

ANÁLISIS MEDIOAMBIENTAL DE LA APLICACIÓN DE PROYECTOS DE  
SOSTENIBILIDAD EN EMPRESAS DEL SECTOR CARBONÍFERO EN EL  
DEPARTAMENTO DEL MAGDALENA



DIEGO ANDRÉS DE LA ASUNCIÓN JIMÉNEZ.

UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS, ADMINISTRATIVA Y CONTABLES  
PROGRAMA DE CONTADURIA PÚBLICA

RICARDO JAVIER ARAGON GOMES

2021



## **Resumen**

La contaminación ambiental actualmente tiene una gran relevancia para sociedad en general por su gran impacto para el normal funcionamiento de la vida.

El trabajo está dirigido a evaluar los proyectos de sostenibilidad ambiental implementados por las empresas carboníferas.

Las dos grandes empresas carboníferas del departamento traen consigo muchos daños al ambiente, por eso la importancia en aplicar proyectos de sostenibilidad que ayuden al normal funcionamiento de la vida natural.

En el desarrollo del trabajo se busca describir los proyectos y procesos de sostenibilidad ambiental que implementa las empresas del sector carbonífero en el departamento del Magdalena,

Para dar cumplimiento de lo antes mencionado se realizó una revisión de tipo documental utilizando técnicas como (análisis, documentación).

Así mismo describir el impacto generado al medio ambiente en la ejecución de los proyectos de sostenibilidad, y de esta manera determinar la normal relación entre las empresas y el medio ambiente.

Palabras claves: sostenibilidad ambiental, empresas carboníferas, contaminación,

### **Abstract**

Environmental pollution currently has great relevance for society in general due to its great impact on the normal functioning of life.

The work is aimed at evaluating the environmental sustainability projects implemented by the coal companies.

The two large coal companies in the department bring a lot of environmental damage, which is why it is important to apply sustainability projects that help the normal functioning of natural life.

In the development of the work, it is sought to describe the projects and processes of environmental sustainability implemented by companies in the coal sector in the department of Magdalena,

To comply with the aforementioned, a documentary review was carried out using techniques such as (analysis, documentation).

Likewise, describe the impact generated on the environment in the execution of sustainability projects, and in this way determine the normal relationship between companies and the environment.

Keywords: environmental sustainability, coal companies, pollution,

## **Introducción**

Este trabajo de investigación busca realizar un análisis medioambiental de la aplicación de proyectos de sostenibilidad en empresas del sector carbonífero en el departamento del Magdalena. Se define de manera clara ya que es un proceso por medio del cual se trabajó de modo coherente. Se parte de un diseño metodológico compuesto por algunos métodos como, indagación en la red, el análisis documental y la revisión bibliográfica; así mismo su enfoque es de tipo cualitativo pues, uno de sus objetivos es describir e identificar cada una de las intenciones y afectaciones que conduce a incrementar el efecto invernadero natural del planeta.

El impacto que tiene esta revisión documental en el mundo en cuanto a la evaluación medioambiental en las empresas del sector carbonífero si se tiene en cuenta que el carbón al quemarse, sus gases contribuyen a aumentar el ingreso del dióxido de carbono a la atmosfera. La importancia de este trabajo es saber con exactitud cuáles son los proyectos de sostenibilidad ambiental ejecutados y sus impactos positivos en la naturaleza.

En el departamento del Magdalena específicamente en ciénaga magdalena se encuentran ubicadas dos grandes empresas del sector carbonífero una llamada drummond y la otra puerto nuevo administrada por prodeco, estratégicamente posicionadas cerca de dos ríos el córdoba y el Toribio.

A través de los años se han visto afectadas las comunidades, así como la naturaleza por esta razón se vio la necesidad de identificar y describir los proyectos de sostenibilidad que están plasmados en el informe de sostenibilidad de estas empresas que publican cada año.

Su estructura abarca primero la operacionalización de las variables que son empresas carboníferas, impacto medio ambiental y sostenibilidad ambiental para de esta manera tener certeza del tema abordar, aquí se conoce todos los impactos ambientales generados por el transporte de carbón mineral, así como los principios de la sostenibilidad ambiental y la ley que ayuda a la preservación de la naturaleza en Colombia entre otras.

En los hallazgos se encontrarán todos los proyectos que se identificaron dentro de los informes de sostenibilidad de las empresas mencionadas en cuestión, así como la descripción del impacto al medio ambiente de dichos proyectos.

Para mayor veracidad se incluyen uno de los principales resultados que se daría en este trabajo:

Es importante destacar la grave afectación que hace prodeco a la calidad del aire por el material articulado desprendido del carbón al momento de verterlo en los buques y en los descargues de trenes, de igual forma tiene una práctica para la mejora de este ítem, una de ellas es el riego continuo al carbón acumulado en el patio de triturado esperando su embarque, cuenta con 8 vehículos cisterna con capacidad de 160.000 galones de agua para el continuo riego del carbón; en la anterior práctica, se entiende los problemas de salud que conlleva el estar expuesto a material participado de carbón.

El impacto de este proyecto para las comunidades aledañas, el medio ambiente, los cultivos y para los trabajadores es muy positiva para la prevención de futuras enfermedades como el cáncer de pulmón, respecto a las siembras ayuda a que no afecte el normal crecimiento y recolección de los frutos cultivados.

