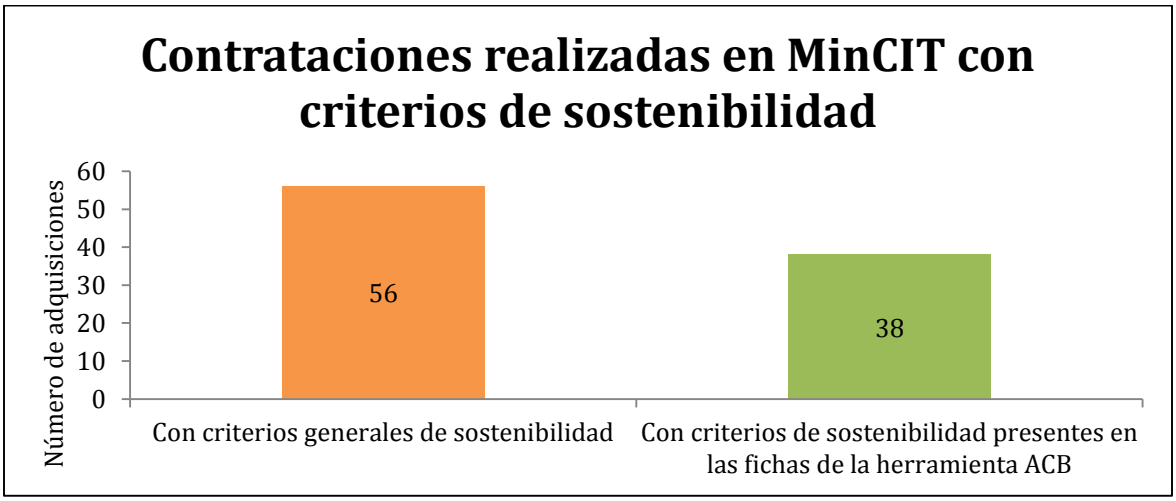
Se decidió trabajar con MinCIT, pues en las contrataciones de MinTIC sólo se incluyeron criterios de sostenibilidad no ponderables en la herramienta ACB, y de esta forma no es posible calcular los costos y cuantificar los impactos asociados al ciclo de vida del producto, ya que aún no se han asignado valores de referencia en la herramienta.

12.1.2. Resultados obtenidos para las adquisiciones del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo

12.1.2.1. Contratos seleccionados para analizar

A lo largo del 2017, en el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo se realizaron 56 adquisiciones con criterios generales de sostenibilidad (Anexo B) donde se incluyeron diferentes criterios de sostenibilidad (Anexo B y C), de las cuales 38 incluyen criterios de sostenibilidad presentes en las fichas ACB desarrolladas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Anexo C).

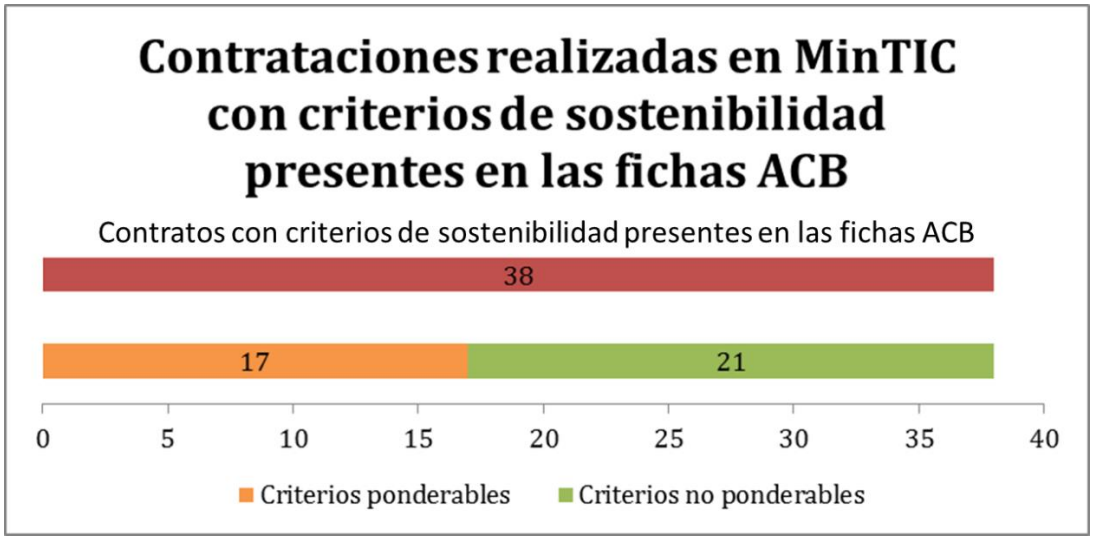
Gráfica 1. Contrataciones realizadas en el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo.



Fuente: *MinCIT 2017, elaboración propia*

En las fichas ACB desarrolladas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible existen varios tipos de criterios de sostenibilidad, los cuales son parámetros definidos con base a los impactos identificados en todo el ciclo de vida los bienes y servicios, con el fin de identificar, prevenir y mitigar impactos. A su vez estos pueden ser ponderables y los no ponderables, es así como de las 38 contrataciones que incluyeron criterios de sostenibilidad, 17 contienen criterios ponderables, es decir, criterios evaluables cuya ponderación ha sido establecida a través de un análisis de ciclo de vida realizado a partir de las informaciones documentales o de los sectores involucrados.

Gráfica 2. Contrataciones realizadas en el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo con criterios de sostenibilidad presentes en las fichas ACB.



Fuente: MinCIT 2017, elaboración propia

De las 17 contrataciones con criterios ponderables se seleccionaron 5 contratos en cuyas adquisiciones se incluyeron criterios de sostenibilidad que influenciaban directamente el objeto central de contratación. Los 5 contratos seleccionados fueron:

1. Adquisición de 106 portátiles y Estaciones de Trabajo para el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, de acuerdo con las especificaciones técnicas mínimas solicitadas.
2. Prestación del servicio de fotocopiado para las dependencias del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, de conformidad con las características técnicas establecidas.
3. Contratar la adquisición de elementos eléctricos para el mantenimiento preventivo y correctivo que coadyuve en la atención oportuna de las reparaciones locativas en las sedes del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo.
4. Prestar el Servicio de Impresión y escaneo con Suministro de Tóner para el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, de acuerdo a las especificaciones técnicas.
5. Adquisición de 60 portátiles y estaciones de trabajo para el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, de acuerdo a las especificaciones técnicas mínimas solicitadas[13]

   En estas adquisiciones se incluyeron los siguientes criterios de sostenibilidad:

Tabla 9. Criterios incluidos en las contrataciones del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo.

Bien o Servicio	**Criterio**	**¿El criterio es ponderable?**
Papel fotocopia	La organización oferente debe asegurarse de que en la fabricación de pulpa para el papel o el cartón no se haya empleado cloro elemental como agente blanqueador, en ninguna etapa de producción de pulpa virgen o en el procesamiento de la fibra reciclada.	No
Computadores	El equipo debe cumplir con norma técnica de bajo consumo energético (p.e. Energy Star o su equivalente o cualquier otra como unión europea, ángel azul, TCO 1999, TCo 2003, Cisne Nórdico entre otros).	Sí (asociado al uso de Energía)
	Los monitores de los equipos de cómputo no deben contener mercurio (Hg) (que cumpla con la Directiva ROHS 65/2011).	No
Impresoras láser blanco y negro	El equipo de impresión deberá imprimir en doble faz de manera automática.	Sí (asociado a la conservación de la Biodiversidad).
	El equipo de impresión debe cumplir con norma técnica de bajo consumo energético (p.e. Energy Star o su equivalente u cualquier otra como unión europea, ángel azul, TCO 1999, TCo 2003, Cisne Nórdico entre otros).	Sí (asociado al uso de Energía)
	El equipo de impresión debe usar tóner que contengan tintas disolventes suaves.	No

[13] Las adquisiciones 1 y 5, 2 y 4 son similares debido a que se realizaron en diferentes épocas del año 2017.

