

RELACION DE LA INDUSTRIA CEMENTERA CON EL CONTEXTO SOCIO -
AMBIENTAL DE LA CUENCA ALTA DEL RIO CHICAMOCHA EN EL MUNICIPIO
DE NOBSA - BOYACÁ.

DIANA CAROLINA VIASUS PEREZ

SONIA TORRES NARANJO

UNIVERSIDAD DE MANIZALES
MAESTRIA EN DESARROLLO SOSTENIBLE Y MEDIO AMBIENTE
2017

RELACION DE LA INDUSTRIA CEMENTERA CON EL CONTEXTO SOCIO-
AMBIENTAL DE LA CUENCA ALTA DEL RIO CHICAMOCHA EN EL MUNICIPIO
DE NOBSA -BOYACÁ.

DIANA CAROLINA VIASUS PEREZ

SONIA TORRES NARANJO

Proyecto de Grado presentado para optar al título de Magíster Medio Ambiente y Desarrollo
Sostenible.

LINEA INVESTIGACION: DESARROLLO SOCIAL Y HUMANO.

Asesora: Doctora Marleny Cardona.

Contenido

1	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	133
1.1	Descripción del problema.....	133
1.2	Pregunta de Investigación.	134
2	OBJETIVOS	135
2.1	General	135
2.2	Específicos	135
3	JUSTIFICACIÓN	136
4	ANTECEDENTES	140
4.1	Evolución de la contaminación en la Cuenca Alta del Chicamocha	141
4.2	Sectores generadores de presión por carga contaminante en la Cuenca Río Alto Chicamocha.	143
5	MARCO TEORICO.....	145
5.1	Cuenca Hidrográfica	145
5.1.1	Sistema Cuenca Hidrográfica.....	146
5.1.2	La cuenca hidrográfica como unidad de planeación	147
5.1.3	Componentes y elementos de la cuenca hidrográfica	149
5.1.4	La cuenca hidrográfica y los sistemas humanos	152
5.2	La Planeación de las Cuencas Hidrográficas en Colombia	159
5.2.1	La Planeación en la Cuenca Alta del Río Chicamocha.....	160
5.3	El Territorio como factor del Desarrollo.....	161
5.4	El Ecodesarrollo.	163

5.5 Globalización Versus Racionalidad Ambiental	166
5.6 Caracterización de impactos ambientales en la industria de la construcción.....	172
5.6.1 Caracterización de los impactos ambientales en el medio abiótico	173
5.6.2 Caracterización de los impactos ambientales en el medio biótico	175
5.6.3 Caracterización de los impactos ambientales en el medio socioeconómico y cultural ..	178
5.6.4 Relación de la industria de la construcción y el desarrollo sostenible.....	182
5.7 Marco Normativo	184
5.8 Marco Geográfico.	188
5.8.1 Cuenca Hidrográfica	188
5.8.2 Municipio Nobsa.....	189
6 METODOLOGIA	191
6.1 Tipo de Investigación	191
6.1.1 Hipótesis.....	191
6.1.2 Población	191
6.1.2.1 Muestra	191
6.2 Fuentes de información	192
6.3 Técnicas e instrumentos de recolección de información.....	193
6.3.1 Observación directa.....	193
6.3.2 La entrevista en profundidad semiestructurada.....	193
6.3.3. La encuesta	193
6.4. Trabajo de campo	194

6.5 Sistematización de la información	195
7 RESULTADOS Y Analisis de información	196
7.1 Capítulo I Análisis Ambiental y Social de la Industria Cementera.	196
7.2 Capitulo II Caracterización de la Industria cementera.	203
7.3 Capitulo III Relaciones y dinámicas sociales y ambientales.....	205
8 Conclusiones	212
9 BIBLIOGRAFIA	218

LISTADOS DE TABLAS

Tabla 1. Municipios definitivos cuenca río Alto Chicamocha

Tabla N° 2. Consolidado Carga Contaminantes (Ton/año) para el Sector Industrial

Tabla 3. Valor agregado municipal en sectores de mayor importancia en la economía nacional (MM pesos corrientes) en los municipios de Montavita, Nobsa, Oicatá, Paipa, Pesca, Santa Rosa de Viterbo, Siachoque y Sogamoso.

Tabla N°4. Valor Agregado de los municipios de la Cuenca del Chicamocha.

Tabla 5. Títulos mineros vigentes en los municipios de la Cuenca del Chicamocha a noviembre de 2014.

Tabla 6. Principales conflictos ambientales de la industria cementera – Cuenca Alta del río Chicamocha.

Tabla N° 7 Acciones Socio – Ambientales Industria Cementera.

LISTADOS DE FIGURAS.

Figura 1. Esquema del Sistema Natural de la Cuenca Hidrográfica.

Figura 2. Componentes de una Cuenca Hidrográfica.

Figura 3. Relaciones entre el sistema social y la cuenca hidrográfica (adaptado de Bifani 1999)

Figura 4. Mapa Cuenca Alta Rio Chicamocha.

INTRODUCCION

La industria de la construcción ha tenido alta influencia en el desarrollo de las naciones, tanto en sus estructuras económicas como en el bienestar de la comunidad. Sin embargo, inherente a sus acciones y a su actividad económica, dicha industria se encuentra continuamente en interacción con el medio ambiente. (Blogs 360 En concreto, 2013)

El desarrollo económico de los países y de la sociedad es producto de un importante aporte de la industria de la construcción, ya que por medio de esta se materializan sueños de familias, de empresarios y de la sociedad en general, lo que plantea que el sector de la construcción tiene enorme influencia sobre la actividad económica, empleo y tasas de crecimiento. (A. Gómez, E. Arrizabalaga, Bruno Sánchez Saíz Ezquerro).

La industria en mención incluye varias fuentes de contaminación que se pueden enmarcar en los distintos aspectos e impactos ambientales propios del sector económico y que modifican el componente abiótico de los ecosistemas, es decir, el suelo, el aire y el agua.

De esta manera poder asumir la Cuenca como “Ecosistema estratégico”, el cual se define como una porción geográfica concreta, delimitable exactamente, en la cual la oferta ambiental, natural o inducida por el hombre, genera un conjunto de bienes y servicios ambientales imprescindibles para la población que los define como tales. Se trata de “ecosistemas que proveen de bienes y servicios ambientales de baja sustentabilidad local: regulación hidrológica, regulación atmosférica, dilución de contaminantes, seguridad alimentaria, recreación, entre otros”. (BURGOS, Kenton; 2000.)

El desempeño de las economías de los sitios en donde se desarrollan procesos de construcción depende de la adaptación de los residentes al espacio modificado o nuevo espacio y a su vez del paisaje, variables que se pueden reflejar en los intereses que puede adquirir el suelo, es decir, para fines comerciales, residenciales u otros; así mismo, en lo referente a la variación de precio, que a su vez se relaciona con la ordenación del territorio, valorización, proyección y planeación del crecimiento de las ciudades.

El componente cultural se encuentra conformado por la alteración del paisaje, considerándolo como referente en la calidad visual del sitio en donde se desarrollan los procesos de construcción, el cual depende de la adaptación de las comunidades. (Corporación Autónoma Regional de Boyacá, 2016)

Si bien se presentan alteraciones desfavorables, es importante mencionar que también se obtienen algunas favorables, como es el caso del empleo, que hace referencia al hecho que la industria de la construcción a nivel mundial es el mayor empleador industrial, representa el 7% del empleo total, y el 28% del empleo industrial.

En la práctica, la totalidad de los impactos ambientales significan un coste —explícito o no— al que el conjunto de la sociedad tiene que hacer frente sin que le corresponda, puesto que tiene responsables concretos. Hablando en términos estrictamente económicos, luchar para que el mercado asigne de manera eficiente los recursos. Hablando en términos ambientales, entender el porqué de la producción y tratar de minimizar el consumismo es sinónimo de resolver los problemas ambientales que se causan, y sus consecuencias.

La generación de impactos ambientales forma parte integral en la lógica misma del sistema económico. El consumismo ataca al medio ambiente en general. No existe esa “mano invisible” por medio de la cual el mercado “regula” todo. La destrucción ambiental y el malestar de las personas tienen responsables. El capitalismo no es un efecto colateral del funcionamiento del sistema económico, sino que se reproduce en prácticamente todas las actividades y, por tanto, son una consecuencia central del modelo económico actual.

El impacto ambiental aumenta en paralelo al aumento de la renta per cápita. La economía crece, sin que necesariamente disminuya la desigualdad, índice de Giny, pero crece más la destrucción del medio ambiente. Esta tendencia hace necesaria una intervención de la Administración pública con una lógica diferente a la del mercado. Sin normas y controles desarrollados por la Administración –que por cierto ha asumido por completo la economía de mercado en su propio actuar– peligra nuestro bienestar y el de las futuras generaciones.

Por otra parte, la producción social como proceso constituye una actividad humana que se repite permanentemente y varía en función del espacio geográfico y del tiempo histórico (espacio-temporalidad de las relaciones sociales de producción), mediante la cual devela generalmente los grados de dependencia económica de los recursos naturales, los usos dados al medio físico, las tecnologías utilizadas en la producción y el sostenimiento de las actividades agropecuarias, con manifestaciones embrionarias de carácter agroindustrial y terciario artesanal en ausencia de actividad terciaria. Estas relaciones sociales que se establecen, están ligadas al intercambio de bienes y satisfactores de necesidades, deseos y aspiraciones sociales de sobrevivencia y de supervivencia y medios de producción de dichos bienes (Capital, materias primas, saber, trabajo), lo cual está determinado por el régimen de propiedad.

La transformación socioeconómica y sus efectos, alcanzan a diferentes esferas de la vida social generando impactos que destruyen la naturaleza, inducidos por la lógica de la ganancia; por lo que el conocimiento de este proceso económico no explica las condiciones ecológicas de constitución y reproducción del modo de producción, donde los cambios básicos en cualquier aspecto de éste canalizarían cambios amplios que podrían culminar no sólo en la transformación del modo de producción, sino también en transformación relativa de las clases sociales. La adopción de este concepto implica centrarse en el elemento humano del desarrollo, involucrar la sociedad entera en el proceso de cambio, y cambiar radicalmente los términos de las relaciones internacionales, con el fin de modificar las características de la dependencia. . (Corporación Autónoma Regional de Boyacá, 2016)

En las últimas décadas se ha adquirido más conocimiento para comprender como se relaciona la población con el territorio y los recursos naturales que la sustentan. Esto ha generado un creciente consenso internacional de enfatizar cada vez más en la necesidad de tomar en consideración las interrelaciones entre la población, el ambiente y el desarrollo dentro de las acciones orientadas a lograr el desarrollo humano sostenible.

1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del problema.

El establecimiento de plantas de producción industrial en Boyacá se inicia de modo significativo tardíamente en relación con la dinámica nacional. Esta última centró su desarrollo en las principales ciudades del país orientada hacia la descentralización como motor de desarrollo regional. En el Departamento, entre la década del 50 y 70 se asiste a la construcción de plantas industriales que juegan un importante papel en el empleo de mano de obra y en el aporte al desarrollo económico.

La industria boyacense se ha caracterizado por producir insumos industriales o bienes intermedios, y bienes de consumo inmediato o no durable. (Corporación Autónoma Regional de Boyacá, 2016)

Principalmente la construcción de las empresas Acerías Paz del Río y Cementos Boyacá, generaron la afectación de diferentes factores sociales, como el surgimiento de acciones migratorias e inmigración, el desplazamiento de mano de obra hacia el sector industrial, el desarrollo de procesos de urbanización y la creación de nuevos valores y referentes culturales. De manera simultánea, la población ha visto crecer las fábricas cementera y siderúrgica, paralelamente con la explotación intensa de los recursos naturales; estos factores han generado una transformación acelerada del paisaje natural y la conformación de asentamientos espontáneos como Nazareth y las Caleras. La ubicación estratégica de Nobsa dentro de la vía nacional que comunica a Bogotá con Belencito, hace de este un municipio con una gran tasa de movilización de vehículos especialmente de carga. (Municipio de Nobsa, 2016)

En los 2.200 km² de extensión de la cuenca Río Alto Chicamocha se encuentra enclavado el núcleo empresarial más importante de Boyacá, enlazando el denominado corredor industrial, cuyos nodos básicos son Tunja, Tuta, Tibasosa, Nobsa, Paipa, Duitama y Sogamoso. Son siete ciudades que configuran un enclave industrial, con establecimientos fabriles que soportan la estrecha especialización productiva del departamento de Boyacá.

La recepción y transporte de sus aguas residuales, es una de las funciones primordiales que se le han asignado al Río Chicamocha en su paso por las ciudades de la cuenca alta. A él llegan, sin tratamiento en la gran mayoría de los casos, las aguas de desecho de origen tanto industrial como doméstico provenientes de muchos de los municipios. (Corporación Autónoma Regional de Boyacá, 2009)

Esta investigación se orientó con el propósito de caracterizar las problemáticas anteriormente descritas en lo referente a la relación de la industria cementera localizada en el municipio de Nobsa, en el ambiente social y ambiental dentro de la Cuenca Alta del Río Chicamocha.

1.2 Pregunta de Investigación.

¿Cuál ha sido la relación de la industria cementera con el contexto socio-ambiental de la Cuenca Alta del Río Chicamocha en el Municipio de Nobsa del Departamento de Boyacá?

2 OBJETIVOS

2.1 General

- Identificar la relación de la industria cementera con el contexto socio-ambiental de la Cuenca Alta del Rio Chicamocha en el Municipio de Nobsa del departamento de Boyacá.

2.2 Específicos

- Realizar un análisis ambiental y social de la industria cementera instalada en la Cuenca Alta del Rio Chicamocha en el Municipio de Nobsa - Boyacá.
- Caracterizar el sector de la industria cementera en la Cuenca Alta del Rio Chicamocha del municipio de Nobsa -Boyacá.
- Establecer las relaciones y dinámicas sociales y ambientales generadas a partir de la industria cementera en el Municipio de Nobsa en la Cuenca Alta del Rio Chicamocha.

3 JUSTIFICACIÓN

En los últimos 10 años la industria del cemento en Colombia ha presentado comportamientos volátiles, e inesperados. Registrando crecimientos considerables a finales de los noventa, después fluctuando hacia una crisis en 2005, y en adelante un crecimiento persistente hasta hoy. Mucho se ha hablado que la industria cementera es un mercado de un bien poco diferenciado, concentrado, donde existen barreras a la entrada (por las altas inversiones iniciales), baja capacidad de acumular inventarios, y altos costos de distribución, descripción que hacen escritos como el de Cárdenas y Parra en 2006, y el de Fedesarrollo en 2007.

En los países de América Latina, una de las manifestaciones más típicas del fenómeno global de concentración de la tierra es la ocupación por empresas extractivas del patrimonio natural, la minería y la explotación de materia prima son las actividades económicas que más conflictos han generado entre las comunidades, el Estado y las empresas, durante las últimas décadas. En Colombia, aunque los pueblos sean dueños de sus territorios, los Estados se reservan la propiedad del subsuelo, concesionándolo a empresas que extraen esos valiosos recursos, hecho que no solo provoca consecuencias ambientales adversas, sino que afecta la identidad social de las comunidades.