## **Planteamiento del tema.**

### **Descripción de problema**

El carbón colombiano es fuente de energía para el planeta, las empresas explotadoras son en su totalidad extranjeras Drummond y Puerto Nuevo administrada por Prodeco de propiedad gubernamental y los principales yacimientos se encuentran en La Guajira, Cesar y Boyacá. Si se analiza los conflictos ambientales en el país prevalece la contaminación del aire y del agua por el polvo del carbón, es fácil visualizar la conexión existente entre medio ambiente y salud, los daños sociales son evidentes entre el daño social y ambiental, también es cierto que el país no puede prescindir de los ingresos por explotación del carbón por ser un pilar básico de la economía, y corresponde a su obligación legislar para mitigar el impacto ambiental e impacto social con consecuencia en la Salud Pública.

En un mundo que se caracteriza cada vez más por la dependencia del carbón y del petróleo, es importante saber que las empresas de este sector se enfrentan a nuevos retos no solo es su operación sino también en la sostenibilidad ambiental.

En el departamento del Magdalena existen dos grandes empresas del sector carbonífero, sus muelles están ubicados en Ciénaga Magdalena que es un municipio que tiene un territorio de aproximadamente 1.242 km<sup>2</sup>, cuenta con fauna y flora muy diversa gracias a su ubicación geográfica hace que se comuniquen con la Sierra Nevada de Santa Marta, uno es Drummond y el otro Puerto Nuevo (que es público pero administrado por Prodeco), los dos se encuentran ubicados entre dos afluentes del departamento del Magdalena como lo son el río Córdoba y el río Toribio.

Sin lugar a dudar con la entrada en operación de estos grandes puertos carboníferos se iba a ver afectado el medio ambiente en gran medida, Drummond y la sociedad comercializadora del mar caribe s. a (posteriormente llamada sociedad portuaria rio córdoba que luego vendería el puerto a vale y este a su vez a Murray energy corp) produjeron serias afectación a la salud de los habitantes, la calidad del aire y a los cultivos aledaños al puerto, este por el antiguo sistema de transporte a través de barcazas, ya que está directamente relacionado con la dispersión del polvillo del carbón.

En el año 2005 realizaron ante coopamag una denuncia por el hundimiento de una barcaza en el sector de papare llamada “MARY,” otra gran afectación al medio ambiente fue el vertimiento en el año 2013 de aproximadamente 190 toneladas de carbón al lecho marino, esto por falta de tener sistema de carga directa hacia los buques cargueros.

El 2013 entro en funcionamiento puerto nuevo (administrado por prodeco) aunque inicio operación con el nuevo sistema de cargue directa de carbón sigue presentando afectaciones al medio ambiente, como aspersion de polvillo entre otras.

En una investigación hecha por (JULIÁN GARCÍA, 2013) donde se evidencia residuos de carbón mineral en playas, producto de la operación de dichas empresas.

En virtud de lo anterior se identificará y analizará los proyectos de sostenibilidad ambiental que tengan estas empresas y que busquen minimizar los daños ocasionados a la sociedad y así contrarrestar los perjuicios producidos al medio ambiente garantizando el bienestar social.

¿Qué se entiende por sostenibilidad ambiental?

¿Existen proyectos de sostenibilidad ambiental aplicados en zonas de influencia operativa por parte de empresas carboníferas del departamento del magdalena?

¿Cuál es el impacto al medio ambiente y a la comunidad de las empresas carboníferas en el departamento del Magdalena en el aspecto positivo?



## Objetivos

### **Objetivo general.**

Evaluar los proyectos de sostenibilidad ambiental en empresas del sector carbonífero en el departamento del Magdalena.

### **Objetivo específico.**

Identificar los proyectos de sostenibilidad ambiental en las empresas carboníferas aplicados en el Departamento del Magdalena.

Describir los proyectos que generen impacto generados al medio ambiente basados en los informes de gestión.

## Antecedentes

### **Responsabilidad social empresarial. Su contribución al desarrollo sostenible**

García, Alina Alea

(García, 2007) Ahora bien, a pesar de todos los esfuerzos, programas, estrategias, iniciativas y experiencias concretas que se han implementado de responsabilidad social empresarial; estas no resultan aún suficientes para lograr la solución de la actual crisis socio-ambiental que enfrenta el planeta. Para alcanzar el objetivo de una verdadera sostenibilidad del modelo de desarrollo socioeconómico, resulta imprescindible la actuación desde una perspectiva sistémica, orientada precisamente hacia el cambio estructural y funcional del actual sistema social, económico y político, que predomina en el planeta.

La actividad económica es a la vez, producto de la civilización humana, y el instrumento de transformación de la sociedad. Por consiguiente, las empresas y organizaciones son agentes y también resultado de los procesos de cambio social. Ahora bien, si el resto de los agentes sociales no actúa en la dirección del cambio, es muy improbable que por sí sola la responsabilidad social empresarial logre la transformación del modelo de desarrollo establecido en la actualidad. “La sostenibilidad solo puede ser alcanzada mediante la acción coordinada de todos los grupos y agentes sociales que actúan en el escenario económico, político y social tanto a nivel global, regional como local.

Las empresas no pueden hacerlo por sí solas, no obstante, teniendo en cuenta que estas son una parte importante del problema, también deben serlo de la solución. Para lograr la sostenibilidad, el liderazgo en los negocios debe alcanzar un nuevo nivel. Un nivel visionario, proactivo, que trabaje intensamente en función del cambio en el sistema”. Dixon (2003).

## **“Evaluación de los impactos medioambientales de los proyectos de construcción”**

BERND KOCHENDOERFER

(Kochendoerfer, 2014) El objetivo de este estudio era identificar e investigar los impactos medioambientales negativos más comunes causados por los proyectos de construcción en la Franja de Gaza. Los resultados demostraron que el sector de la construcción produce impactos adversos masivos, tanto directa como indirectamente sobre medioambiente.