	El equipo de impresión no debe usar tóner que contengan ciclohexano.	No
	El equipo de impresión debe de cumplir con el mayor rendimiento de hojas por cantidad de tinta presente en el tóner	No
	El oferente debe contar con un programa posconsumo para realizar una correcta disposición final y/o aprovechamiento de los equipos de impresión.	No
Luminarias, Bombillas y Tubos	El oferente debe estar asociado a un programa posconsumo para realizar una correcta disposición final y/o aprovechamiento de los tubos o bombillas como residuo peligroso.	Sí (asociado a la generación de Residuos sólidos)

Fuente: *Herramienta ACB, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.2017, elaboración propia*

12.1.2.2. Resultados obtenidos a partir de la ejecución de la herramienta ACB con la información de las adquisiciones presentes en los contratos seleccionados.

Los costos de las adquisiciones del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo analizadas (Tabla 10), se obtuvieron al ingresar la información presente en los diferentes contratos y fichas técnicas de los bienes y servicios adquiridos. Esta información hace referencia al tipo de producto adquirido, la cantidad de productos, su vida útil, el precio de compra, costos de instalación, de operación y de fin de vida. Con la información ingresada, la herramienta ACB calcula los costos de la siguiente tabla.

Tabla 10. Costos de las adquisiciones realizadas en el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo con criterios de sostenibilidad presentes en las fichas ACB.

		Categorías de costos				
Bien o servicio objeto del ACB	Número de contrato	Costos de adquisición	Costos de operación	Costos fin de vida	Costos indirectos	Costos cambio climático
106 Computadores	305/2017	$ 532.161.664	$22.342.187	-	$18.532.687	$29.124
1 Impresora	14/2017	$ 30.000.000	$ 8.678.839	-	$ 4.199.285	$ 4.694
2335 Luminarias	20/2017	$ 14.326.371	$ 1.350.023	-	$ 207.771	$ 1.760
7 Impresoras	11/2017	$ 198.897.290	$35.361.405	-	$ 4.199.285	$ 32.856
60 Computadores	05/2017	$ 262.430.000	$12.646.521	-	$18.532.687	$ 16.485
Total:		**$1.037.815.325**	**$ 80.378.975**	**$ -**	**$ 45.671.714**	**$ 84.918**

Fuente: *Herramienta ACB, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.2017.*

Los costos de adquisición (Tabla 10) tienen en cuenta el precio de compra y el costo de instalación de las unidades, el costo de adquisición fue de $ 1.037.815.325 COP, los cuales generalmente son los

únicos costos tenidos en cuenta en el momento de tomar una decisión de compra, dejando a un lado los demás costos especificados a continuación:

El costo de operación total (Tabla 10) incluye los costos anuales por consumo de electricidad, agua y consumibles, que son cualquier unidad que debe ser reemplazada regularmente. El consumo de electricidad se obtiene a partir del costo de la fuente de energía por unidad [$/Kw/h] y el promedio de consumo de la fuente de energía por año; de allí se obtienen también los Costos anuales por unidad y las emisiones anuales de la fuente de energía [kg CO2/año]. Los costos anuales por consumo de agua [$/$m^3$] se obtienen a partir de la multiplicación del costo por litro, la tasa del incremento del precio (tasa de inflación específica del agua) y el promedio del consumo de agua por año, los cuales fueron nulos, pues los artículos adquiridos son eléctricos y no requieren agua para su funcionamiento. El promedio anual de costo de los consumibles, como los tóner y cartuchos de impresión para el caso de las impresoras, depende de la durabilidad y el precio del mismo (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017). Una vez especificados los costos por agua, electricidad y consumibles se tiene que los costos de operación total fueron de $80.378.974 COP.
Los costos por cambio climático (Tabla 10) son el resultado del cálculo del precio a pagar por las emisiones de CO2 según la referencia colombiana establecida en el Impuesto Nacional al Carbono, en el Artículo 222 de la Ley 1819 de 2016, el cual tendrá una tarifa específica considerando el factor de emisión de dióxido de carbono (CO2) correspondiente a quince mil pesos ($15.000) por tonelada de CO2 (Congreso de Colombia, 2016). Para el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo el costo por cambio climático fue de $84.918,07 COP.
No se obtuvo información asociada a los costos de fin de vida, pues en la información de los contratos no está especificada, razón por la cual se cree que el proveedor de los bienes y servicios asume este costo y lo incluye en el costo de adquisición.

Por último, los costos indirectos (Tabla 10) hacen tangible el ahorro obtenido al incluir los diferentes criterios de sostenibilidad. Este tipo de costos se relacionan directamente con la contaminación que se dejó de emitir al aire, agua y suelo, y justifican la inversión de computadores que cumplieran con la norma técnica de eficiencia energética, impresoras que automáticamente impriman a doble faz y luminarias que se van a disponer adecuadamente ya que su proveedor cuenta con un programa posconsumo. El ahorro obtenido por parte del Estado en estas cinco contrataciones fue de $45.671.713 COP.

Los indicadores de reducción de impacto (Tabla 11) provienen de los cálculos desarrollados por la herramienta ACB y buscan medir y exponer los impactos positivos que se derivan de la inclusión de criterios de sostenibilidad en cualquier etapa del ciclo de vida del B&S, partiendo de las diferentes referencias legales o técnicas existentes a nivel nacional e internacional, establecidas en la herramienta por sus desarrolladores, para cada criterio de los bienes y servicios, y los costos de adquisición y operación ingresados previamente.

Los indicadores de reducción de impacto son las cifras obtenidas al cuantificar la reducción del consumo de m^3 de agua, TJ de energía y hectáreas de bosques; la reducción de generación de emisiones de CO_2, de toneladas de residuos sólidos; la disminución de casos de enfermedades respiratorias y el aumento del número de empleos para el manejo de residuos.

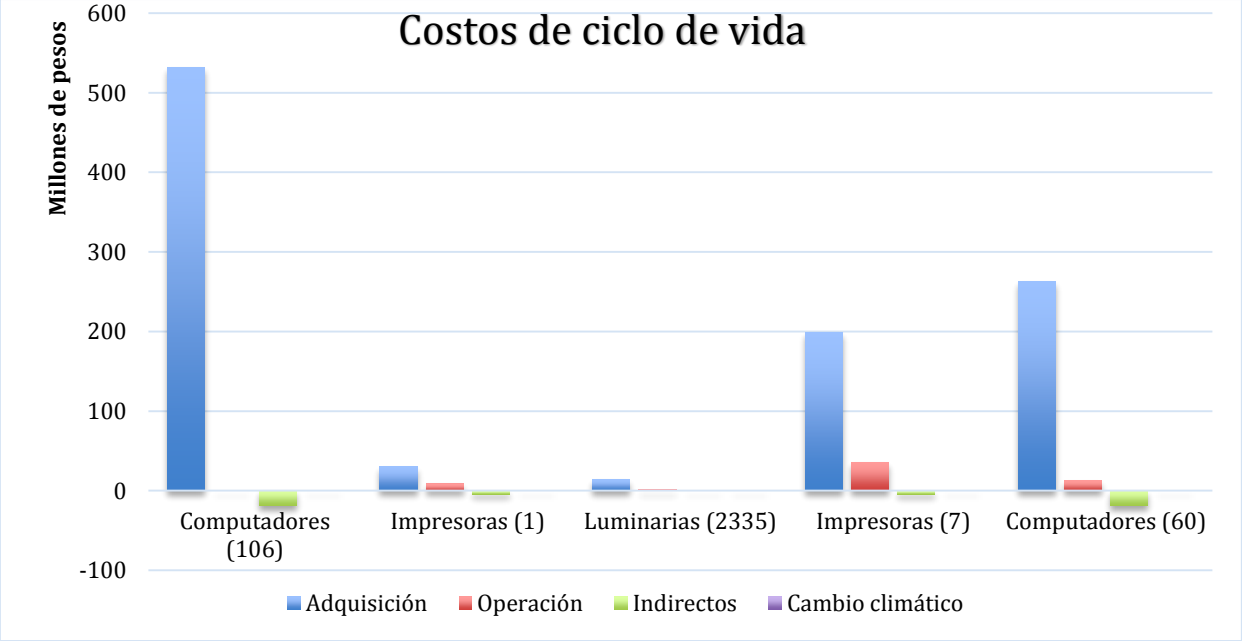
Tabla 11. Indicadores de reducción de impacto para las adquisiciones realizadas en el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo con criterios de sostenibilidad presentes en las fichas ACB