Lo anterior, se puede traducir en problemáticas sociales y ecológicas que afectan directamente el desarrollo sostenible de las poblaciones cercanas a los ecosistemas afectados, e indirectamente a todo el país que se beneficia de los servicios ambientales que prestan los ecosistemas. Este es el caso de la actividad cementera, enfocada en la extracción de piedra caliza, la cual funcionó durante muchos años generando un daño ambiental y en un ecosistema frágil como lo es una cuenca, lo que produjo impactos negativos en la zona y sus alrededores. Ejemplo de esto es la reducción de la biodiversidad, cambios en la vegetación circundante y alteración

de los caudales de quebradas que abastecen a las poblaciones aledañas.

Los diversos y amplios escritos realizados sobre el tema muestran hallazgos y conclusiones relevantes e interesantes para la industria nacional. Este trabajo de investigación se ha dedicado a analizar y explicar el comportamiento de la demanda departamental de la relación de la industria cementera sobre el ambiente y la sociedad en la Cuenca Alta del Río Chicamocha, en el municipio de Nobsa del departamento de Boyacá.

Debido a que esta zona es considerada un área estratégica, en términos de servicios ambientales y con relaciones ecológicas frágiles entre cadenas tróficas, es importante prevenir y revertir estos daños para garantizar la continuidad en la prestación de los servicios ambientales del ecosistema y por tanto un desarrollo sustentable de la región. Con base en lo anterior, esta investigación pretende hacer un análisis del impacto social y ambiental que genera la industria cementera en el Municipio de Nobsa.

A partir del análisis y la comparación del estado actual de la zona impactada por la industria cementera, con el estado de la misma, antes y durante la actividad extractiva, es posible conocer los daños a la cuenca partiendo de las dimensiones sociales y ambientales. En este sentido, este tipo de investigaciones no sólo permiten determinar las afectaciones directas o indirectas sobre el entorno natural, sino que también contempla la población local, que se ve impactada en su calidad de vida por la alteración de su patrimonio arqueológico y su forma de apropiación del territorio.

De igual manera, el análisis de la forma como la actividad de extracción minera incide, positiva o negativamente, en el sistema socio ecológico, posibilita la determinación de las acciones correctivas y de mitigación adecuadas, por parte de las entidades como la Alcaldía de Nobsa y la Corporación Autónoma Regional – CAR, las cuales deben estar sujetas a la legislación ambiental colombiana y deben encaminarse al sostenimiento de dicho ecosistema.

Este tipo de investigaciones pueden ser replicadas en otras áreas estratégicas que tienen impactos socio-ambientales por actividades industriales, con el fin de brindarles herramientas al Estado para seguir fortaleciendo las estrategias de conservación y restauración de diversos ecosistemas en Colombia.

Este estudio también sirve como punto de partida para que las entidades gubernamentales, actores de poder locales y la academia, incluyan a la población residente dentro de la preocupación sobre el entorno natural; de esta forma, elevar el conocimiento y entendimiento sobre los cambios fisicoquímicos y biológicos de la cuenca, a raíz de las actividades antropogénicas como la extracción de caliza.

Las cuencas hidrográficas ofrecen numerosos servicios al territorio local. El suministro mundial de agua dulce para uso doméstico, agrícola e industrial depende de los caudales que se producen y regulan en las cuencas. La agricultura y la seguridad alimentaria dependen en gran medida del agua superficial y los sedimentos recogidos y transportados por las laderas de las cuencas (FAO, 2007; Mountain .Agenda, 1998).

La dinámica socioeconómica de una cuenca está caracterizada por procesos y decisiones que se articulan y repercuten al interior y más allá de sus límites físicos, y se concentra en aquellos aspectos de los medios de vida sostenibles que están directamente asociados a los activos del capital natural, por ejemplo, fortaleciendo la capacidad de los participantes locales para la gestión de las tierras agrícolas y los recursos asociados en forma tal que se promuevan la estabilidad ambiental, la seguridad alimentaria y del agua. (García)

Se debe tener en cuenta que la cuenca constituye una unidad adecuada para la planificación ambiental del territorio, dado que sus límites fisiográficos se mantienen un tiempo considerablemente mayor a otras unidades de análisis, y además involucran una serie de factores

y elementos tanto espaciales como sociales, que permiten una comprensión integral de la realidad del territorio. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2013) Es difícil distinguir entre el manejo integrado de las cuencas y el desarrollo sostenible en ellas. La pobreza y las estrategias de vida no sostenibles, muchas veces contribuyen a la degradación de la cuenca hidrográfica, por lo que la planificación requiere tener en cuenta los numerosos nexos que hay entre las problemáticas ambientales y el manejo de ésta.

Teniendo en cuenta lo anterior, la cuenca del río Chicamocha, es objeto de investigación en relación al desarrollo social y humano, y la dinámica del componente socioeconómico y cultura en la cuenca es el principal aspecto de estudio en consideración. La comprensión del desarrollo social y humano entendido como proceso global desde el enfoque sistémico, facilita un mejor conocimiento de la estructura y función de la cuenca hidrográfica, en términos de definir sus elementos y las relaciones entre ellos.

4 ANTECEDENTES

Con la expedición del Código de Recursos Naturales, Decreto 2811 de 1974, Colombia fue uno de los primeros países en América Latina en contar con reglamentación para el manejo y protección de los recursos naturales y el medio ambiente. Desde esta fecha, se han expedido en el país numerosas leyes y decretos relacionados con el tema, dentro de los cuales sobresalen el Código Sanitario Nacional, Ley 09 de 1979, la Ley 99 de 1993 y sus decretos reglamentarios, específicamente el Decreto 1220 del 21 de 2005, sobre licencias ambientales. (Ministerio de Minas y Energía, 2002)

En Colombia se han realizado varios estudios respecto a la calidad del aire en el Valle de Sogamoso, entre ellos está el proyecto de grado “Bases para la investigación de la contaminación atmosférica en el Valle de Sogamoso”, el caso del material particulado generado en la fabricación artesanal de ladrillo y cal, desarrollado en la Universidad de los Andes junto con el École Polytechnique Federale de Lausanne, en el año 2001. En el año 2007, la Corporación Autónoma Regional de Boyacá (CORPOBOYACÁ), contrató con la empresa Compañía de Consultoría Ambiental Ltda el estudio diagnóstico e inventario de fuentes de emisión (puntuales, de área, volumen y móviles), corrida de modelo de simulación y definición de áreas fuente en el Valle de Sogamoso. En dicho estudio se realizó, en primer lugar, el diagnóstico, inventario y cuantificación de emisiones para los sectores artesanal, PYMES y grandes industrias; después se realizó la simulación de fuentes móviles con el modelo MOBILE 6.2 y finalmente la modelación de calidad del aire de cuatro escenarios con el modelo ISCLT. Por tal motivo se identifica que la utilización de este modelo es reciente, y es así como se evidencia la importancia de realizar proyectos de tesis como este, que buscan innovación en las investigaciones, implementando nuevos conceptos respecto a la simulación de escenarios por medio del modelo

AERMOD, para identificar los impactos ambientales en la calidad del aire generados por las diferentes industrias ubicadas en el Valle de Sogamoso. (repository.lasalle.edu.co, 2010)

4.1 Evolución de la contaminación en la Cuenca Alta del Chicamocha

La Cuenca Alta del Chicamocha ha albergado uno de los corredores industriales que históricamente ha registrado niveles considerables de contaminación atmosférica. Se hace referencia a corredor industrial del Valle del Sogamoso.

De acuerdo con el informe de calidad del aire CORPOBOYACÁ y la Alcaldía de Sogamoso, las primeras señales de contaminación atmosférica datan desde 1850, cuando el carbón sustituye el empleo de la leña y el humo causa grandes molestias a la población. Luego hacia 1950, con la instalación de complejos industriales metalúrgicos y cementeros, el surgimiento de pequeñas industrias metalúrgicas y la creciente explotación de carbón, caliza y arcilla, que no obedecen a ninguna política de planeación, los problemas ambientales y en especial, los referidos al deterioro de la calidad del aire se hacen evidentes. POMCA

En 1997 la Corporación Autónoma de Boyacá, Corpoboyacá, inicia la operación de una nueva red compuesta por tres medidores de alto volumen para PM en el corredor industrial del alto Chicamocha, conformado por los municipios de Sogamoso, Nobsa, Tibasosa, Firavitoba, Duitama, Paipa, Tunja y Samacá. En el período de octubre de 1997 a marzo de 1998 se reportan concentraciones anuales que sobrepasan los 80 mg/m³ en los municipios de Nobsa y Tibasosa. En 1998 Corpoboyacá realiza un diagnóstico de la contaminación atmosférica por fuentes móviles, en las ciudades de Tunja, Paipa, Duitama, Nobsa y Sogamoso donde se establecieron las zonas de mayor concentración de hidrocarburos y óxidos de nitrógeno causadas por vehículos a gasolina de más de tres ruedas; este estudio determinó el cumplimiento de las normas para fuentes móviles fijadas por la Resolución 005 de 1996, concluye una buena organización vial,

que logra poca congestión vehicular, pero advierte un alto porcentaje de vehículos antiguos que genera altas concentraciones de hidrocarburos, en lo concerniente al municipio de Sogamoso.

El Río Chicamocha es el más afectado por la descarga de diferentes tipos de vertimientos, no solo aguas residuales sino también residuos sólidos, debido a la amplia gama de desarrollo industrial y el aporte de residuos de los municipios aledaños a Sogamoso. Esta contaminación afecta directamente el cuaternario ya que el río fluye sobre este depósito.

Las zonas de extrema vulnerabilidad a la contaminación de aguas subterráneas están entonces asociadas a los depósitos sedimentarios no consolidados, localizados principalmente a lo largo del río Chicamocha, y parte se encuentran ubicados en la zona urbana de la ciudad de Sogamoso.

Las actividades minera e industrial producen aguas residuales por lo cual se puede presentar un alto grado de contaminación, debido a que tales actividades están ubicadas en el acuífero más extenso presente en la zona, donde el nivel freático se encuentra cerca de la superficie, generando riesgos por contacto directo con los contaminantes.

Las zonas de alta vulnerabilidad a la contaminación están localizadas en las áreas de los conos aluviales del Municipio de Nobsa, en la mayor parte donde está ubicado el casco urbano del Municipio de Sogamoso y el corregimiento de Belencito, donde afloran rocas de las formaciones Une, Picacho, Belencito y el depósito Cuaternario. En esta zona se encuentra el relleno sanitario y hay actividades agrícolas e industriales relacionadas principalmente con la explotación de calizas.

Los desechos producidos por estas actividades (particularmente los lixiviados producidos por el relleno), pueden llegar a tener contacto de una forma rápida con el nivel freático, que se encuentra cercano a la superficie.

Las zonas de moderada vulnerabilidad a la contaminación, están asociadas a las zonas donde afloran rocas de las Formaciones Cuche, Girón, Belencito, Tibasosa y parte de Ermitaño, Socha Inferior y ocupan una parte más reducida en comparación a las zonas anteriormente nombradas. Es importante resaltar que parte del área del relleno sanitario del municipio de Sogamoso se encuentra ubicado en una zona de alta vulnerabilidad, sobre la formación Socha Inferior, por lo cual se puede presentar un alto riesgo a la contaminación de las aguas subterráneas, por flujo de lixiviados hacia la zona saturada que se comporta como un acuífero. (Corporación Autónoma Regional de Boyacá, 2009)

4.2 Sectores generadores de presión por carga contaminante en la Cuenca Río Alto Chicamocha.

En el corredor industrial enclavado en la cuenca Río Alto Chicamocha, tienen asiento empresas siderúrgicas como el Grupo Diaco (Tramo I), Acerías Paz del Río, Aceros Boyacá y Laminados Andinos (Tramo II), cementeras como Holcim de Colombia, fabricantes de bebidas como Gaseosas Duitama y Bavaria (Tramo II), productora de lácteos y sus derivados como Parmalat, Algarra y Lácteos Andino (Tramo I) y Lácteos Duitama (Tramo II) y aglomeraciones de empresas fabricantes de carrocerías, estibas de madera, autopartes, y otras, como la Ciudadela Industrial de Duitama (Tramo II). Son cinco empresas industriales, dos generadoras de energía y dos empresas de servicios públicos en el Tramo I. En el Tramo II son 11 empresas industriales, dos empresas de servicios públicos y una de servicios. En total son 17 empresas manufactureras jalonadoras de la industrialización departamental, pero a su vez fuente de contaminación derivada de los procesos productivos incontrolados, pese a la creciente gestión ambiental que se ha venido arraigando en la mentalidad empresarial de los Sujetos Pasivos de la Cuenca Río Alto Chicamocha.

De otro lado, actividades económicas como el sacrificio de ganado tiene efectos nocivos sobre los recursos hídricos, a través de los vertimientos incontrolados que degradan la calidad del agua. Los cinco mataderos del tramo I y los cinco mataderos del tramo II exhiben un comportamiento estable en lo referente a los niveles de DBO y SST, lo que favorece la calidad de los recursos hídricos existentes en el área de estudio. PORH, 2015): DIAGNÓSTICO DEL PLAN DE ORDENAMIENTO HÍDRICO – PORH DE LA CUENCA MEDIA Y Río Alto Chicamocha; CORPOBOYACA.

5 MARCO TEORICO

5.1 Cuenca Hidrográfica

Entiéndase por cuenca u hoya hidrográfica el área de aguas superficiales o subterráneas que vierten a una red hidrográfica natural con uno o varios cauces naturales, de caudal continuo o intermitente que confluyen en un curso mayor que a su vez, puede desembocar en un río principal, en un depósito natural de aguas, en un pantano o directamente en el mar. (Artículo 3 del Decreto 1640 de 2012).

La cuenca constituye una unidad adecuada para la planificación ambiental del territorio, dado que sus límites fisiográficos se mantienen en un tiempo considerablemente mayor a otras unidades de análisis, además involucra una serie de factores y elementos tanto espaciales como sociales, que permiten una comprensión integral de la realidad del territorio. En este sentido Dourojeanni *et ál.* (2002), mencionan las siguientes razones que explican este contexto:

“Las características físicas del agua generan un grado extremadamente alto y en muchos casos imprevisible, de interrelación e interdependencia entre los usos y los usuarios en una cuenca, (...) formando un sistema integrado e interconectado”.

Las cuencas constituyen un área donde interactúan, en un proceso permanente y dinámico, el agua con los sistemas físicos (recursos naturales) y bióticos (flora y fauna). Los cambios en el uso de los recursos naturales, principalmente tierra, acarrearán aguas arriba una modificación del ciclo hidrológico dentro de la cuenca aguas abajo en cantidad, calidad, oportunidad y lugar.