Los impactos medioambientales negativos acumulados de los procesos de construcción han aumentado en la Franja de Gaza debido a la gran cantidad de proyectos de construcción que está en curso.

Los resultados mostraron que los procesos constructivos producen un efecto masivo sobre el ecosistema, los recursos y la salud pública. Los resultados además revelaron que los trabajadores y quienes trabajan en el sector de la construcción son la población más expuesta diariamente a contraer problemas de salud como problemas respiratorios, problemas al hígado, cáncer, deterioro de la audición, hipertensión, molestias, trastornos del sueño y otras afecciones cardiovasculares adversas. Además, los impactos de la construcción causan la degradación del medio, incluyendo la contaminación del aire, suelo y agua, nubla la visión, daña o ensucia las propiedades y pertenencias, y crea condiciones inseguras de trabajo.

## **El consumo responsable: educar para la sostenibilidad ambiental.**

NUBIA ARIAS

(Nubia-Arias, 2010) En tiempos de cambio climático urge una comprensión integral de los procesos generadores de los desequilibrios ambientales del planeta. Además de la gran influencia de los gases de efecto invernadero en el calentamiento global de la atmosfera es importante valorar, dentro de las contribuciones contaminantes, el uso irresponsable de los recursos naturales para satisfacer necesidades fatuas de consumo, mucho más allá de las necesidades esenciales para el ser humano. Revertir el estado actual de amenaza de la biosfera, y del hombre mismo, requiere una transformación urgente y profunda del modelo energético mundial y de los patrones voraces de consumo de recursos y servicios ambientales.

La educación para la sostenibilidad se erige como un enfoque pertinente para la transformación de los modelos mentales de la población sustentada en los valores, la concienciación, la responsabilidad social y generacional y sobre todo, en la pervivencia del homo sapiens sobre la tierra.

## **Incentivos, motivaciones y beneficios de la incorporación de la gestión ambiental en las empresas**

INGRID YADIBEL CUEVAS ZÚÑIGA, LUIS ROCHA LONA, MARÍA DEL ROCÍO SOTO FLORES

(Zúñiga, 2015) La escasez de recursos, el calentamiento global y la disminución de la calidad de vida de la sociedad son algunos de los factores por los cuales las empresas deben asumir su responsabilidad en la relación empresa-sociedad-Gobierno, para cumplir con la premisa del desarrollo sustentable.

Como resultado, los grupos de interés dirigen su atención a la generación de soluciones sustentables y presionan a la empresa para que integre la sustentabilidad en su estrategia de negocio. Sin embargo, la mayoría de ellas desconoce la existencia de incentivos, motivaciones y beneficios de implementar una herramienta que regule las acciones de sustentabilidad corporativa (Rodríguez, Villareal, Giachetti & Banchemo, 2002).

En el caso de México, las responsabilidades en materia sustentable son poco aplicables y algunas empresas asumen un compromiso de respeto, conservación y protección del ambiente por medio de la certificación de Industria limpia. En este contexto, el nexo entre la sustentabilidad, las condiciones de la industria, la empresa y la competencia se ve marcado por los aportes de varios autores expertos en el tema. Ellos consideran que los incentivos, las motivaciones y los beneficios son una pauta para que las compañías instituyan la sustentabilidad en la estrategia de negocio mediante de la gestión ambiental.

Se identificó que la gestión ambiental tiene como finalidad planear, organizar, dirigir y controlar las acciones de sustentabilidad que defina la empresa, cuyo incentivo es el corporativismo verde que, aunado a la idea de cumplir con la escasa y poco aplicable

normatividad ambiental, en México guía a múltiples organizaciones. Los grupos de interés, como los consumidores, proveedores, empleados Universidad & Empresa, Bogotá (Colombia) , enero-junio 2016 138 Incentivos, motivaciones y beneficios de la incorporación de la gestión ambiental y propietarios, exigen la incorporación de prácticas de sustentabilidad mediante la aportación de nuevas ideas y recuerdan a los actores sus obligaciones morales con la sociedad, a pesar de la existencia de barreras del sector que impiden a las empresas adoptar un compromiso sustentable. Entre estas se encuentran aspectos como los costos que representa lograr una certificación, adquirir tecnologías, la reingeniería de procesos y la corrupción, entre otros. Las motivaciones de las empresas para implementar esta gestión son:

1. Su perfil empresarial, que muestra la necesidad de considerar la sustentabilidad en la estrategia de negocio.
2. El hecho de que pueda representar una oportunidad de negocio, en el que los recursos y las capacidades a obtener o fomentar son la adquisición de tecnologías limpias, el desarrollo de cursos de capacitación, la sensibilización del personal y la innovación en productos y procesos, entre otros el desarrollo de acciones de manera eficiente y eficaz que contribuyen a la rentabilidad y la mejora de la posición competitiva de la organización en el mercado.

## **Justificación**

Esta investigación surgió producto de la necesidad que se tiene de saber cómo las empresas del sector carbonífero enfrentan los retos ambientales que nacen producto de sus actividades productivas. Se hace para identificar y describir los proyectos de sostenibilidad al igual que su impacto a la naturaleza y comunidad, pues en el mundo a lo largo de la historia la innovación y la evolución de las empresas en sus métodos operacionales han traído consigo muchos retos a nivel ambiental, si bien es cierto la revolución industrial trajo innumerables beneficios a la vida cotidiana y empresarial de la humanidad, también aportó consigo muchos problemas de contaminación ambiental muy graves para el planeta.