Bien o servicio objeto del ACB	Indicadores de reducción de impacto							
	Agua	Energía	Biodiversidad	Cambio Climático	Residuos Sólidos	Calidad Atmosférica	Salud Humana (Respiratoria)	Generación Empleo (Residuos)
	m^3	TJ	Ha	CO2	Ton	Ton	#Casos	#Casos
106 Computadores	-	188.468	-	-	-	-	-	-
1 Impresora	-	1.015	1,62	-	-	-	-	-
2335 Luminarias	-	-	-	-	1.984,75	-	-	-
7 Impresoras	-	1.015	1,62	-	-	-	-	-
60 Computadores	-	188.468	-	-	-	-	-	-
Total:	-	378966	3,24	-	1984,75	-	-	-

Fuente: *Herramienta ACB, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017.*

Con base a los resultados obtenidos en la Tabla 10 se realizó una gráfica donde se muestran los diferentes costos de adquisición, operación, indirectos y por cambio climático obtenidos. En la gráfica 3 no se muestran los costos de fin de vida ya que no se obtuvieron al ejecutar la herramienta con la información obtenida en los contratos.

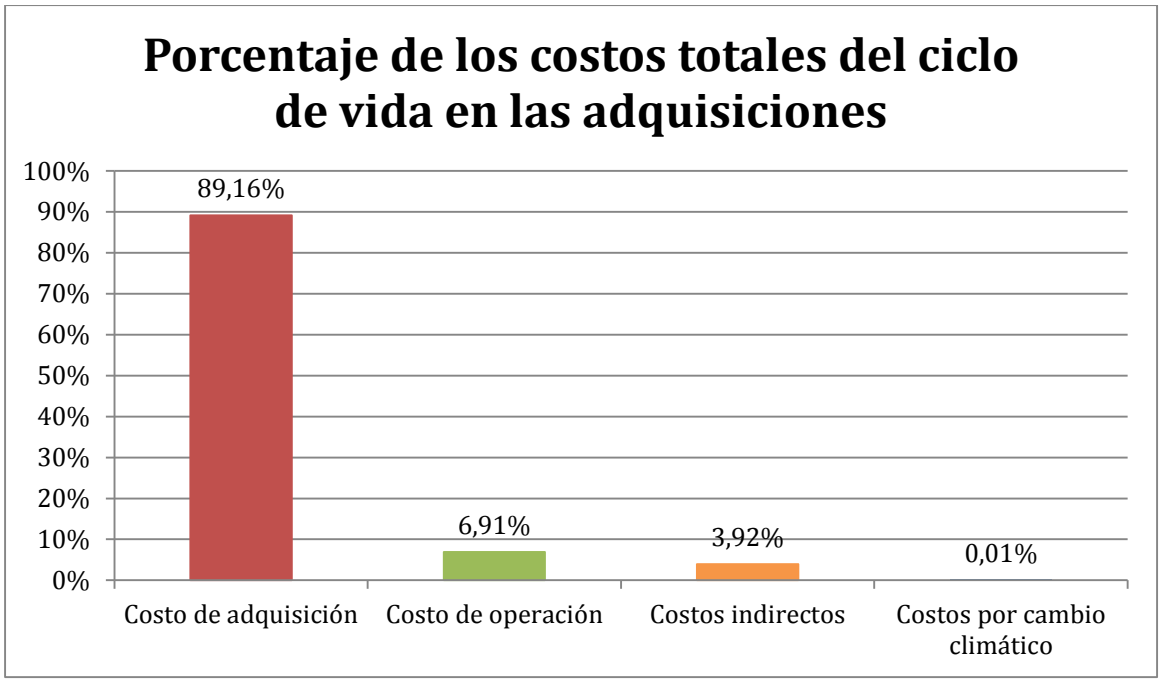
Gráfica 3. Costos de ciclo de vida para las adquisiciones realizadas en el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo con criterios de sostenibilidad presentes en las fichas ACB.



Fuente: Herramienta ACB, elaboración propia

También se realizó un diagrama donde se muestra el porcentaje de los costos totales del ciclo de vida para las adquisiciones realizadas en el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo y de esta forma visualizar con mayor claridad el porcentaje que ocupa cada costo en el coste total de propiedad de estas adquisiciones.

Gráfica 4. Porcentaje de los costos totales de ciclo de vida para las adquisiciones realizadas en el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo con criterios de sostenibilidad presentes en las fichas ACB.



Fuente: Herramienta ACB, elaboración propia

Para conocer el costo total de propiedad se sumó al costo de adquisición del producto los costos de operación, indirectos y de fin de vida (Figura 9 *Fórmula para calcular el costo total de propiedad*). Adicionalmente, para conocer cuál fue la adquisición más eficiente y cuál redujo en mayor porcentaje el costo total de propiedad, se calculó el porcentaje total de reducción de costos (Figura 10 *Fórmula para calcular el porcentaje de reducción de costos*) que es el porcentaje que representan los costos indirectos[14] frente al costo total de propiedad (Tabla 12).

[14] En este caso, los cotos indirectos representan el ahorro económico obtenido al implementar criterios de sostenibilidad en las adquisiciones de B&S.

Figura 9. Fórmula para calcular el costo total de propiedad

$$CTP = \begin{matrix} Costo\ adquisición + Costo\ de\ operación + Costos\ indirectos + \\ Costos\ de\ fin\ de\ vida + Costo\ por\ cambio\ climático \end{matrix}$$

Fuente: *Elaboración propia*

Figura 10. Fórmula para calcular el porcentaje de reducción de costos

$$\%\ reducción\ de\ costos = \frac{Costos\ indirectos * 100}{Costo\ total\ de\ propiedad}$$

Fuente: *Elaboración propia*

Tabla 12. Costo total de propiedad y porcentaje de reducción de costos para cada adquisición realizada por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo.

Bien o servicio objeto del ACB	Costo total de propiedad (CTP)	Costos indirectos	% reducción de costos
Computadores (106)	$ 536.000.287	$ 18.532.687	-3,46
Impresoras (1)	$ 34.484.247	$ 4.199.285	-12,18
Luminarias (2335)	$ 15.470.383	$ 207.771	-1,34
Impresoras (7)	$ 230.092.266	$ 4.199.285	-1,83
Computadores (60)	$ 256.560.319	$ 18.532.687	-7,22
Compra total	$ 1.072.607.504	$ 45.671.714	-4,26

Fuente: *Herramienta ACB, elaboración propia*

El costo total de propiedad para las adquisiciones realizadas por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo fue de $ 1.072.607.504 COP; gracias a la inclusión de criterios de sostenibilidad se redujeron los costos un 4,26%, es decir que al incluir criterios de sostenibilidad en estos contratos el Estado no tuvo que pagar $ 45.671.714 COP (Tabla 12). La adquisición más eficiente fue la adquisición de una (1) impresora, pues al incluir criterios de sostenibilidad en este contrato se obtuvo el mayor porcentaje de reducción del costo total de propiedad frente a los demás bienes adquiridos.