En las cuencas, se produce la interrelación e interdependencia entre los sistemas físicos y bióticos y el sistema socio económico (...). La dependencia de un sistema hídrico compartido y de los caminos y vías de acceso y el hecho de que deban enfrentar riesgos similares, confieren a

los habitantes de una cuenca características socioeconómicas y culturales comunes. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014)

5.1.1 Sistema Cuenca Hidrográfica

La cuenca es un sistema de captación y concentración de aguas superficiales en el que interactúan recursos naturales y asentamientos humanos dentro de un complejo de relaciones, donde los recursos hídricos aparecen como factor determinante. El territorio de la cuenca facilita la relación entre sus habitantes, independientemente de si éstos se agrupan allí en comunidades delimitadas por razones político-administrativas, debido a su dependencia común a un sistema hídrico compartido, a los caminos y vías de acceso y al hecho de que deben enfrentar peligros comunes. (Wildeano)

El concepto de cuenca hidrográfica posee connotaciones amplias dependiendo de los objetivos que se persiga. Los intereses perseguidos determinan, de algún modo, su definición y caracterización, y por consiguiente su planificación y manejo. En general, para efectos de la gestión y administración de los recursos naturales, la cuenca hidrográfica se ha entendido, bien como una fuente de recursos hidráulicos, bien como un espacio ocupado por un grupo humano, que genera una demanda sobre la oferta de los recursos naturales renovables y realiza transformaciones del medio, bien como un sistema organizado de relaciones complejas, tanto internas como externas. (Wildeano)

De cualquier manera que sea, por sus condiciones naturales particulares, el territorio de la cuenca crea una relación entre sus habitantes debido a su dependencia común a un sistema hídrico compartido. Por estas razones se convierte en un espacio natural (un conjunto de sistemas entrelazados) idóneo para llevar a cabo la labor conjunta de la gestión y manejo de los recursos naturales. (Wildeano)

5.1.2 La cuenca hidrográfica como unidad de planeación

La cuenca hidrográfica, sus recursos naturales y sus habitantes, poseen connotaciones físicas, biológicas, económicas, sociales y culturales que le confieren características peculiares (Dourojeanni 1994). En zonas cordilleranas y de altas montañas, las cuencas son ejes naturales de comunicación y de intercambio económico, ya a lo largo de los ríos, ya a lo largo de las cumbres; en las cuencas de valles y de grandes descargas, el eje fluvial es también una zona de articulación de sus habitantes. En la cuenca se estructuran relaciones múltiples entre factores naturales y humanos en un espacio que es históricamente delimitado por el poblamiento y la utilización social del espacio (Arias y Duque 1992). El territorio de la cuenca facilita la relación entre los habitantes asentados, aunque éstos se agrupen por razones político-administrativas, debido a su dependencia común a un sistema hídrico compartido, a los caminos y vías de acceso y al hecho de que deben enfrentar peligros comunes (Dourojeanni 1994).

Así, es claro para varios autores (Dourojeanni *et al* 2002; Jouravlev 2001; CVC 1995; Dourojeanni 1994, 1993; Nadal 1993; Arias y Duque 1992; Varela 1992; OEA 1978), que la cuenca es un espacio natural (un conjunto de sistemas entrelazados) idóneo para llevar a cabo la labor conjunta de la planeación de los recursos naturales. No obstante, debe ser claro también (Vásquez 1997; Dourojeanni 1994, 1993) que el territorio de la cuenca hidrográfica es sólo una de las opciones, con más o menos validez, dependiendo del tamaño y las características geográficas de su entorno, para llevar a cabo la gestión y manejo de los recursos naturales. Sin embargo, es una opción ambiental importante porque, como se indicó arriba, propicia la coordinación entre usuarios unidos a un mismo recurso y facilita la verificación de los progresos en el control de las medidas que se tomen.

Esta unidad territorial, tomada en forma independiente, o interconectada con otras, es la más aceptada para la gestión integrada de los recursos naturales, especialmente los hídricos (Dourojeanni *et al.* 2002). En este sentido, aunque es un territorio delimitado naturalmente, la cuenca hidrográfica posee connotaciones amplias dependiendo de los objetivos que se persiga.

Los intereses perseguidos determinan, de algún modo, su definición y caracterización, y por consiguiente la ordenación de su territorio y el manejo de sus recursos naturales. En sentido general, la cuenca hidrográfica puede considerarse como:

a) Un área que es fuente de recursos hidráulicos, en la cual debe haber un manejo planificado de los recursos naturales y de la preservación del ecosistema. El manejo de los recursos naturales de la cuenca es un complemento de la acción de administración del agua (Nadal 1993; Helweg 1992).

b) Un espacio ocupado por un grupo humano, que genera una demanda sobre la oferta de los recursos naturales renovables y realiza transformaciones del medio. Bajo esta perspectiva, las acciones que se ejecutan para la gestión y manejo de recursos naturales son las mismas acciones que se ejecutan en un programa de desarrollo regional aplicado al espacio de la cuenca hidrográfica (Dourojeanni 1994, 1993; Varela 1992; OEA 1978).

c) Un sistema organizado de relaciones complejas tanto internas como externas. Es un sistema contenido dentro de otro sistema (ambiente) constituido por las interacciones de otros subsistemas (biofísico, social, económico, etc.), cuyo fin principal es producir bienestar a la sociedad que la gobierna (cantidad y calidad de agua, energía, insumos, alimentos, recreación, etc.).

En la Figura 1 se esquematiza la cuenca hidrográfica como habitualmente se suele representar.

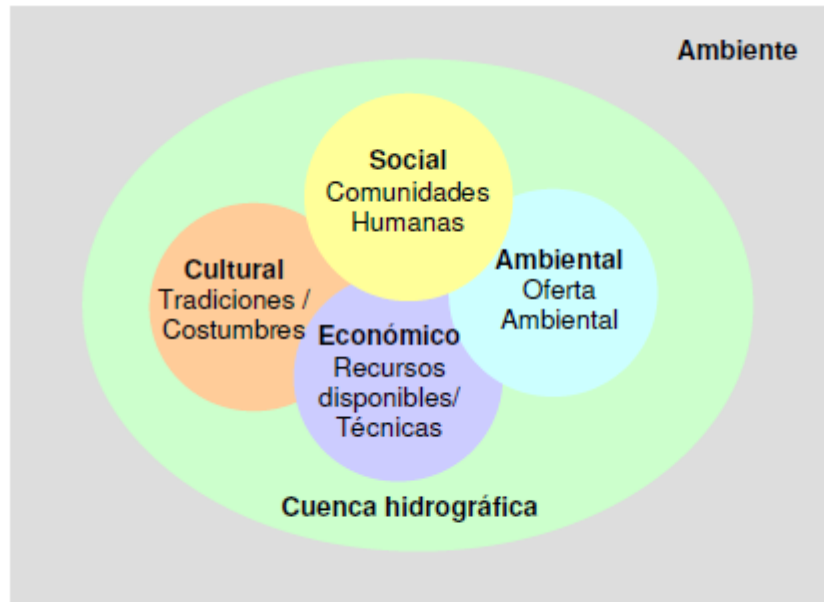


Figura 1. Esquema del Sistema Natural de la Cuenca Hidrográfica.

La consideración fundamental aquí es que la cuenca hidrográfica funciona como una unidad geográfica, en la cual todos los elementos que la integran son interdependientes, y que a su vez puede interrelacionar con otras cuencas u otras unidades semejantes.

5.1.3 Componentes y elementos de la cuenca hidrográfica

La cuenca hidrográfica, pues, se puede considerar como un sistema complejo compuesto por las interacciones de los subsistemas biofísico, económico, social y cultural (Figura 1).

Como subsistema biofísico la cuenca está constituida por una oferta ambiental en un área delimitada por la divisoria de aguas y con características específicas de clima, suelos, bosques, red hidrográfica, usos del suelo, componentes geológicos, etc. Como subsistema económico la cuenca presenta una disponibilidad de recursos que se combinan con técnicas diversas para producir bienes y servicios; es decir, en toda cuenca hidrográfica existe alguna o algunas posibilidades de explotación o transformación de recursos. Como subsistema social involucra

las comunidades humanas asentadas en su área, demografía, acceso a servicios básicos, estructura organizativa, formas de organización, actividades, entre otros, que necesariamente causan impactos sobre el ambiente natural. También incluye el conjunto de valores culturales y tradicionales, normas de conducta y creencias de las comunidades asentadas. En la Figura 2 se presentan los diversos elementos que componen una cuenca hidrográfica. En este sistema abierto existen influencias y dependencias entre y hacia los elementos de los subsistemas, lo cual se manifiesta en una dinámica de comportamiento que es compleja y que obliga a analizarla en forma integral.

El enfoque sistémico facilita un mejor conocimiento de la estructura y función de la cuenca hidrográfica en términos de definir sus elementos y las relaciones entre ellos. Además permite analizar y evaluar factores involucrados dentro de contextos mayores o menores desde diversos escenarios (administrativos, económicos, naturales, socio-culturales, etc.). Por otra parte, ofrece un marco conceptual dentro del cual los contenidos de las ciencias físicas y sociales pueden integrarse de manera lógica. El enfoque también permite reconocer las interrelaciones de los diferentes elementos de la cuenca hidrográfica dentro de fronteras establecidas y adicionalmente las relaciones con el medio ambiente. Por lo tanto en el estudio de una cuenca se debe tener en cuenta que todos los recursos que esta posee son interdependientes y han de ser considerados en su conjunto, nunca uno independiente del otro. Es decir, considerar el medio natural en su carácter global.

Entendida de este modo, parece claro que la cuenca hidrográfica define bien a nivel espacial el ordenamiento de un territorio, no sólo desde el punto de vista geográfico natural, sino también humano, porque en ella tienen asiento una complejidad de procesos que tienen que ver con las relaciones hombre–hombre y hombre–naturaleza (Arias y Duque 1992). En ellas se reflejan acciones recíprocas entre el agua, el suelo, las plantas y factores geológicos con la intervención

del hombre. De esta interacción se presentan resultados que se pueden cuantificar económicamente, cuando se trata de efectos directos y tangibles. Hay otros efectos, que no se pueden cuantificar económicamente, pero que sí representan un alto costo social y ambiental.

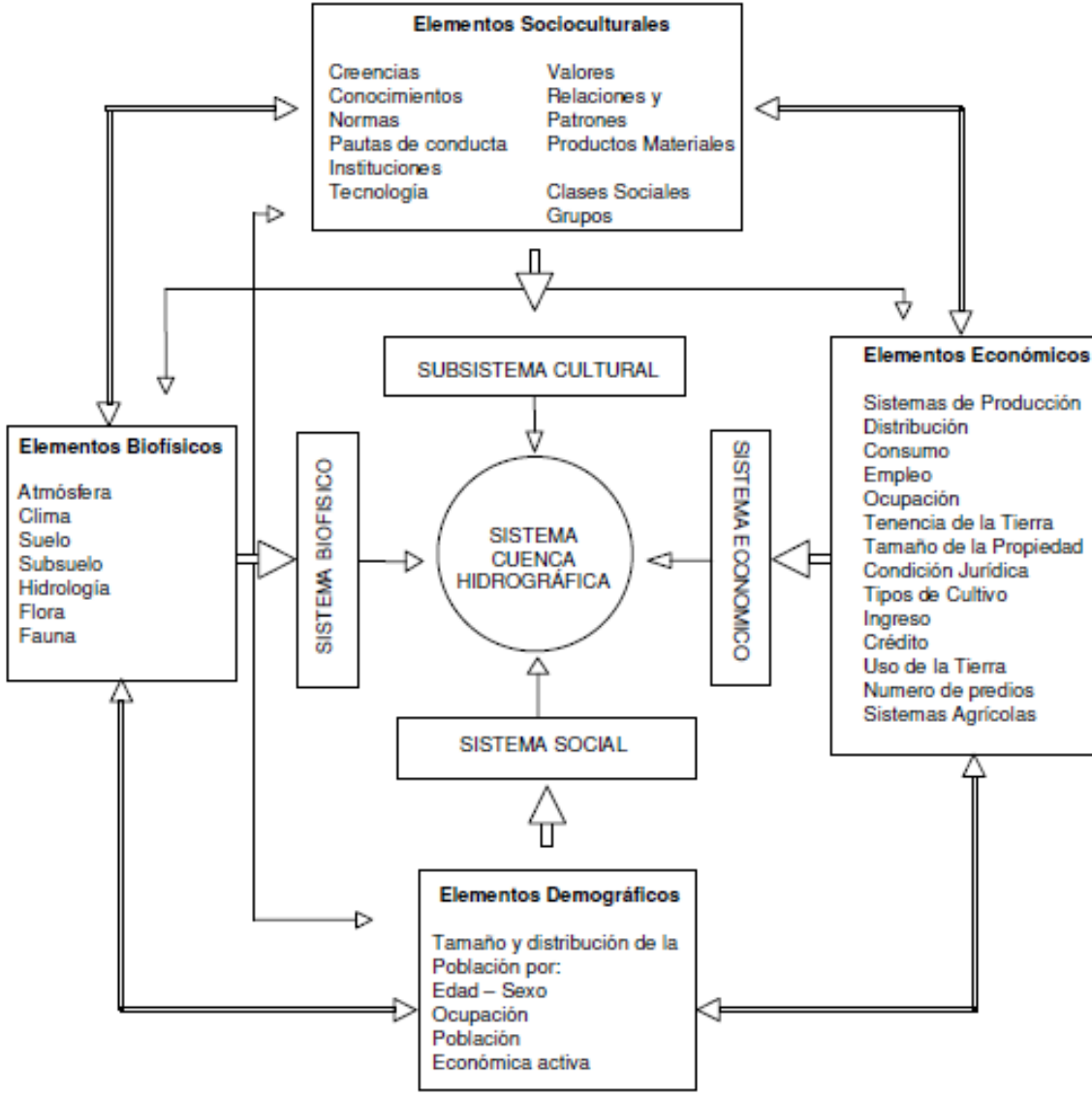


Figura 2. Componentes de una Cuenca Hidrográfica.

5.1.4 La cuenca hidrográfica y los sistemas humanos

La interacción entre el medio social y el sistema natural se da fundamentalmente bajo tres aspectos: el medio natural como soporte de actividades de los sistemas sociales; como fuente de recursos naturales; y como receptor de residuos y efluentes. En la cuenca hidrográfica tienen lugar un conjunto complejo de procesos que relacionan a los diferentes sistemas sociales que se asientan en la cuenca entre sí y a éstos con el sistema natural. En la mayoría de las ocasiones las relaciones de las comunidades con su ambiente son conflictivas, creando, como lo expresa Bethelmon (1980), citado por Arias y Duque (1992), “graves desequilibrios que vuelven cada vez más precario el dominio que se pretende instaurar en ese ámbito”. Debido a su dependencia común a un sistema hídrico compartido por razones naturales, la cuenca hidrográfica, como territorio, facilita las relaciones entre sus habitantes. Cuando no existen sistemas de conciliación entre los diferentes actores que dependen de la cuenca hidrográfica, se producen conflictos (Dourojeanni 1993). Por ello, Nadal (1993) sostiene que siempre que sea posible la cuenca hidrográfica debe ser tomada como unidad para llevar a cabo la planeación de los recursos del agua, y para ello es necesario hacer un completo análisis de la evolución económica y social de la zona.

Como sistema natural, la cuenca hidrográfica es un complejo conjunto de subsistemas y elementos, flujos y ciclos de energía y materia, del cual el hombre es parte integral. Lo que distingue al hombre del resto de los elementos vivos de la cuenca es su capacidad para adaptarse a una amplia gama de ecosistemas y transformarlos. A lo largo de la historia de su asentamiento en la cuenca una comunidad particular transforma el sistema natural alterando la composición de las poblaciones, la regularidad de los ciclos de materia, los flujos de energía y con ello todo el equilibrio dinámico del sistema. Para efectuar dichas modificaciones la sociedad se organiza y desarrolla instrumentos y técnicas (Bifani 1999; Dourojeanni 1993).