Algunas de las problemáticas que se reflejan en esta investigación son los diversos estudios donde se encontró carbón mineral y material oscuro en las costas donde tienen operación las empresas carboníferas, el vertimiento de carbón mineral al lecho marino como ocurrió en el año 2013 donde cayeron por accidente cerca de 190 toneladas de carbón. Por otro lado, la afectación de la calidad del aire representa un importante riesgo ya que deteriora la función pulmonar y desempeña un papel importante en el desarrollo de enfermedades crónicas respiratorias para los habitantes de la tierra, así mismo aumenta la mortalidad y reduce la esperanza de subsistir.

Se va a realizar a través de las diferentes recopilaciones de los informes de sostenibilidad que buscan informar acerca de la importancia que tiene la conservación del medio ambiente, se debe fortalecer la conciencia frente a la contaminación ambiental que generan las empresas carboníferas, por consiguiente, se requiere encontrar soluciones y

herramientas que vayan de la mano con el cuidado del medio ambiente y el progreso de las sociedades.



## **Metodología**

### **Tipo de investigación**

La investigación es de tipo documental ya que se desarrolló mediante revisión bibliográfica y la recolección de información a través de investigaciones, trabajos de grados de la mayor confiabilidad.

La investigación documental consiste en un análisis de la información escrita sobre un determinado tema, con el propósito de establecer relaciones, diferencias, etapas, posturas o estado actual del conocimiento respecto al tema objeto de estudio. De acuerdo con Casares Hernández 1995 Como se cita en (bernal, 2010), la investigación documental depende fundamentalmente de la información que se obtiene o se consulta en documentos, entendiendo por éstos todo material al que se puede acudir como fuente de referencia, sin que se altere su naturaleza o sentido, los cuales aportan información o dan testimonio de una realidad o un acontecimiento.

### **Diseño de la investigación**

El diseño de esta investigación se realiza a través de la recolección y análisis de otros documentos previamente estructurados, siendo este una fuente de información secundaria ya que son textos basados en acontecimientos reales lo cual conlleva a responder de manera clara y concisa los interrogantes planteados en el desarrollo del presente trabajo.

En cuanto a la técnica en el desarrollo de la investigación se utilizaron algunos métodos como indagación en la red, éste ofrece múltiples oportunidades para obtener información que

ayudan de manera explícita lo que se desea conseguir; otro, de los procesos utilizados es el Análisis documental por medio del cual, mediante un proceso intelectual se extraen algunas nociones del documento para facilitar el acceso a los originales y así seleccionar las ideas relevantes de un documento para expresar su contenido sin ambigüedades para recuperar la información en él contenida. Por último, la revisión bibliográfica, esta modalidad de trabajo consiste en recopilar hallazgos ya existente sobre un tema o problema que es precisamente lo que se hizo a la hora de contestar la pregunta problema.

Por consiguiente, el enfoque que se utiliza es de tipo cualitativo, pues se aborda un acercamiento interpretativo estudiando todo en sus ambientes naturales.

## **Marco teórico.**

### **Sostenibilidad y costos ambientales.**

A través de los años la afectación del medio ambiente ha sido excesivamente grande en todos los frentes de la vida humana, en el año 2015 algunos países firmaron lo que se conoce como ODS (objetivos de desarrollo sostenible), entre los ítems más importantes se encuentra la preservación del agua, combatir el cambio climático, producción y consumo responsable entre otros.

Es importante anotar que cuando hablamos de objetivo desarrollo sostenible se debe primero entrar a ver que se entiende por desarrollo sostenible, lo cual no tiene una definición única. Sin embargo, los historiadores del concepto sitúan sus orígenes en el movimiento ambientalista y en la economía ambiental. El movimiento ambientalista impulsó en los años 70 Kline, 2011 como se citó en (Diego Chavarro, 2017)

La idea de sostenibilidad como conservación del medio natural, amenazado por la polución constante de las industrias y el crecimiento de la población Castro, 2004 como se citó (Diego Chavarro, 2017) en Desde el punto de vista del ambientalismo, el crecimiento económico debe restringirse para evitar un daño irreversible al planeta tierra Meadows et al,1972 como se citó en (Diego Chavarro, 2017).

Por otro lado, se verá la importancia del enfoque social de las empresas, si bien es cierto que las personas del común contribuyen a la contaminación del medio ambiente las grandes empresas dentro de sus actividades productivas afectan en un gran porcentaje la contaminación del planeta, a través de un análisis comparativo de diversas definiciones de la literatura existente acerca de la RSE,

Dahlsrud 2008 como se citó en (Espinoza P. , 2016) define la responsabilidad social empresarial como un conjunto de políticas que las empresas deciden adoptar libre y voluntariamente con la finalidad de contribuir de forma adecuada a la sociedad, contribuye con la conservación del medio ambiente y mantiene relaciones beneficiosas con determinados grupos de interés.

Así también Torassa 2010 como se citó en (Espinoza P. , 2016), menciona que la responsabilidad social no es una carga o un coste hundido para una empresa, sino que es un verdadero factor esencial de supervivencia: aquellas firmas que descuidan este aspecto corren serios riesgos de perder su legitimidad social y, por tanto, el papel económico que detentan.