13. Análisis de resultados

13.1. Objetivo Específico 2.

"Interpretar los resultados obtenidos a partir del análisis costo beneficio de las adquisiciones realizadas con criterios de sostenibilidad, en la entidad pública, a fin de identificar los impactos para fortalecer la inclusión de este tipo de criterios en las Compras Públicas".

13.1.1. Análisis de la selección de entidades

Para poder llegar la selección de una entidad para el desarrollo de este análisis, fue necesario realizar una revisión del avance que presentaban las entidades piloto que venían trabajando con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en la implementación de las CPS. En esta revisión se encontró que las entidades que presentaban el mayor avance en la implementación de las ocho etapas de las CPS eran la Brigada Logística #1 del Ejército y la Dirección General Marítima, pero no se seleccionaron pues están tan avanzadas en la implementación de las CPS que ya cuentan con el análisis costo beneficio de sus adquisiciones y al seleccionarlas sólo se podría realizar un acompañamiento para la selección de criterios de sostenibilidad que se van a incluir en adquisiciones futuras, y esa labor no cumpliría con el propósito de este trabajo.

Luego de descartar a la Brigada Logística #1 del Ejército y la Dirección General Marítima, se revisaron los avances del Ministerio de Tecnologías y las Comunicaciones, y el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo y se encontró que sus avances eran suficientes para el desarrollo de este trabajo, pues en sus adquisiciones ya se habían incluido criterios de sostenibilidad en sus contratos y aún no se había realizado el análisis costo beneficio de sus adquisiciones. Seguido a esto se contactó y se realizó una reunión con los funcionarios encargados de la inclusión de criterios de sostenibilidad en cada entidad y se obtuvo la información de los contratos los cuales presentaban estos criterios.

El Ministerio de Tecnologías y las Comunicaciones cuenta con tres contratos en los cuales se incluyeron criterios de sostenibilidad, los cuales no son ponderables en la herramienta ACB, es decir que aún no se han asignado valores de referencia en la herramienta, razón por la cual no se seleccionó para realizar el análisis costo beneficio, pues no es posible calcular los costos y cuantificar los impactos asociados al ciclo de vida del producto.

Finalmente, la entidad seleccionada para la realizar el análisis costo beneficio de las adquisiciones con criterios de sostenibilidad fue el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, la cual incluyó criterios de sostenibilidad ponderables y no ponderables en sus contrataciones.

13.1.2. Análisis de resultados obtenidos para las adquisiciones del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo

Realizada la selección del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo como entidad a la cual se le realizaría el análisis costo beneficio de sus adquisiciones, se procedió a seleccionar los contratos y ejecutar la información presente en los mismos para el desarrollo del presente documento.

13.1.2.1. Análisis de la selección de contratos para analizar

El funcionario encargado de la inclusión de criterios de sostenibilidad al interior del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, proporcionó un listado con 56 adquisiciones en los cuales se incluyeron criterios generales de sostenibilidad (Anexo A), de estos contratos se descartaron 18 contratos debido a que sus criterios de sostenibilidad no estaban en el listado de criterios de las fichas ACB, ni eran homologables con los mismos. Para continuar con el filtro de contratos se descartaron los contratos que solamente incluyeron criterios no ponderables, ya que al igual que los contratos de MinTIC al no tener valores de referencia en la herramienta, es imposible calcular los costos y cuantificar los impactos asociados al ciclo de vida del producto en la herramienta ACB.

Luego de filtrar los contratos que tenían criterios de sostenibilidad generales y criterios presentes en la fichas de sostenibilidad, y el filtro de los criterios ponderables y no ponderables, se revisaron aquellos contratos que contenían por lo menos un criterio de sostenibilidad ponderable en la herramienta ACB y se encontró que los criterios de sostenibilidad incluidos en algunos contratos no se aplicaban directamente al principal objeto de contratación, para entenderlo mejor a continuación se presenta uno el caso del contrato 329 del 2 de agosto de 2017, en el cual:

- El tema central fue la realización de una auditoria interna para los Sistemas de Gestión de Calidad, Medio Ambiente y Seguridad y Salud en el Trabajo, bajo los parámetros de las Normas ISO 9001:2008, GP 1000:2009, ISO 14001:2015 y DUR 1072[15]. El papel fotocopia fue utilizado como insumo periférico en este contrato.

- Se incluyeron los criterios de sostenibilidad 1 y 6 de la herramienta ACB para papel fotocopia, los cuales exigen que el papel utilizado provenga de fibras maderables o no maderables provenientes de plantaciones certificadas bajo algún esquema ambiental reconocido como de manejo forestal responsable, residuos agroindustriales no certificadas con una auto-declaración del proveedor o con evidencias suministradas por el proveedor respecto al origen de la fibra empleada, o fibras recicladas a partir de papel recuperado pos consumo y pre consumo (criterio de sostenibilidad #1 para papel fotocopia); y que la organización oferente de este papel asegure que en la fabricación de pulpa para el papel o el cartón no se utilizó cloro elemental como agente blanqueador, en ninguna etapa de producción de la pulpa[16].

Al identificar el objeto central de contratación es posible entender que el papel fotocopia no es un insumo indispensable para poder realizar correctamente la auditoria interna de los Sistemas de Gestión de Calidad, Medio Ambiente y Seguridad y Salud en el Trabajo, sino que sería utilizado como un insumo periférico en el cuál posiblemente se presentó parte de los resultados de la auditoria, generando un consumo máximo de una o dos resmas de papel, cantidad que al ser ingresada en la herramienta ACB otorga costos e impactos casi irrelevantes para la justificación de la inclusión de criterios de sostenibilidad en las Compras Públicas.

Esta misma situación se presentó en 12 contratos adicionales, cuyo objeto central de contratación hacía referencia a digitalización de documentos y servicios de diseño gráfico, entre otros (Anexo A) y no a actividades directamente relacionadas con los criterios de sostenibilidad incluidos.

Se seleccionaron cinco (5) contratos (la adquisición de 106 portátiles y estaciones de trabajo; la prestación del servicio de fotocopiado; la prestación del servicio de impresión y escaneo con suministro de tóner; la adquisición de 60 portátiles y estaciones de trabajo; y la adquisición de elementos eléctricos para el mantenimiento preventivo y correctivo de las sedes de MinCIT), los cuales eran idóneos para ser analizados ya que los criterios de sostenibilidad ponderables incluidos en estos impactaban directamente el propósito principal del objeto de contratación.

[15] Normas técnicas para la realización de la auditoria contratada por MinCIT.
[16] Los criterios incluidos en las adquisiciones y el objeto de cada uno de los contratos se especifica en el Anexo A.

Análisis costo beneficio de las adquisiciones realizadas con criterios de sostenibilidad en entidades públicas priorizadas del orden nacional para promover el uso de bienes y servicios con este tipo de criterios en el país.

María Camila Fernández González

13.1.2.2. Análisis de los resultados obtenidos a partir de la ejecución de la herramienta ACB con la información de las adquisiciones presentes en los contratos seleccionados.

En los contratos seleccionados del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, se incluyeron diez criterios de sostenibilidad (Tabla 9) de ellos 4 son ponderables en la herramienta ACB y 6 son no ponderables; según la clasificación de criterios de sostenibilidad definidos en el Portafolio de Bienes y Servicios Sostenibles, por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo con ayuda del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, se clasificaron los 4 criterios ponderables en las categorías definidas para la vida útil y el enfoque de ciclo de vida del producto. Esta información es relevante ya que permite entender el objetivo que se quiere alcanzar al implementar estos criterios de sostenibilidad.