Los seres humanos modifican el sistema natural fundamentalmente a través de la tecnología y la organización que el grupo social adopta. Dourojeanni (1993) clasifica en dos corrientes complementarias las acciones que los seres humanos realizan sobre una cuenca hidrográfica para habilitarla a sus necesidades. Por un lado, como directas o técnicas, coloca todas aquellas acciones que un individuo realiza para transformar, utilizar y protegerse del medio, así como para conservarlo. Por otro lado, define como acciones gerenciales o indirectas, todas aquellas de tipo administrativo, legal, económico, que el individuo debe realizar para llevar a cabo las acciones directas.

Los sistemas sociales, por otra parte, no son estáticos; cambian, se desarrollan, adoptan nuevas formas organizativas y desarrollan técnicas nuevas. La organización social y las tecnologías se hacen cada vez más complejas, introduciendo variaciones que van alejando al hombre de su sistema natural. La forma más simple de relación sociedad-naturaleza es una relación directa ser humano–naturaleza, en la cual el primero recoge del entorno lo que necesita para subsistir.

Posteriormente ya no recoge, sino que, mediante una herramienta, un instrumento, una máquina, actúa sobre la naturaleza. La herramienta se va haciendo cada vez más compleja y mayor su poder de transformación; la vida humana se concentra y gira en torno a un ambiente construido en el cual un denso universo tecnológico se interpone entre el ser humano y su entorno. La acción intencional sobre el sistema natural tiene efectos que se caracterizan en función tanto de las características de los ecosistemas, como de la magnitud y peculiaridad de los cambios que se introducen en ellos. Los impactos están aumentando en magnitud y frecuencia y tienen consecuencias que son acumulativas con lo cual someten al sistema natural a una presión constante, lo que tiende a alterar aquellas funciones claves que permitían su funcionamiento (Bifani 1999).

Bifani (1999) clasifica los impactos sobre el sistema natural originados en la actividad productiva del hombre en tres grandes grupos:

– Ventajas o beneficios económicos obtenidos por la explotación de la productividad biológica del sistema natural. Un elemento constitutivo de un ecosistema es retirado del mismo; por ejemplo, especies forestales, animales, o ciertos cultivos agrícolas. En la medida que estas sustracciones no regresan al ecosistema o no son sustituidas por otras para restablecer el ciclo biogeoquímico, la estructura y el funcionamiento del sistema natural se verán afectados. Ello conduce a procesos de desertización, deforestación, degradación, etc.

– Incorporación al ecosistema de cantidades mayores de ciertos elementos, un proceso contrario al anterior. Por ejemplo, descargas de residuos en sus formas de contaminantes y desechos, adición de fertilizantes, etc. De nuevo, el sistema natural se ve sometido a una presión para continuar su normal funcionamiento.

– Descarga en un ecosistema de un elemento nuevo, que le es completamente ajeno. El sistema reacciona, ya sea tratando de asimilarlo, degradarlo o simplemente rechazarlo, lo cual se traduce en presiones que pueden ser relativamente fuertes sobre el funcionamiento normal del sistema natural.

La superación de los efectos negativos de estos impactos dependerá finalmente del grado de homeostasis y resiliencia del sistema. El sobrepastoreo, por ejemplo, implica retirar del sistema natural una cantidad de energía y nutrientes acumulados a un ritmo superior a su capacidad para reciclar los nutrientes y fijar la energía. En general, los grupos sociales han mostrado una creciente aptitud para utilizar la energía y los nutrientes del sistema natural, que no siempre son retornados

(Bifani 1999; Odum 1971). El transvase de agua de una cuenca a otra es otro ejemplo del impacto que el sistema social puede causar en el sistema natural de la cuenca hidrográfica. Ello genera desequilibrios en el ciclo hidrológico de la cuenca y desbalances en la oferta y demanda de agua.

Las acciones del hombre, en general, sobre el sistema natural de una cuenca hidrográfica originan impactos difíciles de cuantificar y caracterizar. Entre estos impactos se encuentran (Bifani 1999; Posada 1997; Costanza 1994; Goodland 1994; Miller 1994):

- Uso de fertilizantes fosfatados en la práctica de la agricultura moderna, lo cual deteriora paulatinamente el sistema natural, originando pérdida de la fertilidad del suelo y, finalmente, su incapacidad para sustentar el grupo social.

- Disminución de la biodiversidad. El uso de unas pocas especies para satisfacer las necesidades del sistema socioeconómico ha conducido paulatinamente a una disminución de la diversidad de especies en el sistema natural. La pérdida de biodiversidad, por otra parte, está asociada a la eliminación de los bosques tropicales. La concentración selectiva en el uso de pocas especies genéticas no sólo supone un mal aprovechamiento y un uso ineficiente de la naturaleza por parte del sistema social, sino que, además, tiene efectos negativos, porque la pérdida de diversidad se traduce en una mayor vulnerabilidad del sistema natural y en una alteración de sus procesos autorreguladores y de sobrevivencia.

- Aplicación de técnicas y formas de utilización del sistema natural con ecosistemas caracterizados por factores estructurales y funcionales distintos. El caso ya clásico para ilustrar esta situación es la explotación de zonas tropicales y subtropicales agrícolas. Los suelos tropicales no tienen inherentemente una alta fertilidad, ya que la biomasa se concentra en la porción aérea de las plantas más que en el suelo mismo, como es normal en las zonas templadas.

– Introducción de elementos ajenos al sistema natural. La descarga de desechos químicos en el sistema natural ataca ciertas plantas e insectos, eliminándolos y, por lo tanto, alterando el equilibrio de relaciones biológicas existentes en el sistema.

Además, el sistema tecnológico requiere una determinada forma de organización social que permita su puesta en práctica, lo que se traduce en alteraciones sobre formas tradicionales de la propia organización social. El sistema social ha desarrollado una serie de capacidades para dominar su sistema natural. La mayor capacidad de la sociedad para actuar sobre la naturaleza y transformarla se da en los siguientes aspectos de su relación con el sistema natural (Bifani 1999; Max-Neef 1999; Posada y Vargas 1997; Odum 1971):

- capacidad de utilizar, captar y manipular energía
- capacidad de utilizar, crear y manipular materiales
- capacidad de influenciar, utilizar y modificar procesos biológicos
- capacidad de producir, manejar y transformar y transmitir información.

La capacidad de captación, utilización y manipulación de energía permite llevar a cabo una serie de procesos productivos, aumentar las posibilidades de transporte, construcción, información, manejo de materiales, etc., así como alterar más violentamente los ecosistemas naturales. La mayor capacidad en el manejo de los materiales permite a la sociedad disponer de más y más sofisticados bienes y aumentar los rendimientos en las actividades productivas; pero son también la causa de una mayor descarga de materiales bajo la forma de residuos, desechos y contaminantes en el medio natural, que afectan los ciclos naturales y el funcionamiento del sistema. La capacidad del manejo biológico permite disponer de nuevas variedades genéticas y

aumentar la expectativa de vida, pero al mismo tiempo puede reducir la diversidad genética y alienta el crecimiento poblacional con la consiguiente presión sobre el sistema productivo de alimentos. Finalmente, el manejo de información disponible, en términos de mayores conocimientos y de la forma de aplicarlos para elevar al máximo los beneficios que la sociedad, o una parte de ella, obtiene del funcionamiento del sistema productivo y la utilización de la naturaleza, constituye una de las características más impresionantes del mundo contemporáneo.

Sin embargo, la sociedad no es ajena a las condiciones del sistema natural, del cual es parte integrante, y está expuesta a la influencia de ese entorno. Las interrelaciones que se dan entre el sistema natural de una cuenca hidrográfica y los sistemas sociales que puede ilustrarse como se muestra en la Figura 3, adaptada de Bifani (1999). Las interrelaciones, que se dan dentro del sistema medio ambiente natural–medio ambiente social, tienen una doble dirección: del medio ambiente sobre el grupo social, y de éste sobre el medio ambiente. Los efectos del medio ambiente sobre el grupo social se dan como determinación e influencia ambiental, en tanto que los efectos del grupo humano sobre el medio ambiente se dan como capacidad de manejo y/o transformación del medio ambiente.

El sistema de interrelaciones entre sistema social y sistema natural sería un balance dinámico de dos variables: la determinación, con sus diferentes grados, que emana del sustrato ambiental, y el control y el manejo, que es propia del sistema social. Este equilibrio dependerá de las características propias de la cuenca hidrográfica particular, y de la capacidad del grupo humano para moverse entre los extremos de adecuación total a transformación total del sistema natural dado.

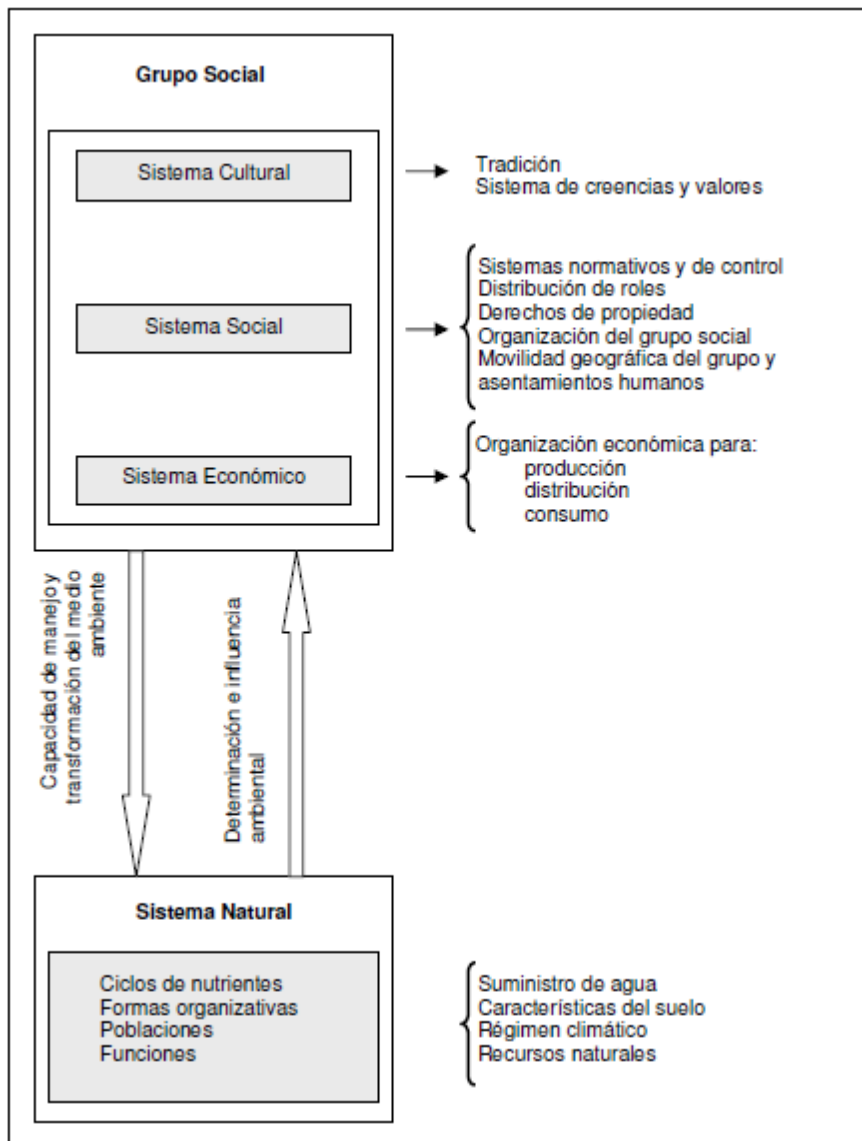


Figura 3. Relaciones entre el sistema social y la cuenca hidrográfica (adaptado de Bifani 1999)

Si se intenta caracterizar la interrelación cuenca hidrográfica–sociedad, se puede obtener una tipología de diferentes sociedades y grupos humanos, y ubicar dentro de ella a los diferentes grupos que interesa analizar. Tal tipología podría basarse en dos consideraciones generales:

– consideraciones cuantitativas: grado en que se produce la influencia y determinación ambiental y grado en que se manifiesta la posibilidad de adecuación y transformación del medio ambiente por un grupo social.

– consideraciones cualitativas: grado en que se produce la interrelación sociedad-medio ambiente y características de la estructura dentro de la cual se da esta interrelación.

El acercamiento hacia polos extremos permitirá establecer un continuo:

Alta capacidad de manejo ambiental Baja capacidad de manejo ambiental

Escasa determinación ambiental Alto grado de determinación ambiental

5.2 La Planeación de las Cuencas Hidrográficas en Colombia

La política ambiental en Colombia comienza a consolidarse a partir de la Ley 99 de 1993, mediante la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente y en donde se establece una protección especial para las zonas de páramo, sub-páramo, nacimientos de agua y zonas de recarga de acuíferos. Partiendo de esta premisa, dicha Ley, le asigna al Estado la función de diseñar, orientar y regular bajo un esquema de planeación participativa, la organización del territorio y el uso de los recursos renovables de la Nación, de modo tal que se garantice una adecuada explotación y un desarrollo sostenible de los mismos.

El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), considera que la participación y el desarrollo comunitario en el ordenamiento y manejo de Cuencas Hidrográficas están orientados a potenciar en la comunidad su participación activa. De hecho, quienes tienen que estimular a la comunidad para que actúe de forma directa son las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR). A propósito la Ley 99 en su artículo 31, literal 3, del título VI, plantea, que entre otras funciones las CAR, deben: “promover y desarrollar la participación comunitaria en actividades y programas de protección ambiental, de desarrollo sostenible y de manejo adecuado de los recursos naturales renovables”. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014)

5.2.1 La Planeación en la Cuenca Alta del Río Chicamocha.

De acuerdo con la legislación vigente, Corpoboyacá determinó en la priorización de las cuencas hidrográficas bajo su jurisdicción, a la Cuenca Alta del Río Chicamocha como la más importante, razón por la cual fue declarada en proceso de ordenación. En septiembre de 2005 la Corporación firmó un convenio interinstitucional con la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia y la Universidad Nacional de Colombia, para la elaboración coordinadamente entre estas tres instituciones y la comunidad, del Plan de Ordenación y Manejo Ambiental de la Cuenca Alta del Río Chicamocha.

La planeación y en especial la planeación participativa, tiene dentro de uno de sus objetivos fundamentales, evitar la duplicidad de funciones entre las instituciones públicas, lograr la coordinación institucional, garantizando que cada institución pública cumpla eficientemente la misión y los objetivos para la que fue creada y colabore estrechamente con las demás instituciones públicas y la comunidad, en los diferentes y variados campos donde se da la presencia del Estado. (Esto es la planeación, pero para que sirve que sea participativa? Agregar un párrafo en ese sentido)

En este contexto el Plan de Ordenación y Manejo Ambiental de la Cuenca Alta del Río Chicamocha, se constituye en el instrumento de planeación de máxima jerarquía, en torno al cual se deben articular las políticas referidas a lo ambiental de todas las demás instituciones del Estado, sean de carácter nacional, departamental, o municipal, en lo relativo al área geográfica que delimita la Cuenca. (Corporación Autónoma Regional de Boyacá, 2009)

5.3 El Territorio como factor del Desarrollo

La internacionalización de la economía ha traído consigo un proceso de construcción de nuevas dinámicas territoriales. Conceptos que históricamente han servido para generar toda la construcción teórica y política de los territorios, como nación, región y localidad hoy se replantean para posibilitar un cambio de estrategias en un mundo comercial y productivamente de alta competitividad.