Por otra parte, se debe tener en cuenta que las empresas en general afectan el medio ambiente muy pocas son las que ayudan a la conservación de este, Cuando las empresas llevan a cabo proyectos o actividades económicas que generan impactos negativos sobre el medio ambiente, necesariamente o por disposición legal deben incurrir en pagos asociados a la gestión ambiental de dichos proyectos o actividades, puesto que de no hacerlo podría verse afectada la continuidad de sus operaciones. En general, estos pagos incluyen los Estudios de Impacto Ambiental, Planes de Manejo ambiental, licencias y demás pagos caracterizados por presentar precios de mercado que facilitan su cuantificación monetaria e incorporación a la contabilidad. (Montoya, 2014)

Una vez allí, estos valores representan el costo de realizar la gestión de un proyecto o la fabricación de un producto, pero no permite evidenciar el consumo o degradación de los recursos naturales que fueron utilizados en su producción, es decir, existe un costo adicional que

no está siendo reconocido por las empresas. Ante esta incapacidad, el costo se convierte en una externalidad, que termina siendo asumida por la sociedad en general.

En años pasados la sociedad en general veía el medio ambiente como una fuente infinita de recursos muy difícil de acabar por esa y otras razones la explotaban sin ningún tipo de regulación, y lo más grave era que las generaciones pasadas aun no entendían lo grave que esas prácticas traería consigo.

En 1992, se celebra en río de janeiro la cumbre de la tierra, contando con la participación de 172 gobiernos que se reunían por primera vez en torno a la integración del medio ambiente y la economía. el principal logro de esta cumbre fue el acuerdo sobre la convención de las naciones unidas que más tarde llevaría al protocolo de Kioto sobre cambio climático.

Se destacaron nuevos principios y resultó la expresión “agenda 21”, para referirse al plan de acción que los estados debían realizar a fin de impulsar el modelo de desarrollo sostenible. luego, ante la necesidad de un indicador universal que evaluara los esfuerzos de las empresas por alcanzar la protección ambiental, la organización internacional para la estandarización (iso) se comprometió con la creación de normas ambientales internacionales, después denominadas iso 14000, y complementadas en el 2004 con las iso 14001 que formalizaron el diseño e implementación de los sistemas de gestión ambiental en las empresas. muchos de los principios acordados en la cumbre de 1992, fueron incorporados en la legislación colombiana mediante la ley 99 de 1993 (ley del medio ambiente), en la cual se señala explícitamente que corresponde al ministerio del medio ambiente “establecer técnicamente las metodologías de valoración de los costos económicos del deterioro y de la conservación del medio ambiente y de los recursos naturales renovables” (Montoya, 2014)

## **Empresas carboníferas**

En el Departamento de la Magdalena existen dos grandes empresas de transporte de carbón mineral desde las minas del departamento del Cesar hacia diferentes partes del mundo, pero en este proceso se genera una contaminación al mar donde se encuentra ubicado sus muelles donde embarcan el material, según un estudio realizado por (JULIÁN GARCÍA, 2013) Hay que resaltar que el método densimétrico utilizado, seguido por una oxidación leve a H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, no es una técnica específica para la identificación de carbón mineral, sino una manera rápida de separar partículas que demuestran las características fisicoquímicas obligatorias del carbón (i.e. tener una densidad menor de 2 g cm<sup>-3</sup> y ser resistentes a la oxidación por H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>).

En virtud de los resultados, el método permite fraccionar cualquier material compuesto por carbón mineral de materia más densa, no todas las partículas de esta fracción necesariamente son carbón. Como consecuencia, el método permite estimar un porcentaje máximo de carbón para una muestra, pero no da información sobre el mínimo porcentaje presente. Para esto se necesitaría una identificación más discriminante.

De acuerdo con los datos obtenidos en la separación por densidad en el presente estudio, es evidente que el porcentaje máximo de carbón mineral en las playas del Magdalena es muy bajo (menor de 0,1% por peso) y después de llevar a cabo identificaciones ópticas del material residual, se evidenció que en la mayoría de las muestras las partículas de esta fracción no correspondieron a carbón. En esta investigación también se encontraron otro tipo de materiales no orgánicos, Respecto a la naturaleza de los minerales con aspecto oscuro, se evidenció que

gran parte del sedimento de algunas playas deben su color a minerales no carboníferos y principalmente inorgánicos, debido al bajo porcentaje de pérdida de peso al ser incinerado a 550 °C. Además, presentaron una densidad  $>3 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ , permitiendo su separación de otros minerales como cuarzo, entre otros, que flotaban a esta densidad. La estación que presentó el mayor porcentaje de material negro (respecto al peso total) fue Santa Marta con un 71,8 %, seguido por Ciénaga con 63,2 %. Las demás estaciones presentaron una contribución menor que 32 %. Aunque la identificación mineralógica de la fracción inorgánica no fue el objetivo original de este estudio, una inspección cualitativa indicó una composición dominada por minerales oscuros como anfíboles (hornablenda), piroxenas y mica, y pedazos de roca oscura muy parecida a la pizarra.

De acuerdo con lo anterior se necesitaría un estudio mucho más específico para determinar con mayor grado de exactitud el porcentaje de partículas de carbón mineral en playas del departamento de la Magdalena, por otra parte, el carbón no solamente se transporta de forma marítima también de forma terrestre y este tipo de transporte trae otros tipos de problemas para el medio ambiente.

Según con (JARABA, 2019) El transporte del carbón en tracto mulas se convirtió en el procedimiento que más consecuencias está ocasionando dentro de la manipulación del carbón, no tanto desde el punto de vista ambiental, toda vez que la contaminación es mucho menor que la generada en las minas, sino desde el punto de vista social, debido a la forma como las comunidades a lo largo de la vía han cambiado sus valores para adaptarse a las necesidades de los transportadores. Las medidas adoptadas por el Gobierno nacional para que el transporte del

carbón se pueda realizar solo utilizando el medio férreo como su principal medio de transporte, permitirán progresivamente disminuir los impactos a medida que vayan mejorando este sistema.