Aclarando la finalidad que tiene la clasificación los criterios de sostenibilidad según las categorías del Portafolio de Bienes y Servicios Sostenibles se tiene que los criterios implementados en las adquisiciones analizadas están definidos en las categorías del enfoque de ciclo de vida del producto y para la vida útil. Los criterios definidos en el enfoque de ciclo de vida del producto hacen referencia al cumplimiento con la norma técnica de bajo consumo energético (Energy Star o su equivalente) para impresoras y computadores, y los criterios definidos en la categoría para la vida útil piden que las impresoras impriman en doble faz de manera automática y que el oferente de las luminarias cuente con un programa pos consumo para realizar una correcta disposición final y/o aprovechamiento de los tubos o bombillas como residuo peligroso.

Por otro lado, y ahondando en los resultados obtenidos al ejecutar la información de los contratos en la herramienta ACB tenemos que para poder adquirir los computadores, las luminarias y las impresoras estipulados en las 5 contrataciones analizadas en este documento, el Estado tuvo que destinar inicialmente $1.037.815.325 COP de los fondos de la nación; a esta inversión inicial se le suman los costos de operación y los costos indirectos generados a lo largo del ciclo de vida del producto de cada producto para un total de **$1.072.607.504 COP**. Al no incluir criterios de sostenibilidad en estas adquisiciones no es posible obtener los costos indirectos (ahorro) aumentando el costo total de propiedad que tiene que asumir el Estado por adquirir estos productos a **$1.118.279.217 COP**.

Para la obtención de los costos de operación total (costos directos) es indispensable conocer los costos generados por el consumo de electricidad, agua y consumibles, pues a mayor consumo de electricidad, agua y/o consumibles se generará un mayor impacto ambiental y los costos a lo largo del ciclo de vida del producto serán directamente proporcionales al consumo de los mismos; asociado a los costos directos se generan los costos indirectos (Figura 3), entre los cuales se destacan los costos generados por el cambio climático.

Para las adquisiciones analizadas se obtuvo que el Estado tiene que pagar $84.918,07 COP, según lo establecido en las tarifas tributarias correspondiente a las emisiones de CO_2 de la Ley 1819 de 2016, el Impuesto Nacional al Carbono, además allí se especifica que los recursos recaudados deben ser destinados para el Fondo para la Sostenibilidad Ambiental y Desarrollo Rural Sostenible en Zonas Afectadas por el conflicto (Fondo para una Colombia Sostenible), estos recursos también pueden ser utilizados para el manejo de la erosión costera, la conservación de fuentes hídricas y la protección de

ecosistemas de acuerdo con los lineamientos que para tal fin establezca el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Congreso de Colombia, 2016).

Incluyendo criterios de sostenibilidad en la adquisición de estos productos se obtuvo un ahorro de **$45.671.713 COP**, este ahorro es dinero que el Estado no tiene que pagar por consumo de energía, uso de hectáreas de bosques y generación de residuos. Al solicitar el cumplimiento de la norma técnica de bajo consumo energético se certifica que los computadores e impresoras adquiridos consumen 378966 MJ menos de energía frente a otros equipos que no cumplen con esta norma, que traducido a dinero representa un ahorro total de energía de $37.264.990 COP, según el Promedio Nacional de Prestación de Energía Eléctrica (Superintendencia de servicios públicos domiciliarios, 2017).

Al pedir que el equipo de impresión imprima en doble faz de manera automática se disminuye la cantidad de papel utilizado y a su vez reduce el uso de 3,24 Hectáreas de bosques para la producción de papel, ahorrándole al Estado $8.198.952 COP, pues el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural estima que el uso de una hectárea al año cuesta $2.530.541 ((Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2015)

Así como al exigir un plan pos consumo al proveedor se asegura una correcta disposición final de las luminarias, dejando de generar 1984,75 Kg de residuos sólidos, representando un total de $ 207.770 COP, según el promedio nacional de prestación del servicio de aseo para el año 2016, al contabilizar los costos asociados a los indicadores (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017).

La gráfica 4 muestra costos directos (costos de adquisición y operación) e indirectos (ahorros y costos por cambio climático); los costos directos se ven directamente influenciados por el ahorro energético ya que se adquirieron equipos eléctricos de bajo consumo como se mencionó en los criterios de sostenibilidad incluidos e indirectos por la disminución de consumo de papel y generación de residuos sólidos al solicitar que los equipos de impresión impriman en doble faz de manera automática y el proveedor de las luminarias cuente con un programa pos consumo dirigido a la disposición final de las mismas.

Si bien se observa que los costos más elevados fueron los de adquisición para todos los bienes (computadores, impresoras y luminarias), en la gráfica 3 los costos de ciclo de vida para cada una de las adquisiciones y en la gráfica 4 el porcentaje total que representa cada costo en el ciclo de vida de las adquisiciones realizadas por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo; no se deben pasar por alto los costos de operación, indirectos y por cambio climático los cuales representan el 6,91%, -3,92% y 0,01% respectivamente y aumentan el costo total de propiedad un 3,91%[17] respecto al costo de adquisición inicial.

Adicionalmente para determinar la eficiencia de las adquisiciones se calculó el porcentaje de reducción de costos (Tabla 12), este fue útil para determinar cuál fue la adquisición que presentó un mayor porcentaje de reducción de costos, es decir, cuál adquisición es más eficiente respecto a las demás; para este caso se obtuvo que la adquisición de una impresora fue la más eficiente pues al incluir criterios de

[17] Para obtener esta cifra se sumaron los porcentajes de los costos de operación, adquisición y por cambio climático.

sostenibilidad se redujo el 12,18% del costo total de propiedad, esto puede ser porque el consumo eléctrico de una impresora es menor a la de un computador, pues el computador está en uso a lo largo de la jornada laboral y la impresora solamente cuando se va a imprimir, fotocopiar o escanear algún documento (Díaz, 2013). La adquisición de 2335 luminarias redujo el costo total de propiedad un 1,31%, a pesar de ser el más bajo impacta positivamente en la disminución de generación de residuos sólidos, pues el criterio incluido exige al proveedor un plan pos-consumo para las luminarias adquiridas.

Por último y dando respuesta a la pregunta de investigación, se resaltan los beneficios económicos, ecológicos y sociales obtenidos al incluir criterios de sostenibilidad en las adquisiciones del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo en la siguiente tabla:

Tabla 13. Beneficios económicos, ecológicos y sociales obtenidos al incluir criterios de sostenibilidad en las adquisiciones del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo.

Criterio de Sostenibilidad	Beneficio Ecológico	Beneficio Económico (ahorro)
Cumplimiento de norma técnica de bajo consumo energético, aplicado a impresora y computadores.	No se consumieron 378 966 MJ de energía.	$37.264.990
El equipo de impresión deberá imprimir en doble faz de manera automática.	Se logró la reducción en el uso de 3,24 Hectáreas de bosques.	$ 8.198.952
El proveedor debe contar con un plan pos consumo para la adecuada disposición final de las luminarias.	Se dejaron de generar 1984,75 Kg de residuos sólidos.	$ 207.770
	Total:	**$45.671.713**

Fuente: *Elaboración propia.*

Es preciso aclarar que no se obtuvo información sobre los **beneficios sociales**, pues los criterios incluidos en las adquisiciones realizadas por MinCIT no están directamente asociados a la reducción de casos de enfermedades respiratorias y la generación de empleos en recuperación de material reciclable, los cuales son los dos indicadores que actualmente se contemplan en la herramienta ACB.