Así, los Estado nación se han abierto para posibilitar la entrada de escenarios de carácter supranacional, como las uniones económicas o, incluso, categorías de menor dimensión como los acuerdos de libre comercio o los acuerdos arancelarios. La importancia del Estado nación ha cedido, en parte, a favor de los bloques territoriales y han resurgido las regiones e incluso otras instancias menores, desde el punto de vista de la administración del territorio, como las provincias o las municipalidades, con el fin de posibilitar una gestión económica, política y social de mayor eficiencia no sólo para el territorio sino para la población que lo habita. En estas políticas se inscriben los procesos de federalización y centralización que hoy caracterizan la geopolítica internacional. (Álvarez, García Rubén Darío. Rendón Acevedo Jaime Alberto, 2010)

En esta dirección se hace indispensable pensar el concepto de región y su relación con la empresa, y aunque puede resultar un ejercicio intelectual interesante, máxime en espacios académicos y de discusión sobre el desarrollo de las regiones y las localidades, tiene un alto riesgo de convertirse en una inutilidad teórica cuando se comprueba que en su definición las explicaciones únicas, mono científicas, no contribuyen al entendimiento del concepto y se requiere de los otros, del conjunto de las ciencias para entender algo que se soporta en lo más complejo del hábitat, del sentir y de la cotidianidad de los grupos humanos (Moncayo, 2001).

En la región natural, entendida como un complejo físico geográfico, se consideran elementos de orden natural: geología, geomorfología, climatología y zonas de vida, entre otros. Esta

concepción dirige su búsqueda hacia territorios homogéneos, concebidos a partir de estos elementos geográficos. Sin embargo, en esta concepción se reconoce el obstáculo de encontrar complejos geográficos cuya síntesis natural sea perfecta. Se asume, por lo tanto, una posición relativa frente al grado de homogeneidad que tendría la región, así como la dificultad para establecer los límites e incluso las transiciones de una región a otra.

La región económica es entendida a partir de la dotación de factores productivos, es decir, de los elementos básicos para la acumulación: tierra, capital y trabajo. En estas circunstancias, se admite, a partir de la economía, que la región, espacio o territorio va a convertirse en una “figura para la producción”, en donde se aportan ventajas que diferenciarán una región de otra. La no autosuficiencia de una región es el elemento que promoverá el comercio entre regiones y, por ende, la complementariedad global.

En estas tendencias, ha tenido relevancia el concepto elaborado por Boiseir (1988, p. 54-55), referente a las regiones como espacios socialmente construidos:

Construir socialmente una región significa potenciar su capacidad de auto-organización, transformando una comunidad inanimada, segmentada por intereses sectoriales, poco perceptiva de su identificación territorial y en definitiva pasiva, en otra, organizada, cohesionada, consciente de la identidad sociedad-región, capaz de movilizarse tras proyectos políticos colectivos, es decir, capaz de transformarse en sujeto de su propio desarrollo.

Para comprender la idea de región socialmente construida, Boisier integra elementos geográficos, culturales, políticos, entre otros, pero en especial de participación, de acción, es decir, de la trascendencia de regiones objeto (dominadas) hacia regiones sujeto (autoderterminadas). Sin embargo, el mismo Boisier (1994a) se propone seguirle el rastro al concepto de región llegando a tres tipos.

El planteamiento de las regiones pivotaes es un acercamiento a los postulados básicos de la teoría de los polos de desarrollo que tiene su otra expresión en los modelos de centro-periferia, es decir, donde no obstante partir de una aceptación de complejidad político-administrativa-histórica, se mantiene en una lógica economicista que se nutre con continuidad territorial y gestión administrativa institucional. La región asociativa parte de una concepción espacial de amplitud; estas regiones presentan una naturaleza democrática ya que la asociatividad se da por voluntad propia. Por último, las regiones virtuales se contextualizan en el escenario de la globalización, es decir, en el carácter transitorio de construcción regional (las regiones aparecen y desaparecen) con un objetivo preciso en materia de generar mejores condiciones de productividad y competitividad.

Incorporar el concepto de territorio recuperado de los pueblos indígenas pero que se extiende de lo rural a lo urbano, como espacio de vida que articula todas las variables (económicas, ambientales, sociales, culturales, étnicas y políticas) e integran a una comunidad)

5.4 El Ecodesarrollo.

La problemática ambiental surge como síntoma de una crisis de civilización, cuestionando las bases mismas de la racionalidad económica, los valores de la modernidad y los fundamentos de las ciencias que fueron fraccionando el conocimiento sobre el mundo. De esta manera se plantea la necesidad de dar bases de sustentabilidad ecológica y de equidad social al proceso de desarrollo. En la percepción de esta crisis ambiental se configuran las estrategias del ecodesarrollo, postulando la necesidad de fundar nuevos modos de producción y estilos de vida en las condiciones y potencialidades ecológicas de cada región, así como en la diversidad étnica

y la capacidad propia de las poblaciones para autogestionar sus recursos naturales y sus procesos productivos. Incorporar su crítica al desarrollo considerado como crecimiento económico.

El ecodesarrollo aparece en un momento en que las teorías de la dependencia, del intercambio desigual y de la acumulación interna de capital, orientan la planificación del desarrollo. Al mismo tiempo surge un movimiento intelectual que abre las fronteras de las ciencias para construir un conocimiento holístico, capaz de comprender las interrelaciones entre los procesos naturales, productivos y sociales. De allí emerge un pensamiento de la complejidad y la búsqueda de métodos interdisciplinarios para el estudio de una realidad compleja que no se deja aprehender por las visiones parcializadas de los paradigmas disciplinarios.

Desde esta nueva percepción del conocimiento y del desarrollo como procesos complejos, se construye el concepto de *ambiente*. Primero se plantea como una nueva dimensión que debe atravesar a todos los sectores de la economía, de las ciencias y del sistema educativo, de los valores éticos y el comportamiento humano.

Pero el ambiente es más que la ecología. El ambiente aparece como un nuevo potencial de desarrollo, basado en la articulación sinérgica de la productividad ecológica del sistema de recursos naturales, de la productividad de sistemas tecnológicos apropiados, y de la productividad cultural que proviene de la movilización de los valores conservacionistas, de la creatividad social y de la diversidad cultural.

En este sentido, el ambiente se va configurando como un potencial para un desarrollo alternativo al crecimiento económico, que por ser ecológicamente sustentable, culturalmente diverso, socialmente equitativo, democrático y participativo, sería sostenible y duradero. Este concepto de ambiente sienta las bases para un proceso de desarrollo y coevolución de la vida y la cultura dentro de diferentes estilos de eco-etno-desarrollo.

La perspectiva ambiental del desarrollo emerge así como una nueva visión del proceso civilizatorio de la humanidad. La crisis ambiental vino a cuestionar las bases conceptuales que han impulsado y legitimado el crecimiento económico, negando a la naturaleza. La sustentabilidad ecológica aparece como un criterio normativo para la reconstrucción del orden económico destructivo, como una condición para la sobrevivencia humana y para el logro de un desarrollo durable, problematizando los valores sociales y las bases mismas de la producción.

La visión mecanicista que produjo la razón cartesiana se convirtió en el principio constitutivo de la teoría económica. Esta ha predominado sobre los paradigmas organicistas de los procesos de la vida, orientando el desarrollo *antinatural* de la civilización moderna. De esta forma, la racionalidad económica desterró a la naturaleza de la esfera de la producción, generando procesos de destrucción ecológica y degradación ambiental. El concepto de sustentabilidad parte del reconocimiento de la función que cumple la naturaleza como soporte, condición y potencial del proceso de producción.

Las estrategias del ecodesarrollo promovieron nuevos estilos de desarrollo, fundados en las condiciones y potencialidades de los ecosistemas y en el manejo prudente de los recursos. El proceso económico es condicionado por las leyes de la termodinámica que rigen la degradación de energía en todo proceso productivo. La economía es concebida dentro de un sistema físico-biológico más amplio. De allí surgieron los nuevos paradigmas de la economía ecologista que buscan integrar el proceso económico con la dinámica ecológica y poblacional.

Las propuestas del ecodesarrollo se fueron disolviendo ante la dificultad de flexibilizar a las instituciones y a los instrumentos de la planificación para internalizar esta visión transectorial del desarrollo. Sin embargo, el concepto de ambiente fue cobrando un sentido estratégico en el

proceso político de supresión de las externalidades del desarrollo —la explotación económica de la naturaleza, la degradación ambiental, la desigual distribución social de los costos ecológicos y la marginación social—, que persisten a pesar de los programas de ecologización de los procesos productivos y de capitalización de la naturaleza.

La degradación ambiental es el síntoma de una crisis de civilización, marcada por el predominio de la tecnología sobre la naturaleza. La cuestión ambiental problematiza las bases mismas de la producción; apunta hacia la desconstrucción del paradigma económico de la modernidad y a la construcción de una nueva racionalidad productiva, fundada en los límites de las leyes de la naturaleza, así como en los potenciales ecológicos y en la creatividad humana.

5.5 Globalización Versus Racionalidad Ambiental

Las estrategias de apropiación de los recursos naturales en el marco de la globalización económica han transferido sus efectos de poder al discurso de la sustentabilidad. Ante la imposibilidad de asimilar sus propuestas críticas, la política del desarrollo sostenible está desactivando, diluyendo y pervirtiendo el concepto de ambiente. Si en los años setenta la crisis ambiental llevó a proclamar el freno al crecimiento antes de alcanzar el colapso ecológico, en los años noventa la globalización económica aparece como su negación: hoy el discurso neoliberal afirma la desaparición de la contradicción entre ambiente y crecimiento. Se propone así al mercado como el medio más certero para internalizar las condiciones ecológicas y los valores ambientales al proceso de crecimiento económico. En la perspectiva neoliberal, los problemas ecológicos no surgen como resultado de la acumulación de capital. Al contrario, suponen que al asignar derechos de propiedad y precios a los bienes comunes, las clarividentes (aunque ciegas) leyes del mercado se encargaran de ajustar los desequilibrios ecológicos y las diferencias sociales.

El discurso dominante de la globalización promueve un crecimiento económico sostenido, desconociendo y negando las condiciones ecológicas y termodinámicas para la apropiación y transformación de la naturaleza. La naturaleza está siendo incorporada al orden económico mundial mediante una doble estrategia: por una parte se intenta internalizar los costos ambientales del progreso; junto con ello, se recodifica al individuo, a la cultura y a la naturaleza como formas aparentes de una misma esencia: el capital. Así, los procesos ecológicos y simbólicos son reconvertidos en capital natural, humano y cultural, para ser asimilados al proceso de reproducción y expansión de la economía, mediante una gestión económicamente racional del ambiente.

La ideología del desarrollo sostenible desencadena así la inercia del crecimiento, niega los límites del crecimiento para afirmar la carrera desenfrenada hacia la muerte entrópica. Es un proyecto que se aparta de las leyes de conservación y reproducción social; que desborda toda norma, todo referente y sentido para controlarlo. Si las estrategias del ecodesarrollo surgieron como respuesta a la crisis ambiental fundada en nuevos valores éticos y sentidos existenciales, la geopolítica de la sustentabilidad opera como una estrategia fatal, como una precipitación hacia la catástrofe.

La retórica del desarrollo sostenible ha reconvertido el sentido crítico del ambiente en un discurso voluntarista, proclamando que las políticas neoliberales habrán de conducirnos hacia los objetivos del equilibrio ecológico y la justicia social por la vía más eficaz: el crecimiento económico guiado por el libre mercado. Este discurso promete alcanzar su propósito, sin una fundamentación sobre la capacidad del mercado para dar su justo valor a la naturaleza, para internalizar las externalidades ambientales y disolver las desigualdades sociales; para revertir las leyes de la entropía y actualizar las preferencias de las generaciones futuras.

Ello lleva a interrogarnos sobre la posible sustentabilidad de una racionalidad económica que tiene el impulso hacia el crecimiento, pero que es incapaz de detener la degradación entrópica que genera. Frente a la conciencia generada por la crisis ambiental, la racionalidad económica se resiste al cambio, induciendo una estrategia de simulación y perversión del discurso de la sustentabilidad. El desarrollo sostenible se ha convertido en un señuelo que burla la percepción de las cosas y nuestro actuar en el mundo.

El discurso de la sostenibilidad se vuelve como un boomerang, degollando y engullendo al ambiente como concepto que orienta la construcción de una nueva racionalidad social. Las estrategias discursivas de la globalización disuelven el pensamiento crítico —la contradicción, la oposición y la alteridad, la diferencia y la alternativa—, para ofrecernos una revisión del mundo como expresión del capital. La realidad ya no sólo es refuncionalizada para reintegrar las externalidades de la racionalidad económica. Más allá de la posible valorización y reintegración del ambiente, éste es recodificado como elementos diferenciados del capital globalizado y la ecología generalizada.

El discurso del desarrollo sustentable se inscribe así en una política de representación, que disuelve las identidades culturales y el valor de la vida para assimilarlas a una lógica, a una estrategia de poder para la apropiación de la naturaleza como medio de producción. En este sentido, las estrategias de seducción y las formas de simulación del discurso de la sustentabilidad constituyen el mecanismo extraeconómico por excelencia de la posmodernidad para la explotación del individuo y de la naturaleza, sustituyendo a la violencia directa como medio para la explotación y apropiación de los recursos.

El capital, en su fase ecológica está pasando de las formas tradicionales de apropiación primitiva, salvaje y violenta de los recursos de las comunidades (la rapiña del tercer mundo), de los mecanismos económicos del intercambio desigual entre las materias primas de los países subdesarrollados y los productos tecnológicos del primer mundo, a una estrategia discursiva que legitima la apropiación de los recursos naturales que no son directamente internalizados por el sistema económico. Con esta operación simbólica se redefine a la biodiversidad como patrimonio común de la humanidad y se recodifica a las comunidades del tercer mundo como un capital humano. El discurso de la globalización se convierte en una mirada glotona más que una visión holística; en lugar de integrar a la naturaleza y a la cultura como soportes de la producción, engulle racionalmente al planeta y al mundo a un orden económico que predomina sobre las esferas de la sociabilidad, los valores éticos, el sentido de la existencia. Esta operación simbólica somete a todos los órdenes del ser a los dictados de una racionalidad globalizante. De esta forma, prepara las condiciones ideológicas para la capitalización de la naturaleza y la reducción del ambiente a la razón económica.

El discurso de la sustentabilidad busca reconciliar a los contrarios de la dialéctica del desarrollo: el medio ambiente y el crecimiento económico. En este propósito, no sólo se da una vuelta de tuerca a la racionalidad económica, sino un torcimiento de la razón. El móvil no es internalizar las condiciones ecológicas de la producción, sino proclamar el crecimiento económico como un proceso sostenible, sustentado en los mecanismos del libre mercado como medio eficaz para asegurar el equilibrio ecológico y la igualdad social. La tecnología se encargaría así de revertir los efectos de la degradación ambiental generados por los procesos de producción, distribución y consumo de mercancías.

La tecnología disolvería la escasez de recursos haciendo descansar la producción en un manejo indiferenciado de materia y energía; los demonios de la degradación entrópica serían exorcizados por la eficiencia tecnológica. La ecología se convertiría en el instrumento para ampliar los límites del crecimiento: el sistema ecológico funcionaría como tecnología de reciclaje; la biotecnología inscribiría a los procesos de la vida en el campo de la producción; el ordenamiento ecológico permitiría relocalizar las actividades productivas, extendiendo el territorio como soporte de un mayor crecimiento económico para ampliar los espacios físicos para una producción ampliada.