Las consecuencias ambientales que trae el manejo del carbón en los puertos ha sido una de las causas de inconformidad en el sector turístico y hotelero en Santa Marta. Desde el año 2010, el cargue de los buques carboneros se realiza exclusivamente mediante el cargue directo, es decir, sin la utilización de barcazas, remolcadores y grúas en altamar y así mitigar los impactos ambientales ocasionados por el cargue por barcazas.

Las empresas carboníferas en su afán de mejorar su relación con la naturaleza cambio muchas de sus prácticas normales de operación por ejemplo implemento el cargue directo a sus buques, implementó el transporte férreo que trae consigo otro tipo de afectaciones, pero sin duda alguna mucho menores que las ocasionadas por el tracto mulas al largo de las carreteras de la región caribe.

El aspecto sociocultural es un ítem muy importante cuando observamos la relación que tienen los puertos carboníferos en el departamento del Magdalena con las comunidades en general.

Según (Ellie Anne López- Barrera, 2019)La construcción de los puertos causó un desplazamiento obligado de varias comunidades costeras, de las que solo un mínimo porcentaje fue reubicado. Asimismo, se afectó el paisaje de toda la línea de costa cambiando un horizonte pacífico por el que solo se veían transitar de vez en cuando las pequeñas embarcaciones de los pescadores, por uno congestionado por el paso constante de los enormes barcos y barcazas que transitan las 24 horas del día. Por otro lado, la llegada de los puertos también generó graves casos de contaminación marina. Según informes oficiales, en el lapso de 1993 a 2013 se



vertieron más de 600.000 toneladas de carbón al mar en la región, hecho que tuvo como responsables directos a las empresas carboníferas Drummond, Vale Carbosan y Prodeco.

Entre otras consecuencias denunciadas por las comunidades de pescadores se encuentra la disminución drástica del recurso pesquero. Adicionalmente, en dicho lapso se sumaron problemas de contaminación de las playas y del aire por el polvillo del carbón, hechos que causaron una disminución del turismo y por consiguiente del empleo, así como la aparición de enfermedades respiratorias en las poblaciones del área de influencia de los puertos.

**Impacto medio ambiental.** El medio ambiente sin duda alguna es el factor que más afectan las empresas carboníferas en su operación normal, cuando aumentan su operación lo normal sería que la contaminación aumento proporcionalmente al porcentaje que sube en operación.

Melo, Peña, Rocha y Torres 2015 como se citó en (López, 2017), en los Departamentos de Cesar y Magdalena, la extracción, el transporte y la exportación de carbón se encuentran en aumento; En 2015, la explotación minera ocupa un poco más del 14 por ciento del área total del departamento de Cesar, 245 kilómetros de vías férreas transportadoras del carbón atraviesan siete (7) municipios y catorce (14) poblaciones en los dos departamentos y dos puertos de embarque, más el continuo tránsito de barcazas de carga, ahora constituyen el horizonte marítimo de las playas de Ciénaga y Santa Marta, en Magdalena.

Este despliegue, junto con las múltiples operaciones industriales relacionadas, amenaza con destruir el entorno natural de miles de personas que habitan un país mundialmente reconocido por su biodiversidad y patrimonio cultural.

Esta destrucción del entorno natural de acuerdo con Rudas (2014) como se citó en (López, 2017) está relacionada con aspectos tales como la cantidad de terreno que debe removerse por cada tonelada de carbón extraído y los efectos inciertos sobre las aguas subterráneas y los acuíferos, situaciones que tienen impacto directo sobre la salud humana.

Todas las anteriores afectaciones son innegables pero las comunidades aledañas en ocasiones se ven un poco vulneradas por este tipo de empresas, el gobierno sin lugar a dudas es un factor importante para la protección de las comunidades aledañas a las empresas extractivitas, en Colombia se regula principalmente desde la constitución política de Colombia de 1991 en su artículo 80 que da las pautas para el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para que de esta manera se garantice la sostenibilidad de los recursos, de la misma manera el decreto 2041 de 2014 define los parámetros para la construcción u operación de algún proyecto que pueda afectar el medio ambiente, por otra parte es importante saber cómo es el manejo ambiental del país.

Según (Francisco Javier Canal, 2006) La Ley 99 de 1993 estableció un sistema institucional para la gestión ambiental, el Sistema Nacional Ambiental (SINA), con una estructura descentralizada, democrática y participativa. La Ley determina breve pero claramente la función general del Sistema Nacional Ambiental: “el manejo ambiental del país”. Esta función le da sentido y razón de ser al SINA y para su cumplimiento se organizó el Sistema. La expectativa es que éste se fundamente en la acción coordinada y descentralizada de las autoridades locales, regionales y en la participación de las etnias y la ciudadanía en general, en torno al desarrollo sostenible ambiental, económico y social del país. El SINA está integrado por los siguientes componentes:

Los principios, orientaciones y la normativa derivada de la Constitución Nacional de 1991, Las entidades del Estado responsables de la política y la acción ambiental, señaladas en la Ley, Las organizaciones comunitarias y no gubernamentales relacionadas con la problemática ambiental, Las fuentes y recursos económicos para el manejo y la recuperación del medio ambiente. Las entidades públicas, privadas o mixtas que realizan actividades de producción de información, investigación científica y desarrollo tecnológico en el campo ambiental. La gran cantidad de instituciones estatales y de organizaciones sociales que integran o pueden integrar el SINA se resume en los siguientes niveles de gestión y acción ambiental a nivel nacional.