Sin embargo, cualquier iniciativa que se tome en pos del cuidado del ambiente va a repercutir positivamente en la economía y la calidad de vida de la sociedad y los demás seres vivos; esto se demostró a lo largo del documento, pues si al incluir tres criterios de sostenibilidad en cinco contratos se redujo significativamente el consumo de energía, la generación de residuos y el uso de los bosques, y adicionalmente se obtuvo un ahorro de **$45.671.713 COP,** existe una amplio potencial por aprovechar al implementar las Compras Sostenibles no sólo en las entidades públicas colombianas, sino en cada compra que se realice en el país.

14. Conclusiones

Luego de compilar y procesar de manera efectiva y eficaz la información obtenida de las entidades del orden nacional con base en las fichas de sostenibilidad y la herramienta ACB (Análisis Costo Beneficio) desarrolladas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible se concluye que:

Análisis costo beneficio de las adquisiciones realizadas con criterios de sostenibilidad en entidades públicas priorizadas del orden nacional para promover el uso de bienes y servicios con este tipo de criterios en el país.

María Camila Fernández González

- El Ministerio de Comercio, Industria y Turismo realizó la adquisición de 2509 productos con criterios de sostenibilidad, los cuales eran computadores, luminarias e impresoras. Los beneficios obtenidos al incluir criterios de sostenibilidad en estas compras fueron la reducción del consumo de 378966 MJ de energía, 3,24 Hectáreas de bosques, 1984,75 Kg de residuos sólidos; los cuales representan una reducción del 3,92% de los costos del ciclo de vida, es decir, **$45.671.713 COP.**

- Si bien los criterios de sostenibilidad incluidos en las adquisiciones del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo no impactaban todos los ejes establecidos en la herramienta ACB (agua, energía, biodiversidad, cambio climático, residuos sólidos, calidad atmosférica, salud humana (respiratoria), generación empleo (residuos)), lograron influenciar positivamente en la disminución de consumo de energía, la protección de la biodiversidad y la disminución de las toneladas de residuos sólidos generados.

- Por otro lado, la información suministrada en los contratos de las adquisiciones realizadas por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo no especifica los costos de fin de vida que se deben pagar para hacer la correcta disposición final de los productos, razón por la cual no fue posible cuantificar los costos de fin de vida para cada uno de los productos. Aún con la inclusión del criterio de sostenibilidad para luminarias que hace referencia a la disposición final de las mismas, no se específica la forma como se realizará la disposición final de las luminarias. Quizá el costo de fin de vida está incluido en el costo de adquisición, no necesariamente debe estar por separado, teniendo en cuenta que estos residuos tienen reglamentación pos-consumo, y en este caso sería el fabricante o proveedor quien asumiría este costo.

Interpretando los resultados obtenidos a partir del análisis costo beneficio de las adquisiciones realizadas con criterios de sostenibilidad se identificaron varios impactos obtenidos al incluir criterios de sostenibilidad en las adquisiciones. De allí se concluye que:

- Al incluir criterios de sostenibilidad, el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo logró reducir el 4,26% del costo total de propiedad, que representan $ 45.671.714 COP que el Estado no tuvo que pagar por los costos generados a lo largo del ciclo de vida del producto.

- Las CPS son una oportunidad para promover el desarrollo sostenible, impulsando el mercado hacia la innovación y la sostenibilidad; aprovechando que el gasto público representa más del 18% del PIB nacional por medio de las CPS se puede transformar este porcentaje en beneficios económicos, ecológicos y sociales.

15. Recomendaciones

La Universidad El Bosque a través del programa de Ingeniería Ambiental brinda herramientas a sus ingenieros para innovar desde la sostenibilidad, parte de la concepción del sector ambiental como un trabajo para la comunidad, enfocado hacia la conservación de los recursos para la satisfacción de

necesidades futuras. Es así como a partir de la Ingeniería Ambiental se decide realizar el análisis costo beneficio con el fin de contribuir a la implementación de esta estrategia en Colombia.

Como parte del proyecto de grado, se desarrollan una serie de recomendaciones ligadas a fortalecer las Compras Públicas Sostenibles enmarcados en análisis costo beneficio realizado a las adquisiciones del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. Una vez compilada y procesada la información obtenida por parte del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo en la herramienta ACB, desarrolladas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, se recomienda:

- Al Ministerio de Comercio, Industria y Turismo continuar con la implementación de las CPS en la entidad, fortaleciendo el proceso de evaluación de las propuestas de los oferentes (etapa 6)[18] a través de la validación de los criterios de sostenibilidad incorporados en los pliegos de contratación haciendo uso de los medios de verificación que existen para cada criterio. Además, deben continuar con la medición y seguimiento (etapa 7)[18] de los criterios incluidos en futuras adquisiciones, con el fin de lograr establecer indicadores en términos de costos y disminución de impactos ambientales.

- A las entidades interesadas en adoptar la estrategia de CPS seguir el paso a paso descrito en la Guía conceptual y metodológica de CPS desarrollada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible para implementar correctamente las Compras Públicas Sostenibles (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2016). Una vez implementada esta estrategia al interior de las entidades y efectuadas algunas adquisiciones donde se hayan incluido criterios de sostenibilidad, se aconseja realizar el análisis costo beneficio de las mismas para poder visualizar y hacer tangibles los beneficios económicos, ecológicos y sociales obtenidos por la inclusión de este tipo de criterios.

- A las entidades interesadas en adoptar la estrategia de CPS y a aquellas que ya han desarrollado algunos pasos se sugiere hacer uso de los recursos y herramientas desarrolladas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, las cuales están disponibles al público en el sitio web de las CPS y fueron hechas con el fin de facilitar la cuantificación de los beneficios obtenidos al incluir criterios de sostenibilidad en las adquisiciones.

- Se recomienda a todas las entidades que quieran incluir o que ya esten incluyendo criterios de sostenibilidad en sus contrataciones exigir este tipo de criterios como habilitantes, en caso tal que no sea posible se sugiere establecerlos como criterios calificables pero con un puntaje substancialmente más alto que los demás criterios requeridos en la contratación.

Al interpretar los resultados obtenidos a partir del análisis costo beneficio de las adquisiciones realizadas con criterios de sostenibilidad se identificaron varios impactos. Adicionalmente se desarrolló

[18] Etapas para la implementación de las CPS, según la Guía Metodológica y Conceptual del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

este documento con la finalidad de fortalecer la inclusión de este tipo de criterios en las entidades públicas priorizadas del orden nacional.

- Se recomienda implementar las Compras Sostenibles al interior de las entidades públicas ya que son una estrategia que permite obtener beneficios económicos, ecológicos y sociales; pues el gasto público representa más del 18% del PIB nacional y a través de cada compra realizada por el Estado se abre una nueva oportunidad para promover el desarrollo sostenible, impulsando el mercado hacia la innovación y la sostenibilidad a través de la inclusión de criterios de sostenibilidad como requisitos en las diferentes licitaciones.

- Las entidades interesadas en realizar el análisis costo beneficio de sus adquisiciones pueden tomar como ejemplo los casos de implementación analizados en este documento, que pueden ser utilizados como soporte para la justificación de la inclusión de criterios de sostenibilidad en las Compras Públicas de dichas entidades; pues en muchas ocasiones el precio de adquisición es el único tenido en cuenta a la hora de tomar la decisión de compra y se están descartando bienes y servicios que incluyen criterios de sostenibilidad porque su precio de adquisición suele ser mayor al de bienes y servicios sin criterios de sostenibilidad, como el cumplimiento de normas técnicas como la de eficiencia energética, dejando a un lado también los costos de operación, fin de vida, indirectos y por cambio climático generados a lo largo del ciclo de vida de los productos los cuales suelen ser más bajos en productos con criterios de sostenibilidad que en productos convencionales.