Estas estrategias de capitalización de la naturaleza han penetrado al discurso oficial de las políticas ambientales y de sus instrumentos legales y normativos. El desarrollo sustentable convoca así a todos los grupos sociales (gobierno, empresarios, académicos, ciudadanos, campesinos, indígenas) a participar en un esfuerzo común. Se realiza así una operación de concertación en la que se integran a los diferentes actores, pero enmascarando sus intereses contrapuestos en una mirada especular, convergente en la representatividad universal de todo ente en el reflejo del argénteo capital. Una vez definido el desarrollo sostenible, en buen lenguaje neoclásico, como el proceso generado por la contribución igualitaria de los diferentes factores —económicos, humanos, ambientales— a la producción, se desconoce la inconmensurabilidad de los procesos naturales y culturales que intervienen en un desarrollo sustentable; de esta manera se disuelve la posibilidad de disentir frente al propósito de un *futuro común*. Este discurso conciliador no advierte que, si bien existen intereses y posiciones negociables, hay otras que difícilmente podrán armonizarse en el drama actual de la desigualdad social y la insustentabilidad. Esta estrategia busca debilitar las resistencias de la cultura y de la naturaleza misma para ser recodificadas por la lógica del capital, legitimando la desposesión de los recursos naturales y culturales de las poblaciones dentro un esquema globalizado, donde sea posible dirimir los conflictos de intereses en un campo neutral. A través de esta mirada especular

(especulativa), se pretende que las poblaciones indígenas se reconozcan como capital humano, que resignifiquen su patrimonio de recursos naturales y culturales (su biodiversidad) como capital natural, que acepten una compensación económica por la cesión de ese patrimonio a las empresas transnacionales de biotecnología, encargadas de administrar los *bienes comunes* en beneficio del equilibrio ecológico, de la humanidad actual y de las generaciones futuras.

El tránsito hacia la sustentabilidad fundado en el supuesto de que la economía ha pasado a una fase de post-escasez, implica que la producción, como base de la vida social, ha sido superada por la modernidad. Esta operación ideológica busca legitimar nuevas formas de apropiación de la naturaleza, a las que ya no podrán oponerse los derechos tradicionales por el territorio, la tierra, el trabajo o la cultura. La resistencia a la globalización implica la necesidad de desactivar el poder de simulación y perversión de este discurso globalizador de la sustentabilidad. Para ello es necesario construir una racionalidad social y productiva que más allá de burlar el límite como condición de existencia, refunde la producción desde los potenciales de la naturaleza y la cultura.

Con la globalización económica se transforma el ambiente y con ello emergen luchas sociales por la propiedad y control de los recursos naturales. La capitalización de la naturaleza está generando diversas manifestaciones de resistencia cultural al discurso del crecimiento sostenible y a las políticas de la globalización, dentro de estrategias de las comunidades para autogestionar su patrimonio histórico de recursos naturales y culturales. Se está dando así una confrontación de posiciones, entre los intentos por asimilar las condiciones de sustentabilidad a los mecanismos del mercado y un proceso político de reapropiación social de la naturaleza. Este movimiento de resistencia se articula a la construcción de una racionalidad ambiental, es decir, de un paradigma alternativo de sustentabilidad, en el cual los recursos ambientales aparecen como potenciales capaces de reconstruir el proceso económico dentro de una nueva racionalidad productiva,

planteando un proyecto social fundado en las autonomías culturales, en la democracia y en la productividad de la naturaleza.

En este sentido, la racionalidad ambiental enfrenta a las estrategias fatales de la globalización. Ello implica reconocer la marca de la sustentabilidad como una fractura de la razón modernizadora para construir una racionalidad productiva fundada en el potencial ecológico y en nuevos sentidos civilizatorios.

5.6 Caracterización de impactos ambientales en la industria de la construcción

La industria de la construcción ha tenido alta influencia en el desarrollo de las naciones, tanto en sus estructuras económicas como en el bienestar de la comunidad. Sin embargo, inherente a sus acciones y a su actividad económica, dicha industria se encuentra continuamente en interacción con el medio ambiente teniendo como prioridad el respeto y la conservación del mismo. (es un juicio que no contempla lo muy bien argumentado en el párrafo anterior)

La gestión ambiental es una necesidad y una estrategia para la sostenibilidad de la economía de un país. El punto de partida es la identificación de aspectos ambientales y la evaluación del impacto ambiental, en aras de analizar y evaluar los efectos y modificaciones que puede llegar a tener un sistema, organización, proyecto o sitio de construcción. (Blogs 360 En concreto, 2013)

El desarrollo económico de los países y de la sociedad es producto de un importante aporte de la industria de la construcción, ya que por medio de ésta se materializan sueños de familias, de empresarios y de la sociedad en general. Lombera, 2010, plantea que el sector de la construcción tiene enorme influencia sobre la actividad económica, empleo y tasas de crecimiento. (Blogs 360 En concreto, 2013)

Considerando las ciudades como ecosistemas vulnerables a las acciones económicas, sociales, culturales y ambientales, éstas se configuran como focos de contaminación del medio ambiente, dada la carga que soportan en términos de población, disminución de recursos e industria en general, es así como en un marco de sostenibilidad, la industria de la construcción tiene un reto y responsabilidad de incluir la gestión ambiental en la cadena de valor de sus desarrollos constructivos, prestando especial atención al consumo excesivo de los recursos mundiales como uno de los componentes principales del punto de partida de todo desarrollo (Ding, 2008). (Blogs 360 En concreto, 2013)

5.6.1 Caracterización de los impactos ambientales en el medio abiótico

La industria de la construcción asociada al desarrollo de los países, la generación, mejora y transformación de estructura, indudablemente busca satisfacer las necesidades que la sociedad presenta. (Blogs 360 En concreto, 2013)

De otro lado, su gestión ambiental tiene como objetivo dar tratamiento a los impactos o cambios, ya sean adversos o beneficiosos, derivados de las diferentes prácticas en las distintas etapas del desarrollo de una construcción (ISO 14001, 2004). En este contexto se resaltan los aspectos del medio humano y natural y sus interacciones con los proyectos de construcción.

La industria en mención, incluye varias fuentes de contaminación que se pueden enmarcar en los distintos aspectos e impactos ambientales propios del sector económico, los que modifican el componente abiótico de los ecosistemas, es decir, el suelo, el aire y el agua, tal como se describe a continuación:

▼ Suelo: Presenta alteración fundamentalmente por los residuos, ya sean sólidos, líquidos y/o peligrosos, generados en la industria y que están asociados a actividades de desmonte, limpieza, descapote, excavaciones, demoliciones, obras hidráulicas y construcción de vías, entre otras.

Acosta (2002) afirma que el vertido de desechos y escombros de la construcción tiene numerosos efectos negativos en el medio ambiente, entre otros: contaminación, utilización excesiva de materiales con la consecuente pérdida de recursos naturales, degradación de la calidad del paisaje y alteración de drenajes naturales. Por otra parte, el despilfarro de material, mano de obra y transporte que implican los residuos, tiene así mismo consecuencias negativas, puesto que eleva los costos finales de construcción.

En el curso final de la vida útil de la construcción, todos los materiales utilizados a menudo se convierten en escombros, es decir, que grandes cantidades (50%) se presentan en forma de materiales de desecho, (Lombera, 2010).

Así como los residuos tienen importante influencia en el suelo, el uso de la tierra, la acidificación, la eutrofización y ecotoxicidad también lo hacen, y se caracterizan fundamentalmente por la modificación generada al ecosistema.

Los movimientos de tierra generan alteración de la geomorfología, la pérdida de cobertura vegetal, ocasionan procesos de erosión más rápidos y en ocasiones, cuando se usan explosivos para excavaciones en la industria de la construcción, se pueden generar inestabilidad de los taludes lo que conllevaría a un riesgo de deslizamientos y derrumbes que pueden generar tanto pérdidas en la infraestructura como pérdidas humanas.

▼ Aire: Sus alteraciones están asociadas al polvo, el ruido, las emisiones de CO₂ como consecuencia de, entre otras actividades, el uso de combustibles fósiles, uso de minerales, realización de excavaciones, corte de taludes y operación de máquinas y herramientas. Para el caso específico del dióxido de azufre, Medineckien, et. Al. (2010) plantea que este es producto del uso de los combustibles fósiles, mientras que el uso de minerales como material de construcción genera finas partículas de polvo durante su proceso de degradación, el que, de acuerdo con la dispersión se clasifica en 5 clases. Los más peligrosos de ellos son partículas duras de la clase 5°. Estas partículas duras no son detenidas por las vías respiratorias superiores de los humanos; por lo tanto, pueden pasar desapercibidos generando enfermedades asociadas, ya que se depositan en la membrana mucosa de la nariz, la tráquea, los bronquios, y despiertan reacciones inflamatorias y con el tiempo alteraciones crónicas. Más tarde, la gente contrae enfermedades de las vías respiratorias, como bronquitis, traqueítis y neumonía (esclerosis difusa de los pulmones).

5.6.2 Caracterización de los impactos ambientales en el medio biótico

Si bien las distintas etapas y actividades de la industria de la construcción generan impacto ambiental en el medio abiótico, es importante, de la misma manera, observar el efecto que se presenta en el medio biótico, es decir, en la flora y la fauna. Arboleda (2005) define el medio biótico como el conjunto de organismos vivos (animales y plantas). La caracterización de este impacto incluye la mirada de las ciudades como un ecosistema susceptible a ser transformado por la actividad humana, comprendida por medios naturales urbanos como las calles arborizadas, los parques, los bosques urbanos y cursos de agua que generan beneficios para los habitantes, la regulación de gases, reducción de ruido y generación de cultura por el cuidado del medioambiente, entre otros.

▼ Flora: en los sitios tanto urbanos como rurales en donde se desarrollan los proyectos de construcción hay variedad de vegetación que se caracteriza, entre otros aspectos, por la existencia de pastizales, matorrales, paisajes y conformación vegetal en general, que por acciones de la industria de la construcción resultan afectados.

En relación a la vegetación, Teixeira (2005) plantea que las actividades de construcción pueden dañar la vegetación en el sitio y en sus alrededores; uno de los componentes fundamentales es el que representan los árboles, teniendo en cuenta su importancia. Cabe recordar que pueden llegar a morir dadas las actividades de compactación del suelo, aumento en el nivel del suelo, apertura de zanjas y trincheras, la remoción del suelo superficial y pérdida o daño de raíces. Al tener una vegetación alterada se genera erosión en sitios como laderas, pérdida de árboles y degradación hidrológica.

Spellerberg (1998) plantea que la contaminación y la alteración de la biota y los ecosistemas son producto del ruido, la luz, la arena, el polvo, metales como Pb, Cd, Ni, y Zn, y gases como el CO y NO. Hay dos efectos secundarios y sinérgicos que resultan ser complejos en las operaciones de construcción, el primero hace referencia a los contaminantes generados en los proyectos de infraestructura como carreteras, que generan estrés fisiológico en algunas plantas y las hacen más susceptibles al ataque de plagas. El otro se refiere a las sustancias tóxicas en el agua y las distintas respuestas que pueden presentar las plantas.

Las actividades de construcción pueden dañar la vegetación en el sitio y en sus alrededores. Uno de los componentes fundamentales es el que representan los árboles, teniendo en cuenta la importancia de estos. Adicional a la alteración mencionada es importante señalar, que hay otros impactos asociados a la afectación de las áreas de cultivo como se describe a continuación:

▼ El polvo y la arena: los estudios existentes relacionados con la química y los efectos físicos del polvo incluyen destrucción celular, bloqueo de estomas y afectación de la fotosíntesis entre otros (Spellerberg, 1998), es aquí cuando toma alta importancia la protección de las planta expuestas a la sedimentación de polvo y arena en las áreas de construcción, de tal manera que puedan desarrollar su ciclo de vida bajo parámetros normales.

▼ Los metales pesados: Spellerberg (1998) menciona que el uso de la tierra y el tipo de metales pesados tienen relación con el polvo de las carreteras, la germinación de semillas y el crecimiento de la raíz en cultivos hortícolas. En China se encontró mayor crecimiento de raíces en sitios en donde el nivel de polvo generado por las obras es menor.

▼ Los gases: Spellerberg (1998) afirma que los efectos de los gases e hidrocarburos generados por la combustión de los vehículos utilizados en las construcciones, tienen efectos en el proceso de crecimiento de las plantas y la salud y muerte de los árboles.

▼ Fauna: En las diferentes condiciones climáticas y geológicas se establecen especies animales que se adaptan a las condiciones específicas de los distintos sitios en donde se desarrollan proyectos de construcción. Durante las diferentes etapas de construcción se presentan acciones como la destrucción de madrigueras, nidos y dormideros, que a su vez pueden provocar la muerte de animales y por ende, reducir o desaparecer los sitios de refugio de estos.

El fenómeno más representativo es, precisamente, la migración de especies animales y por ende, la afectación del ecosistema. De igual forma, la operación y tránsito de vehículos y maquinaria pesada, al generar niveles importantes de ruido, desplazan a algunas especies de mamíferos y aves. Significa entonces, que la fauna, así como sucede con la flora, es susceptible a modificaciones que pueden alterar su vida de forma parcial o total. Las diferentes especies de

animales tienden a responder a los distintos contaminantes de varias maneras e, incluso, en todas sus etapas de la historia de la vida pueden tener respuestas muy diferentes, (Spellerberg 1998).

▼ El ruido, los gases y el polvo: estos tres presentan incidencia en la vida silvestre si se tiene presente, que al ser modificado su hábitat por los distintos proyectos, se ven alterados su volumen de comunicación, su convivencia en grupo e individual, hábitos de sueño y alimentación entre otros, incluso (Spellerberg, 1998) para el caso de las aves reproductoras, se ha visto afectada, entre otras variables, su crecimiento.

5.6.3 Caracterización de los impactos ambientales en el medio socioeconómico y cultural

Josa et. Al., 2000, considera el desarrollo en relación con los aspectos de tipo social y cultural, en relación a esta apreciación y de acuerdo con el primer principio de Río, el hombre está legitimado para una vida productiva, siempre en armonía con la naturaleza.

Esta vida productiva puede interpretarse desde diferentes puntos de vista. En el caso de la construcción, pueden considerarse los siguientes aspectos:

1. Movilidad, libertad y facilidad de movimiento y acceso al territorio.
2. Fomento del equilibrio territorial, del desarrollo social y personal, de las zonas menos favorecidas.
3. Productividad, bienes y servicios suficientes y accesibles en todas las capas sociales.
4. Recreo, actividades culturales, deportivas o de diversión.
5. Confortabilidad, edificios acondicionados y seguros (aislamiento térmico y acústico, agua caliente, servicios).

Por otra parte, Arboleda (2005) se refiere al medio social o antrópico como el sistema conformado por el hombre, el cual es capaz de organizar actividades de transformación y aprovechamiento de los dos sistemas abiótico y biótico.

Se observa, entonces, que la industria de la construcción así como presenta relación con el medio abiótico y biótico, también se relaciona con el medio socioeconómico y cultural, principalmente por medio de los siguientes elementos:

▼ Desempeño socioeconómico y cultural: el desempeño de las economías de los sitios en donde se desarrollan procesos de construcción depende de la participación en el diseño y adaptación de los residentes al espacio modificado o nuevo espacio y a su vez del paisaje, variables que se pueden reflejar en los intereses que puede adquirir el suelo, es decir, para fines comerciales, residenciales u otros, así mismo, en lo referente a la variación de precio, que a su vez se relaciona con la ordenación del territorio, valorización, proyección y planeación del crecimiento de las ciudades.