El Consejo Nacional Ambiental, el Ministerio del Medio Ambiente, la Dirección de Política Ambiental del Departamento Nacional de Planeación (DPA), los cinco institutos de investigación y el subsistema de investigación ambiental y la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales.

El nivel regional: Las 34 Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible, las 4 unidades ambientales urbanas, las entidades territoriales como ejecutoras de la política ambiental: departamentos, distritos, municipios, resguardos indígenas y los territorios colectivos de comunidades negras.

EL nivel social: Las organizaciones no gubernamentales (ONG), las organizaciones de base, el movimiento ambiental y las organizaciones étnico-territoriales negras e indígenas. Se registran también representantes de gremios de la producción y el sector privado, así como las universidades públicas y privadas. El nivel transitorio: Las unidades ambientales de los diversos ministerios, institutos y demás entidades estatales con competencias ambientales.

### OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

**Objetivo general:** Evaluación medioambiental de los proyectos de sostenibilidad en las empresas carboníferas en el departamento del magdalena.

| Objetivos específicos   | Variable                 | Dimensiones  | Indicadores  | Autores   |
|---|--------------------------|--|--|---|
| <p>Identificación de los proyectos de sostenibilidad ambiental en las empresas carboníferas aplicados en el departamento del Magdalena.</p> | Sostenibilidad ambiental | <ul style="list-style-type: none"> <li>• objetivos de desarrollo sostenible.</li> <li>• La responsabilidad empresarial y su enfoque ambiental.</li> <li>• Costos ambientales en la sostenibilidad empresarial.</li> <li>• El papel de los costos ambientales.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Concepto de desarrollo sostenible</li> <li>▪ Economía verde</li> <li>▪ Trascendencia histórica de los costos ambientales.</li> <li>▪ En campo medio ambiental.</li> </ul> | <p>(Diego Chavarro, 2017)<br/>(Espinoza P. , 2016)<br/>(polania, 2010)<br/>(MURIEL, 2006)<br/>(Montoya, 2014)<br/>(Castrillon, 2014)<br/><br/>(paula, 2011)</p> |
|   | Costos ambientales       |  |  |   |

|  |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;">Empresas carboníferas.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Carbón mineral en playas</li> <li>• Principales impactos ambientales ocasionados por el transporte del carbón.</li> <li>• Contaminación de empresas carboníferas.</li> <li>• derecho ambiental.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• daños ambientales</li> <li>• impactos ambientales de puertos.</li> <li>• Sedimento oscuro en playas del Magdalena.</li> <li>• Impacto del transporte férreo.</li> <li>• Impacto del transporte fluvial.</li> </ul> | <p>(Quintero Rendón, Agudelo, Quintana Hernández, &amp; Cardona Gallo, 2010)</p> <p>(JULIÁN GARCÍA, 2013)</p> <p>(JARABA, 2019)</p> <p>(Ellie Anne López-Barrera, 2019)</p> |
|--|---|---|---|---|

|  |  |   |  |  |
|--|--|---|--|--|
| <p>Describir los proyectos que generen impacto generados al medio ambiente basados en los informes de gestión.</p> | <p>Impacto Medio ambiental.</p>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• medidas del estado para la protección del medio ambiente.</li> <li>• El carbón</li> <li>• Riesgo ambiental en el puerto de santa marta.</li> <li>• Principios del derecho ambiental</li> <li>• Distribución regional de la explotación minera y de las regalías</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vulnerabilidad del entorno.</li> <li>▪ Velocidad de sedimentación.</li> <li>▪ Caracterización del impacto de la actividad.</li> <li>▪ Valoración del riesgo ambianta</li> </ul> | <p>(Francisco Javier Canal, 2006)</p> <p>(López, 2017)</p> <p>(Riascos, 2009)</p> <p>(Perry, 2006)</p> |
|  | <p>Los resultados se presentarán al finalizar la investigación</p> |   |  |  |

### **Análisis, interpretación o crítica a los hallazgos**

Los proyectos ejecutados para la conservación realizados por prodeco y drummond son muy importantes para el equilibrio entre la industria y la naturaleza, por eso la importancia de la ejecución de los mismo.

- Calidad de aire
- Fortalecimiento y emprendimiento en reciclaje
- Protección de la tierra
- Restauración de cobertura vegetal
- Vida silvestre

Todos los proyectos antes identificados dentro de los informes de sostenibilidad que publican anualmente son los que desarrollaron drummond y prodeco dentro de sus organizaciones para tener la menor afectación posible al medio ambiente.

Entendiendo la grave afectación que tiene prodeco a la calidad del aire por el material particionado desprendido del carbón al momento de verterlo en los buques y en los descargues de trenes tiene una práctica para la mejora de este ítem, una de ellas es el riego continuo al carbón a acumulado en el patio de triturado esperando su embarque, cuenta con 8 vehículos cisterna con capacidad de 160.000 galones de agua para el continuo riego del carbón, la anterior practica entendiendo los problemas de salud que conlleva el estar expuesto a material participado de carbón.

El impacto de este proyecto para las comunidades aledañas, medio ambiente, los cultivos y para los trabajadores es muy positiva para la prevención de futuras enfermedades como el cáncer de pulmón, respecto a los cultivos ayuda a que no afecte el normal crecimiento y recolección de los frutos cultivados.