- Se recomienda a las entidades que vayan a implementar las CPS, tener en cuenta los medios de verificación de los criterios de sostenibilidad al momento de realizar las contrataciones, de esta manera se puede asegurar el cumplimiento de los criterios por parte de los oferentes y así poder realizar adecuadamente la trazabilidad y el análisis costo beneficio de las adquisiciones.

- A todo aquel que esté interesado en las compras con criterios de sostenibilidad y desee conocerlas a mayor profundidad o implementarlas en alguna entidad, se recomienda realizar el curso virtual gratuito desarrollado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, disponible en el link http://www.cpsyecoetiquetado.co/ , el cual cuenta con una mesa de ayuda disponible para la atención de cualquier inquietud que pueda llegar a presentarse.

Por último, se recomienda a las personas que realicen trabajos de grado relacionados con las CPS, cuantificar los beneficios económicos, ecológicos y sociales que se obtendrían si todas las entidades públicas de Colombia incluyeran criterios de sostenibilidad en sus adquisiciones.

16. Referencias Bibliográficas

Banco Mundial. (2018). *Gasto de consumo final del gobierno general (% del PIB)*. Obtenido de https://datos.bancomundial.org/indicador/NE.CON.GOVT.ZS?locations=CO&view=chart&year_high_desc=false

Beláustegui, V. (Junio de 2011). *Las compras públicas sustentables en América Latina. Estado de avance y elementos clave para su desarrollo.* Obtenido de Red Interamericana de Compras Gubernamentales: https://www.oas.org/es/sap/dgpe/pub/compras2.pdf

Bellingi, G. (2011). *Las compras públicas sustentables: Experiencia de la República Argentina*. Obtenido de GIGAPP: http://www.gigapp.org/index.php/mis-publicaciones-gigapp/publication/show/320

Chile Compra. (2016). *Misión, visión y objetivos*. Obtenido de http://www.chilecompra.cl/mision-vision-y-objetivos/

Colombia Compra Eficiente. (2015). *Entidades del sector*. Obtenido de https://www.colombiacompra.gov.co/colombia-compra/colombia-compra-eficiente/entidades-del-sector

Colombia Compra Eficiente. (2016). *¿Cómo compra el Estado?* Obtenido de https://www.colombiacompra.gov.co/colombia-compra-eficiente-para-ninos/ninos?qt-cce_ninos=0#qt-cce_ninos

Colombia Compra Eficiente. (s.f.). *Manual de la Modalidad de mínima cuantía*. Obtenido de ¿Qué es la modalidad de selección de mínima cuantía?: https://www.colombiacompra.gov.co/sites/cce_public/files/cce_documents/cce_manual_minima_cuantia.pdf

Colombia Compra Eficiente. (s.f.). *Organigrama Colombia Compra Eficiente*. Obtenido de https://www.colombiacompra.gov.co/colombia-compra/colombia-compra-eficiente/organigrama

Colombia Compra Eficiente. (s.f). *objetivos institucionales*. Obtenido de https://www.colombiacompra.gov.co/colombia-compra/colombia-compra-eficiente/objetivos-institucionales

Concejo de Bogotá. (2012). *Proyecto de Acuerdo 195 de 2012* . Obtenido de http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=48619

Concejo de Bogotá. (2013). *Proyecto de Acuerdo 148 de 2013*. Obtenido de http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=53845

Congreso de Colombia. (1993). *Ley 80 de 1993* . Obtenido de http://www.educacionbogota.edu.co/archivos/Temas%20estrategicos/FSE/2014/Normograma/Leyes/Ley_80_1993_Estatuto_General_Contratacion_Administracion_Publica.pdf

Congreso de Colombia. (1993). *Ley 99 de 1993*. Obtenido de http://www.humboldt.org.co/images/documentos/pdf/Normativo/1993-12-22-ley-99-crea-el-sina-y-mma.pdf

Congreso de Colombia. (2007). *Ley 1150 de 2007*. Obtenido de https://docs.supersalud.gov.co/PortalWeb/Juridica/Leyes/L1150007.pdf

Congreso de Colombia. (29 de Diciembre de 2016). *Ley 1819 de 2016*. Obtenido de Impuesto Nacional al Carbono: https://actualicese.com/normatividad/2016/12/29/ley-1819-de-29-12-2016-reforma-tributaria/

Corte Constitucional. (1991). *Constitución Política de Colombia*. Obtenido de http://www.corteconstitucional.gov.co/inicio/Constitucion%20politica%20de%20Colombia.pdf

Departamento Nacional de Planeación. (2015). *Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018*. Obtenido de https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/PND/PND%202014-2018%20Tomo%202%20internet.pdf

Department for Environment, Food & Rural Affairs. (2006). *Procuring the Future Sustainable Procurement National Action Plan*. Obtenido de Recommendations from the Sustainable Procurement Task Force: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/69417/pb11710-procuring-the-future-060607.pdf

Diaz, L. (2013). Los vampiros de la energía. *Revista del fideicomiso para el ahorro de la energía eléctrica, 7*. Obtenido de http://www.fide.org.mx/image/stories/revista/evolucion_energia_72fb/index.html

FAO. (2017). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. Obtenido de Recursos pesqueros y de la acuicultura: http://www.fao.org/fishery/resources/es

Governo Federal do Brasil. (2017). *Instrução normativa nº 01, de 19 de janeiro de 2010*. Obtenido de Portal de compras: https://www.comprasgovernamentais.gov.br/index.php/legislacao/instrucoes-normativas/407-instrucao-normativa-n-01-de-19-de-janeiro-de-2010

ICONTEC. (2007). *NTC 14040*. Obtenido de Análisis Ciclo de Vida. Principios y marco de referencia: http://files.control-ambiental5.webnode.com.co/200000127-a0991a28c5/NTC-ISO14040-2007%20Analisis_CicloVida.pdf

Leal, J. (agosto de 2010). *Análisis costo beneficio de regulaciones mbientales*. Recuperado el 2018, de Curso internacional de planificación y gestión sostenible de los recursos ambientales y naturales: https://www.cepal.org/ilpes/noticias/paginas/7/40547/LEALVIERNES_2_ANALISIS_COSTO_BENEFICIO_REVISADO.pdf

MinCIT. (2013). *Portafolio de Bienes y Servicios Sostenibles. Bogotá: Ministro de Comercio, Industria y Turismo.* Obtenido de https://www.ptp.com.co/documentos/PortafolioBYSS.pdf

MinCIT. (2018). Listado de contratos con adquisiciones que incluyeron criterios de sostenibilidad en el 2017. Bogotá, Colombia.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2015). *Resolución 398 DE 2015*. Obtenido de https://vuf.minagricultura.gov.co/PublishingImages/Resoluci%C3%B3n%20398%20de%202015.pdf

Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. (2002). *Indicadores ambientales.* Obtenido de http://www.mapama.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_AM%2FAM_2002_10_32_38.pdf

Ministerio de Ambiente. (1997). *Política nacional de producción más limpia*. Obtenido de Ministerio del Medio Ambiente: http://www.crc.gov.co/files/Respel/Politica_PL.pdf

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014). *Plan Nacional de Negocios Verdes* . Obtenido de http://www.minambiente.gov.co/images/NegociosVerdesysostenible/pdf/plan_de_negocios_verdes/Plan_Nacional_de_Negocios_Verdes.pdf

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015). *Manual de compras sostenibles para entidades públicas y privadas*. Obtenido de http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/compras_p%C3%BAblicas/Manual_compras_S.O.Stenibles.compressed.pdf

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015). *Plan de Acción Nacional de las Compras Públicas Sostenibles y Ecoetiquetado.* Obtenido de

http://www.oneplanetnetwork.org/sites/default/files/spp_-_national_spp_action_plan_-_final.pdf