El componente cultural se encuentra conformado por la alteración del paisaje y los propios diseños de la obra a realizar, considerándolos como referentes en la calidad visual y de su concordancia con los usos y costumbres de quienes habitan el sitio en donde se desarrollan los procesos de construcción, el cual depende de la adaptación de las comunidades.

Si bien se presentan alteraciones desfavorables, es importante mencionar que también se obtienen algunas favorables, como es el caso del empleo. Khasreen (2009) hace referencia a que la industria de la construcción a nivel mundial es el mayor empleador industrial, representa el 7% del empleo total, y el 28% del empleo industrial.

▼ Contaminación atmosférica: actividades como la remoción de escombros, excavaciones, tránsito de vehículos, corte de taludes, funcionamiento de maquinaria, entre otras, afectan la calidad del aire por la generación de polvo, gases en la combustión de los hornos, maquinarias y transportes, y además, los niveles de ruido, los cuales, además de tener efectos negativos en la población de trabajadores que opera en los sitios de trabajo, también lo hace en los residentes del entorno o área de influencia, (Medineckien, et. al. 2010).

▼ Impactos de los materiales usados: los materiales pueden ser observados desde su uso o como desechos o residuos generados en la construcción y en algunos casos, en el proceso de demolición. Analizados desde su uso, Medineckien, et. al. (2010) plantea que los materiales usados pueden generar daños a la salud humana, se caracterizan por el cambio en el clima, efectos en la capa de ozono, sustancias que generan cáncer y efectos sobre la respiración, debido a la producción orgánica e inorgánica de sustancias.

Mirados desde la óptica de residuos, Acosta (2002) se refiere a los residuos diciendo que “se trata de hacer más con menos y de librar una batalla frontal contra los desperdicios en la construcción, los cuales afectan doblemente a las familias: porque pagan materiales y trabajo desperdiciado, por los costos de bote de escombros y por los costos ambientales de los efectos degradantes de la gran cantidad de desechos de construcción, vertidos irresponsablemente al ambiente, de forma salvaje”.

El problema de los residuos de la construcción tiene dos consecuencias importantes:

En primer lugar, el impacto ambiental de lo que se arroja al ambiente en términos de pérdida de recursos naturales, contaminación y desechos tóxicos.

En segundo lugar, el costo adicional originado por el material que se pierde y la mano de obra y energía necesarias en la recolección y transporte para su disposición final, lo cual se agrava pues no existe una política pública que obligue a la adecuada y sostenible disposición y recolección de escombros.

▼ Construcción y salud: Josa et. al. (2000) plantea que la relación entre calidad de vida y salud es muy obvia, y entre salud y construcción es muy directa en diferentes aspectos. Casos claros los constituyen las infraestructuras correspondientes a abastecimiento y depuración del agua de consumo, así como la recogida y tratamiento de aguas residuales, residuos sólidos o las instalaciones sanitarias. Un efecto inmediato de las mismas es dificultar la diseminación de enfermedades, toxinas o sustancias peligrosas.

▼ Construcción y seguridad: afirma que el medio ambiente está en continuo cambio y es, con frecuencia, agresivo con las especies vivas. Al respecto se pueden citar como ejemplos representativos, los casos de inundaciones en zonas continentales o costeras, huracanes, corrimientos de tierras, terremotos, erupciones volcánicas, olas de frío o calor, al igual que incendios de origen natural, de cuyos efectos se tiene periódicamente noticia, y han sido recientemente devastadores en diversos países (los fenómenos del Niño y de la Niña, el huracán Mitch, los terremotos en Japón y Turquía, las inundaciones en Mozambique, entre otros).

También la actividad humana, aparte de su influencia continua sobre el medio ambiente, tiene en ocasiones efectos desastrosos sobre el mismo en situaciones puntuales, en general causados por accidentes. Como ejemplos de ellas se pueden citar los casos de vertidos químicos en mares y ríos, emisiones tóxicas a la atmósfera, incendios, o explosiones (Josa et. Al., 2000).

5.6.4 Relación de la industria de la construcción y el desarrollo sostenible

Hay muchas definiciones e interpretaciones del desarrollo sostenible, la más citada es la del informe “Nuestro futuro común”, como informe Brundtland (1987), de la Organización de las Naciones Unidas que lo define como “aquel que garantiza las necesidades del presente sin comprometer las posibilidades de generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades”.

En los últimos años, han surgido iniciativas a nivel mundial para que la industria de la construcción considere el respeto y la protección del medio ambiente en toda su cadena de valor. En el lenguaje que hoy se utiliza en el contexto de la sostenibilidad, se encuentran términos como la construcción sostenible, construcción energética, edificios verdes y arquitectura pasiva entre muchos otros, que indican que la industria de la construcción tiene acciones concretas e interés en desarrollos que demuestren su compromiso con la conservación del medio ambiente.

Sin embargo, para el tratamiento de la contaminación ambiental y la minimización de los impactos ambientales, es importante considerar que la sostenibilidad se debe tener en cuenta desde el diseño y en las demás etapas de los proyectos de construcción.

En distintos países existen estrategias de evaluación del impacto ambiental de los edificios, que permiten observar la forma cómo se ha incorporado el concepto de sostenibilidad. Entre las estrategias se encuentran el análisis por medio de indicadores del ciclo de vida, evaluación por medio de ecopuntos o ecoeficiencia y otros que, además, permiten determinar el cálculo del equilibrio entre el gasto económico y el beneficio ecológico.

Teniendo presente los intereses y estrategias de la industria de la construcción, la visión de sostenibilidad se debería considerar en los ámbitos ambientales, económicos, sociales, en la prevención de riesgos laborales, funcionales e incluso, estéticos.

▼ Medioambiente: En este ámbito se debería tener presente el uso de materiales con un bajo impacto ambiental a fin de lograr ahorro de energía, el consumo de **agua**, el uso de materiales reciclados, evitar el uso del suelo virgen y más bien, mejorar las condiciones del que ha sido usado.

▼ Económico: En términos económicos se debería considerar tanto la etapa de construcción como el funcionamiento y mantenimiento, es decir, el ciclo de vida de las construcciones, a fin de reducir los costos financieros de la industria que le permite a las compañías constructoras además, la maximización del beneficio que es fundamental en todo negocio.

▼ Social: En términos sociales se incluye, principalmente, la generación de empleo tanto directo como contratado y el uso final que se dará a las obras como por ejemplo hospitales, restaurantes, parques de recreación, centros comerciales, entre otras.

▼ Prevención de riesgos laborales: Las medidas y estrategias de prevención de riesgos se deben incluir desde el diseño, con la intención de que estas se desarrollen en las distintas etapas de la construcción y permanezcan durante la vida útil de la estructura construida.

▼ Funcionalidad: Es importante tener presente la conservación de la funcionalidad de los edificios, de tal manera que las características de diseño inicial se conserven y no se alteren. En los casos en los que el edificio y/o construcciones sean susceptibles a modificaciones futuras, éstas se deben tener presente desde el diseño.

▼ Estética: La estética cobra importancia en la industria de la construcción siempre que se pretenda conservar la imagen de las empresas y las características arquitectónicas del sector en el que se encuentra ubicada la construcción e infraestructura, siendo así un factor de permanencia y sostenibilidad. <http://blog.360gradosenconcreto.com/caracterizacion-de-impactos-ambientales-en-la-industria-de-la-construccion/>

5.7 Marco Normativo

La gestión del recurso hídrico y el concepto de ordenación de cuencas hidrográficas, tienen sus orígenes en la expedición del Decreto 1381 de 1940 (por el entonces Ministerio de Economía Nacional), en el cual se determinan los primeros lineamientos explícitos de política para el manejo del agua, sin embargo, es hasta la expedición del Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente (Decreto - Ley 2811 de 1974) que se da inicio a la planificación ambiental del territorio.

El mencionado Código, establece principios, normas generales y regulaciones para la planificación y manejo de los recursos suelo, aire, fauna, flora y el agua, entre otros, en el territorio colombiano. Este instrumento marca el inicio de las directrices que de manera específica orientan la administración del recurso hídrico en el país, define como un “área de manejo especial”, la cuenca hidrográfica y establece en el artículo 316 que: “se entiende por ordenación de una cuenca la planeación del uso coordinado del suelo, de las aguas, de la flora y la fauna, y por manejo de la cuenca, la ejecución de obras y tratamientos”.

En el mismo sentido, respecto a la actividad administrativa relacionada con los recursos naturales renovables, el artículo 45 del mencionado Código, establece que el manejo de los recursos naturales renovables se ajustará entre otras, a las siguientes reglas:

“ (...) d) Los planes y programas sobre protección ambiental y manejo de los recursos naturales renovables deberán estar integrados en los planes y programas generales de desarrollo económico y social, de modo que se dé a los problemas correspondientes un enfoque común y se busquen soluciones conjuntas sujetas a un régimen de prioridades en la aplicación de políticas de manejo ecológico y de utilización de dos o más recursos en competencia o de la competencia entre diversos usos de un mismo recurso.

e). Se zonificará el país y se delimitarán áreas de manejo especial que aseguren el desarrollo de la política ambiental y de recursos naturales. Igualmente, se dará prioridad a la ejecución de programas en zonas que tengan graves problemas ambientales y de manejo de los recursos.

Con la expedición de la Ley 99 de 1993, se crea el Ministerio de Medio Ambiente como organismo rector de la gestión del medio ambiente y de los recursos naturales renovables y se establecen lineamientos para fortalecer el Sistema Nacional Ambiental y fijar las pautas generales para el ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas y demás áreas de manejo especial, al igual que establece la competencia a las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible en la ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas ubicadas en el área de su jurisdicción.

La Ley 165 de 1994, por medio de la cual se aprueba el "Convenio sobre la Diversidad Biológica", establece en el artículo 6º, que cada Parte contratante, con arreglo a sus condiciones y capacidades particulares: *“a) Elaborará estrategias, planes o programas nacionales para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica o adaptará para ese fin las estrategias, planes o programas existentes, que habrán de reflejar, entre otras cosas, las medidas establecidas en el presente Convenio que sean pertinentes para la Parte Contratante interesada; y b) Integrará, en la medida de lo posible y según proceda, la conservación y la*

utilización sostenible de la diversidad biológica en los planes, programas y políticas sectoriales o intersectoriales.”

En 2010, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible), expidió la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico, la cual define la cuenca hidrográfica como una unidad espacial de análisis y de gestión, en donde el agua interactúa con los demás recursos naturales renovables, elementos ambientales y/o ecosistemas estratégicos que la integran, así como los elementos antrópicos que influyen positiva o negativamente en la misma y los actores clave para la gestión integrada del recurso hídrico (Autoridades Ambientales, usuarios, entes territoriales y demás entidades tanto públicas como privadas que actúan en la cuenca).

Se deberán considerar en su ordenación y manejo, las medidas de acción necesarias para planificar el uso sostenible de la misma y de los recursos naturales renovables, ecosistemas y elementos ambientales presentes en ella (medidas de ordenamiento del recurso hídrico, manejo de páramos, de humedales y otros ecosistemas de importancia estratégica, de ordenación forestal, de manejo de reservas forestales, entre otras).

La Ley 1450 de 2011, mediante la cual se expidió el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014, estableció en el párrafo del artículo 215 que: “... *en el marco de sus competencias, corresponde a las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible la formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de las Cuencas Hidrográficas conforme a los criterios establecidos por el Gobierno Nacional en cabeza del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial o quien haga sus veces”*.

En el mismo sentido, la Ley 1450 establece en su artículo 212 que corresponde al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, en su condición de ente rector de la gestión del medio ambiente y de los recursos naturales renovables del país y coordinador del Sistema Nacional Ambiental, integrar y presidir las Comisiones Conjuntas de que trata el párrafo tercero del artículo 33 de la Ley 99 de 1993.

Por otra parte, la Ley 1523 de 2012 mediante la cual se adopta la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, estableció en su artículo 31 que: *“Las corporaciones autónomas regionales o de desarrollo sostenible, que para efecto de la presente ley se denominarán las corporaciones autónomas regionales, como integrantes del sistema nacional de gestión del riesgo, además de las funciones establecidas por la Ley 99 de 1993 y la Ley 388 de 1997 o las leyes que las modifiquen, apoyarán a las entidades territoriales de su jurisdicción ambiental en todos los estudios necesarios para el conocimiento y la reducción del riesgo y los integraran a los planes de ordenamiento de cuencas, de gestión ambiental, de ordenamiento territorial y de desarrollo”*.

Decreto 1640 de 2012, por medio del cual se reglamentan los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos, y se dictan otras disposiciones. Esta reglamentación establece la nueva estructura de planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas del país, permitiendo una mayor claridad en el nivel de gestión de las mismas, por parte de las Autoridades Ambientales competentes y las diferentes entidades y actores responsables de su formulación e implementación. Adicionalmente se expidió la resolución 509 del 2013 *“Por la cual se definen los lineamientos para la conformación de los Consejos de Cuenca y su participación en las fases del Plan de Ordenación de la Cuenca y se dictan otras disposiciones”*. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014)

5.8 Marco Geográfico.

5.8.1 Cuenca Hidrográfica

La revisión del límite de la cuenca se realiza teniendo en cuenta criterios técnicos, dichos criterios se refieren básicamente a consideraciones hidrológicas tales como: el que una cuenca hidrográfica se encuentra delimitada por los puntos topográficos de mayor altura, y el criterio de que la red de drenaje debe estar totalmente contenida dentro del límite de la cuenca o sea que el límite no puede cortar ninguna corriente de agua.