La protección de la tierra es un pilar muy importante según el informe de sostenibilidad de Drummond ya que entienden la afectación que su actividad económica produce a la tierra, por eso cuentan con una flota de vehículos denominada revegetación, compuesta por 4 camiones de 100 toneladas, 3 bulldócer, tractores, y un camión hidrosembrador.

El proyecto de protección a la tierra se denomina plan de compensación forestal que entre otras cosas realiza control de erosión de suelos, restauración de hábitat para especies de la región, con la siembra de árboles ayudar a la producción de oxígeno y capturar dióxido de carbono.

Este proyecto su diseño y puesto en marcha desde el 2010 por la fundación Pro Sierra Nevada de Santa Marta que tiene entre otros objetivos muy importantes preservar la cobertura vegetal.

Otro objetivo de este proyecto es acercar más a las comunidades aledañas invitando a familias a participar capacitándolos y dándoles incentivos económicos para seguir en el camino de la preservación de la naturaleza.

El impacto al medio ambiente y a las comunidades cercanas es muy bueno y que ayuda a conservación con un buen plan de choque para afrontar los problemas puntuales que se presentan de contaminación, respecto a las comunidades la forma en que las relacionan con el proyecto es muy bueno puesto que no los capacitan solamente si no



que también les ayudan económicamente para el sostenimiento de sus familias con incentivos económicos.

Con la llegada de grandes proyectos a lugares con mucha variedad de fauna sin lugar a duda la afectación a animales sin innegable ya que los animales se ven forzados a salir de su habitad y muchas veces se refugian en las comunidades cercanas que ocasiona conflictos y generalmente los animales terminan muertos.

Para la conservación de la vida silvestre drummond realiza reubicaciones de los animales encontrados en su área de operación y de esta manera garantizarles la vida a los animales y evitar una futura confrontación entre animales y comunidades.

El emprendimiento es otra de las buenas prácticas que apoyan estas empresas sin de lado la protección a la naturaleza, así funciona este proyecto.

#### Formalización del emprendimiento “Recicla”

- Punto de equilibrio económico
- Capacitación del equipo comunitario “Recicla”

El modelo contempla la incubación de una empresa social comunitaria, donde los emprendedores de la misma localidad son capacitados en todas las áreas de acción del servicio de aseo, tanto operativas como administrativas, para que sean los futuros empresarios operadores del sistema de Manejo Integrado de Residuos Sólidos de su corregimiento. El acompañamiento de la fundación MIMA (operador experto) al emprendimiento va hasta que sus indicadores muestren que ya es sostenible operativa y económicamente. (grupo prodeco, 2018)

La sostenibilidad ambiental en la actualidad se ha vuelto casi que una obligación en todas las empresas, pero aún más en las que interactúan de forma activa con la naturaleza.

De acuerdo con el impacto que ocasionan o pueden producir crean proyectos para mitigar el impacto de sus operaciones hasta límites tolerables, las actuaciones antes mencionadas de estas empresas en cuanto a la sostenibilidad ambiental son muy acertadas dado al gran impacto que pueden llegar a causar en distintos campos de la naturaleza.

Los proyectos de sostenibilidad ambiental aplicados por las empresas carboníferas del departamento del Magdalena con respecto al agua, reubicación de especies nativas, partículas en el aire y protección de la tierra, tienen una importancia para llevar un equilibrio entre el empresariado y el medio ambiente, la aplicación de este tipo de iniciativas tiene un impacto positivo para seguir con la tendencia mundial de la sostenibilidad.

Por otro lado, estas prácticas de sostenibilidad traen consigo beneficios no solo para la fauna y flora, sino también para el capital humano que permanente labora en este tipo de empresas por esta razón los proyectos de sostenibilidad tienen que seguir aplicándose de manera rigurosa y no solo en las empresas de este sector si no en todos los sectores de la economía para conseguir una relación sana con la naturaleza.

El impacto de los proyectos ejecutados por Drummond y Prodeco son muy buenos para continuar con una muy buena relación con el medio ambiente, y lo más importante que no paren este tipo de proyectos enfocados a la sostenibilidad ambiental para el normal funcionamiento de la vida.

## Conclusiones

Las empresas carboníferas en el departamento del Magdalena comprometidos con la sostenibilidad ambiental del mundo cada año describe detalladamente todos sus esfuerzos para contrarrestar la contaminación en todos los frentes de la naturaleza.

En sus informes de sostenibilidad que cada año publican detallando los procesos y conductas adoptadas para la conservación de la naturaleza, se ven comprometidos con la sostenibilidad ambiental ya que son conscientes todo el daño que pueden llegar a causar el desarrollo de su actividad económica.

Analizando toda la información de sus informes llegamos a la conclusión que, aunque sus prácticas son dañinas para el medio ambiente están comprometidas a tener en menor impacto posible en la naturaleza para de esta manera seguir explotando el carbón mineral y no afectar en gran proporción el planeta.

En la identificación de sus proyectos de sostenibilidad nos parece de gran importancia la relevancia que le dan al tema del agua ya que es un recurso no renovable y que es fundamental para la vida.

El impacto para la naturaleza es demasiado bueno que ya que ayuda que la naturaleza siga su curso natural ayudando a preservarla de buena forma.

Otro gran proyecto de gran impacto es la reubicación de especies nativas de la región donde funcionan sus muelles de embarque de carbón.

En conclusión, las empresas carboníferas del departamento del Magdalena están comprometidas en que sus actividades impacten lo menos posible en la naturaleza y por

ende a las comunidades aledañas que son receptores directos de todas sus prácticas productivas, así como de sostenibilidad y que el impacto en la naturaleza se note lo menos posible tratando de reponer todos los daños causados con anterioridad.