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2016). *Guia conceptual y metodológica*. Obtenido de Compras públicas sostenibles: http://www.cpsyecoetiquetado.co/mesadeayuda/herramientas/1.%20GuiaCPS.pdf

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2016). *Plan de Acción Nacional de compras públicas sostenibles 2016 - 2020*. Obtenido de Compras públicas sostenibles: http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/compras_p%C3%BAblicas/Plan_de_Accion_Nacional_de_Compras_Publicas_Sostenibles_2016-2020.pdf

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2016). *Producción y Consumo Sostenible*. Obtenido de Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible: http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/154-plantilla-asuntos-ambientales-y-sectorial-y-urbana-7

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2016). *Criterios de sostenibilidad ambiental* . Obtenido de http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/compras_públicas/criterios/Criterios_Fotocopiado_papelería_utiles_V1.pdf

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017). *Informe asesoría en compras públicas sostenibles* . Bogotá: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017). *Herramienta ACB*. Obtenido de Compras públicas y ecoetiquetado: http://www.cpsyecoetiquetado.co/mesadeayuda/herramientas/4.%20Fichas%20y%20ACB.zip

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. & ONU Medio Ambiente. (2017). *Instructivo de la herramienta de Fichas técnicas con criterios de sostenibilidad y Análisis Costo Beneficio*. Obtenido de http://www.cpsyecoetiquetado.co/mesadeayuda/herramientas/5.%20Instructivo%20de%20Analisis%20Costo%20Beneficio.pdf

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017). *Mesa de ayuda de las Compras Públicas Sostenibles*. Obtenido de http://www.cpsyecoetiquetado.co/mesadeayuda/user/herramientas.php

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017). *Plan de Acción Nacional de las Compras Públicas Sostenibles y Ecoetiquetado.* Obtenido de http://www.oneplanetnetwork.org/sites/default/files/spp_-_national_spp_action_plan_-_final.pdf

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2018). Manual de contratación. Bogotá, Colombia.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2005). *Resolucción 1555 de 2005*. Obtenido de Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial: http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Sello_ambiental_colombiano/Resoluci%C3%B3n_1555_de_2005_de_los_Ministerios_de_Ambiente_Vivienda_y_Desarrollo_territorial_y_de_Comercio_Industria_y_Turismo.pdf

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2007). *Resolución 964 de 2007*. Obtenido de http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=27717

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). *Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible*. Obtenido de Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial: http://www.icesi.edu.co/blogs/pycs/files/2011/09/Pol%C3%ADtica-de-PyCS-FINAL.pdf

OCDE. (2011). *Hacia el crecimiento verde.* Obtenido de https://www.oecd.org/greengrowth/Towards%20Green%20Growth%20Brochure%20SPANISH%20WEB%20Version.pdf

ONCAE. (2017). *Contratación directa, mecanismo excepcional para celebrar contratos con el Estado*. Obtenido de http://www.honducompras.gob.hn/ONCAE_DIAGRAMA/HTMLB/contratacion/cd.html

ONU. (1987). *Informe de Brundtland.* Obtenido de Nuestro futuro común: http://www.un.org/es/comun/docs/?symbol=A/42/427

ONU. (2012). *Objetivo 14*. Obtenido de Conservar y utilizar en forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible: http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/oceans/.

ONU. (2015). *Informe de las Naciones Unidas sobre los recursos hídricos en el mundo*. Obtenido de http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002318/231823E.pdf

ONU. (2015). *Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles*. Obtenido de Objetivos de desarrollo sostenible: http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-consumption-production/

ONU. (2016). *OMS lanza campaña contra la contaminación del aire en las ciudades*. Obtenido de http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2016/10/oms-lanza-campana-contra-la-contaminacion-del-aire-en-las-ciudades/

ONU. (2017). *¿Qué son los ODS?* Obtenido de Objetivos de Desarrollo Sostenible, 17 objetivos para transformar nuestro mundo: http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/

ONU Medio Ambiente. (2011). *Sustainable Public Procurement.* Obtenido de Sustainable Consumption & Production Branch: http://www.unep.fr/scp/procurement/

ONU Medio Ambiente. (2012). *Implementando compras públicas sostenibles*. Obtenido de Introducción al Enfoque del PNUMA: http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=155:plantilla-asuntos-ambientales-y-sectorial-y-urbana-8#documentos-estrat%C3%A9gicos

ONU Medio Ambiente. (2012). *Sustainable Public Procurement Implementation Guidelines.* Obtenido de http://www.unep.fr/scp/procurement/docsres/ProjectInfo/UNEPImplementationGuidelines.pdf

ONU Medio Ambiente. (2012). *The Impacts of Sustainable Public Procurement.* Obtenido de http://www.unep.fr/scp/procurement/docsres/ProjectInfo/StudyonImpactsofSPP.pdf

ONU Medio Ambiente. (2013). *Marrakech Process*. Obtenido de http://web.unep.org/10yfp/about/what-10yfp/marrakech-process

ONU Medio Ambiente. (2015). *Estrategia Regional de Consumo y Producción Sostenibles (CPS) para la implementación del Marco Decenal de CPS (10YFP) en América Latina y el Caribe.* Obtenido de http://www.pnuma.org/forodeministros/20-colombia/documentos/Decision_7_Consumo_y_Produccion_Sostenible/Estrategia_Regional_CPS_Final_May2015.pdf

ONU Medio Ambiente. (2017). *Avances en las Compras Públicas Sostenibles.* Panamá: ONU Medio Ambiente. Obtenido de Perspectiva global y regional.

ONU Medio Ambiente. (2017). *Emerging Isuues of Environmntal Concern*. Obtenido de http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/22255/Frontiers_2017_SP.pdf?sequence=6&isAllowed=y

ONU MedioAmbiente. (2017). *"Estimulación de la oferta y la demanda de productos sostenibles a través de la contratación pública sostenible y eco- etiquetado" (SPPEL)*. Obtenido de Especificaciones técnicas de la herramienta análisis costo beneficios: http://www.cpsyecoetiquetado.co/mesadeayuda/herramientas/6.%20Herramienta%20ACB%20-%20Especificaciones%20tecnicas.pdf

ONU. (s.f.). *Desarrollo Sostenible.* Obtenido de https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/la-agenda-de-desarrollo-sostenible/

Organismo Suoerviso de las Contrataciones del Estado. (9 de enero de 2016). *Ley de Contrataciones del Estado y Reglamento*. Obtenido de Perú: http://portal.osce.gob.pe/osce/content/ley-de-contrataciones-del-estado-y-reglamento

Parrilla Díaz, A. T. (2013). *Ética y desarrollo sostenible: retos del desarrollo humano en el siglo XXI.* Obtenido de http://eprints.ucm.es/22775/

PNUD. (2015). *¿Qué son los Objetivos de Desarrollo Sostenible?* Obtenido de Programa de las Naiones Unidas para el desarrollo: http://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html

RAE. (2014). *Sostenible*. Obtenido de Real Academia de la Lengua Española: http://dle.rae.es/srv/search?m=30&w=sostenible

Superintendencia de servicios públicos domiciliarios. (Mayo de 2017). *Informe ejecutivo, diagnóstico de la calidad del servicio de energía eléctrica en Colombia*. Obtenido de http://www.celsia.com/Portals/0/Documentos/PDF/informe-calidad-del-servicio-2016-superservicios.pdf?ver=2017-05-25-143508-477

Universidad El Bosque. (2018). *Ingeniería Ambiental*. Obtenido de Perfil del Egresado: http://www.uelbosque.edu.co/ingenieria/carrera/ingenieria-ambiental

WWF. (2016). *Informe planeta vivo*. Obtenido de Riesgo y resiliencia en el antropoceno: http://awsassets.panda.org/downloads/informe_planeta_vivo_2016.pdf