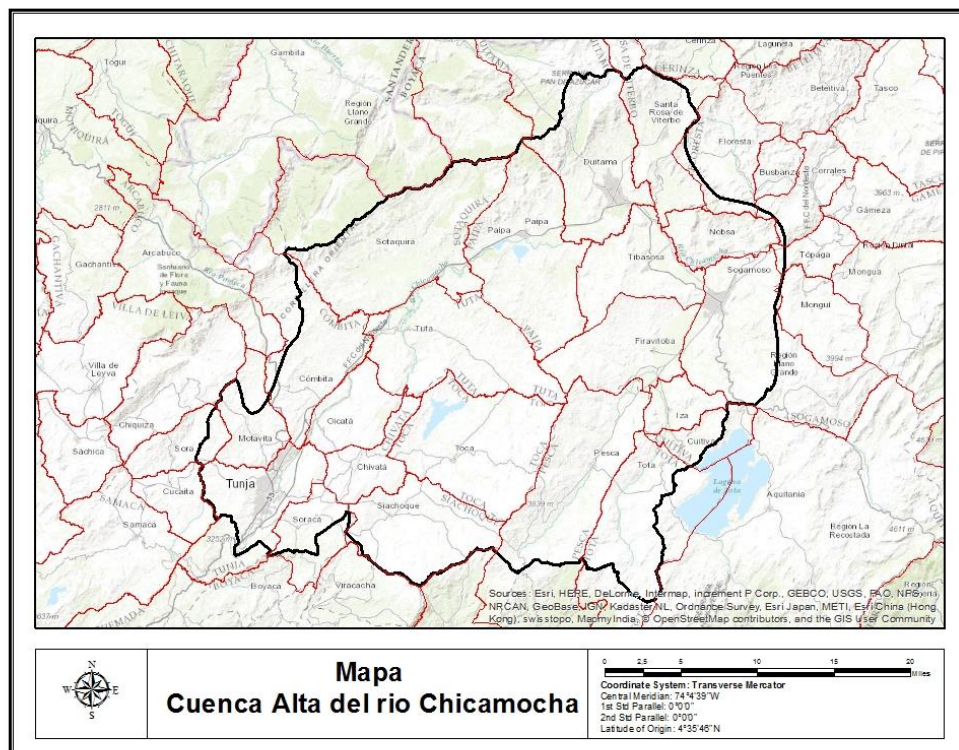
Tabla 1. Municipios definitivos cuenca río Alto Chicamocha

No.	Municipio	Area municipal total (has)	Area municipal en cuenca (has)	% municipio en cuenca	% municipio total
1	CHIVATA	4953.23	4953.23	2.31	100.00
2	COMBITA	14523.68	9222.76	4.29	63.50
3	CORRALES	6085.17	328.28	0.15	5.39
4	CUITIVA	4413.32	2347.43	1.09	53.19
5	DUITAMA	23399.17	13835.26	6.44	59.13
6	FIRAVITOBA	10932.94	10932.94	5.09	100.00
7	IZA	3424.78	3424.74	1.59	100.00
8	MOTAVITA	6004.96	4427.53	2.06	73.73
9	NOBSA	5485.06	5476.80	2.55	99.85
10	OICATA	6030.22	6030.22	2.81	100.00
11	PAIPA	30511.16	17564.18	8.18	57.57
12	PESCA	26309.26	16670.79	7.76	63.36
13	SANTA ROSA DE VITERBO	11670.99	8384.61	3.90	71.84
14	SIACHOQUE	11922.30	11773.51	5.48	98.75
15	SOGAMOSO	20892.64	13129.07	6.11	62.84
16	SORA	4784.50	1124.91	0.52	23.51
17	SORACA	5575.78	3437.59	1.60	61.65
18	SOTAQUIRA	28508.38	19880.86	9.26	69.74
19	TIBASOSA	9374.99	9374.99	4.37	100.00
20	TOCA	16825.19	16825.19	7.83	100.00
21	TOPAGA	3362.82	482.26	0.22	14.34
22	TOTA	19604.61	9927.62	4.62	50.64
23	TUNJA	11972.25	8502.30	3.95	70.89
24	TUTA	16554.04	16554.04	7.71	100.00

Fuente: Consorcio POMCA 2015 003

El área de la cuenca justo antes de recibir algún tipo de tratamiento era de 2148.006 km²; después de ser ajustada la línea divisoria, la magnitud del área pasa a ser de 2147.704 km², percibiendo así una reducción de 0.302 km². Igualmente el perímetro de la cuenca se ve afectado por la corrección del límite, inicialmente se tenía un perímetro de 261.01 km, el cual una vez corregido el límite toma un valor de 262.402 km, aumentando 1.392 km la longitud del mismo.

Figura 4. Mapa Cuenca Alta Rio Chicamocha.



Fuente. CORPOBOYACA

5.8.2 Municipio Nobsa.

El Municipio está dividido en **4 barrios**: El Centro, Camilo Torres (con las siguientes urbanizaciones: Nuevo Milenio, Bello Horizonte y los Cerezos), Jerónimo Holguín (con las urbanizaciones: Parques de Granada 1 y 2 y Asonobsa) y Jorge Eliécer Gaitán (con la urbanización Caminos de Santana). **UN CORREGIMIENTO**: Belencito, con el barrio Nazareth y las urbanizaciones: Siglo XXI y Villa Fénix). **11 VEREDAS**: San Martín, Dichó, Punta Larga, Ucuengá, Las Caleras, Guáquira (con la urbanización, Bosque Real), Guáquira Alto (con las urbanizaciones: Portal de Guáquira y Colinas de Guáquira), Santa Ana, Bonza, Chámeza Mayor, Chámeza Menor, La Horqueta y Cerezal. Nobsa posee dos vías principales:

La vía San Roque que fue remodelada en 2013, y la avenida Cementos Boyacá, a su vez estas se comunican con la carretera central del norte, esta vía sirve principalmente para el transporte de vehículos de carga pesada y transporte público, siendo esta una vía de alta accidentalidad por el exceso de velocidad.

En general, las vías principales del municipio tanto en la zona rural como urbana se encuentran en buen estado haciendo que las veredas sean de fácil acceso.

Nobsa es un municipio colombiano del departamento de Boyacá, situado en el centro-oriente de Colombia, en la región del Alto Chicamocha. En el plano económico, se destaca como un importante centro artesanal de Boyacá, destacada principalmente por sus trabajos en lana. También se destaca la actividad industrial, por el sector cementero y minero que opera en este municipio.

El Municipio de Nobsa, Municipio industrial, artesanal, turístico y agrícola a 195 km al norte de Bogotá en el sector nororiental del departamento de Boyacá (altiplano Cundiboyacense) y a 71 km de Tunja capital del departamento. Comunicado por la carretera Central del Norte con la estructura territorial, regional y nacional. Por su localización hace parte del corredor industrial de la región centro oriente de Bogotá Distrito Capital; contiene en su territorio la principal industria pesada del departamento.

6 METODOLOGIA

6.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación que se abordó es la cuantitativa de acuerdo a Fernández, P. y Díaz, P. (2002) la que trata de determinar la fuerza de asociación o correlación entre variables, la generalización y objetivación de los resultados a través de una muestra para hacer inferencia a una población de la cual toda muestra procede.

Se utilizó el método analítico que consiste en la desmembración de un todo, descomponiéndolo en sus partes o elementos para observar las causas, la naturaleza y los efectos. El análisis es la observación y examen de un hecho en particular. (Limon, 2007)

6.1.1 Hipótesis

La industria cementera del municipio de Nobsa ha tenido relación negativa con el contexto socioambiental de la cuenca alta del río Chicamocha.

6.1.2 Población: La cuenca alta del Río Chicamocha se encuentra localizada en 24 municipios del departamento de Boyacá, para el caso de estudio el municipio de Nobsa éste cuenta con una población de 16.271 de habitantes según proyecciones DANE, donde el 50.56% corresponden a mujeres y el 49.43% a hombres.

6.1.2.1 Muestra: En el proyecto de investigación se tomó como base un número de 67 habitantes, para la aplicación de encuestas, la cual se determinó en relación con la siguiente ecuación.

CÁLCULO DEL TAMAÑO DE UNA MUESTRA

ERROR	10,0%
TAMAÑO POBLACIÓN	16.271
NIVEL DE CONFIANZA	90%

TAMAÑO DE LA MUESTRA = 67

$$\frac{N * (\alpha_c * 0,5)^2}{1 + (e^2 * (N - 1))}$$

N: tamaño poblacional (universo)

α_c : valor del nivel de confianza (varianza)

e: margen de error

0,5: varianza

6.2 Fuentes de información

En la investigación se utilizaron fuentes de información primaria y secundaria:

- Fuentes primarias: Se buscó la información directa sobre el tema de investigación con la población del municipio y con la autoridad ambiental de la jurisdicción de la Cuenca Alta del Rio Chicamocha, como es el caso de la Corporación Autónoma Regional de Boyacá, a partir de los documentos formulados en lo que se refiere a la Cuenca.

- Fuentes secundarias: Dentro de las fuentes de información secundaria traemos a prelación artículos desarrollados sobre los procesos industriales del cemento , sus impactos ambientales, su desarrollo en el municipio de Nobsa y su impacto en los recursos naturales , referentes de libros de texto, artículos de revistas, bases de datos especializadas e informes publicados en periódicos.

6.3 Técnicas e instrumentos de recolección de información

6.3.1 Observación directa

Para el presente caso, se visitó la zona de influencia de la industria cementera de Holcim en el municipio de Nobsa y un recorrido en la cuenca, donde se realizó la recolección de datos, se observaron y analizó aspectos del ecosistema, su estado de conservación, su singularidad y tipo de contaminación.

6.3.2 La entrevista en profundidad semiestructurada.

- Se realizaron entrevistas a autoridades municipales y habitantes del municipio, que permitió profundizar en nuestro conocimiento sobre el proceso de la industria cementera y su impacto ambiental y social, se obtuvo información acerca de los aspectos de la vinculación con de la industria con la población, los cambios positivos o negativos en el desarrollo económico y del medio ambiente de la zona de la cuenca hidrográfica.

6.3.3. La encuesta

- Se efectuaron encuestas a un número de habitantes del municipio de Nobsa, para conocer la relación de la industria cementera en el contexto socioambiental en la Cuenca Alta del Río Chicamocha. En la encuesta, se efectuaron preguntas cerradas y de selección. Se realizaron 67 encuestas a residentes con el fin de confirmar la viabilidad y confiabilidad de la encuesta para procesar la información, las cuales en un 95% los encuestados las respondieron a los requerimientos de la investigación.

Los datos generados de la encuesta fueron cuantificados y se observaron y analizaron las diversas opiniones en varios aspectos como coadyuvantes en el contexto socioambiental.

6.4. Trabajo de campo

El trabajo de campo se programó para aplicar los siguientes parámetros a la zona de estudio de la investigación:

- a. Fase preliminar
- b. Focalización y profundización
- c. Aplicación de la encuesta
- d. Aplicación de la entrevista

En la *fase preliminar* del trabajo de campo se realizaron los acercamientos preliminares a escenarios de la zona antes mencionada, en este acercamiento se indagó sobre el proceso la industria cementera, en el contexto socioambiental en la Cuenca Alta del Río Chicamocha y se registró en primera instancia en notas de campo en las cuales se escribió la mayor información posible.

La información de la fase preliminar permitió poder continuar con las fases posteriores (*focalización y profundización*) los protocolos de observación de la zona de influencia de la industria en la cuenca alta y en el municipio de Nobsa, permitieron, centrar la recolección en determinadas dimensiones (ambiental y social) y realizar el registro selectivo de estos 67 habitantes del municipio que permitió profundizar en lo que se percibe desde la población en cuanto al desarrollo social e impacto ambiental que ha generado la industria cementera.

Previa selección de la muestra se procede a la aplicación de la *encuesta* a cada uno de ellos, para recolectar esta información se utilizaron formatos de encuesta impresos, y para la entrevista en profundidad en la zona de influencia del proyecto a habitantes del municipio como población cercana a la zona de la planta de la industria cementera.

6.5 Sistematización de la información

La sistematización de la información obtenida se desarrolla en programas básicos de office como Word y Excel, ante lo cuantitativo confrontando respuestas asociadas a cada parámetro encuestado, esta confrontación arroja porcentajes por pregunta que fueron tabulados y graficados, para visualizar de una mejor manera la información recolectada en el trabajo de campo. Es por ello, que para llevar a cabo este proceso se seleccionaron notas de campo, esquemas, y cuadros

Es necesario aclarar, que en las observaciones iniciales, no estructuradas, es difícil registrar todo lo que se observa, a medida que se avanzó en la comprensión del proceso investigativo fue necesario focalizar la observación y registrar aquellos que tienen relación con el tema que se analiza, en relación de la industria en el contexto socioambiental de la cuenca alta del río Chicamocha y para ello organizar la información por categorías cuantitativas variables, tendencias y similitudes.

7 RESULTADOS Y ANALISIS DE INFORMACIÓN

7.1 Capítulo I Análisis Ambiental y Social de la Industria Cementera.

Los resultados que se presentan a continuación son lo obtenido en las fases de campo y la revisión de documentos en análisis ambiental y social, de la industria cementera realizada en la Cuenca Alta del Rio Chicamocha en el Municipio de Nobsa.

Teniendo como base la observación realizada con el fin de identificar diferentes aspectos de la industria cementera en el contexto ambiental y social de la cuenca, permitió evidenciar que la industria de cementera usa el recurso hídrico de la cuenca para sus actividades y también realiza vertimientos en la misma y la extracción de la materia prima en el ecosistema que se usa en la elaboración del cemento; a partir de su planta de producción realiza emisiones atmosféricas

A continuación se muestran algunas generalidades del análisis de la afectación de la cuenca por la actividad industrial encontradas tales como:

Estimación de Cargas Contaminantes en la Cuenca Alta del Rio Chicamocha.

Las aguas residuales que se vierten son de origen domestico lo que repercute en la modificación de sus características físico químicas y microbiológicas.

Dentro de la descarga de aguas residuales de la industria cementera se destaca la presencia de demanda bioquímica de oxígeno (DBO) mide la cantidad de oxígeno extraído del agua mientras el material orgánico contenido se degrada, se descompone y junto con los sólidos suspendidos totales (SST) restringen el uso del agua y crean la necesidad de un tratamiento adecuado.

En los 2.200 km² de extensión de la cuenca Río Alto Chicamocha se encuentra enclavado el núcleo empresarial más importante de Boyacá, enlazando el denominado corredor industrial, cuyos nodos básicos son Tunja, Tuta, Tibasosa, Nobsa, Paipa, Duitama y Sogamoso. Son siete ciudades que configuran un enclave industrial como lo muestra la tabla N° 2 en consolidación de la carga contaminante para el sector industrial, con establecimientos fabriles que soportan la estrecha especialización productiva del departamento de Boyacá.

Tabla N° 2. Consolidado Carga Contaminantes (Ton/año) para el Sector Industrial

SECTOR INDUSTRIAL			
EMPRESA O SUJETO PASIVO	MUNICIPIO	PARÁMETROS	
		DBO5	SST
		Ton/año	Ton/año
ROJAS CARVAJAL FRANCISCO (Fábrica de quesos) (Duitama)	Duitama	2,2	1,8
ASOCIACION DE PRODUCTORES DE TRUCHA NUEVO HORIZONTE (La Vega) - (DUITAMA)	Duitama	15,8	20,4627
INVERSIONES ELDORADO S.A.S. (Duitama)	Duitama	38,5	11,3219
COOPERATIVA INDUSTRIAL DE BOYACA LTDA-CIDEB (Duitama)	Duitama	30,3	46,572
ICM METALICAS (Duitama)	Duitama	0,9	0,9461
HOLCIM COLOMBIA S.A. (Nobsa)	Nobsa	0,01	0,0442
Acerías Paz del Río	Nobsa	30,27	50,4576
BAVARIA S.A. (Tibasosa)	Tibasosa	64,17	78,4564
ALGARRA (Tuta)	Tuta	7,9471	3,9452
PARMALAT (Tuta)	Tuta	2,2548	2,25
DIACO S.A. (Tuta)	Tuta	4,5936	8,89
TRUCHAS NATURALES DE COLOMBIA (TOCA)	Toca	4,44	8,883
CEMENTOS ARGOS S.A. (sogamoso)	Sogamoso	5,7027	12,706
MATERIALES INDUSTRIALES S.A. (Sogamoso)	Sogamoso	0,43	0,1433
ESTACION SE SERVICIOS LA CARDENOSA DE LENGUPA -TUNJA	Tunja	1,055	0,643
RED VITAL PAIPA S.A ESP	Paipa	357,93	294,3651
EMPRESA DE ENERGÍA DE BOYACÁ: GESTION ENERGETICA S.A E.S.P (Paipa)	Paipa	5870,96	9340,3716
INCODER - USOCHICAMOCHA (Vertimientos termominerales Paipa)	Paipa	32,0402	48,0603
ALIMENTOS EL CASTILLO GUIGNARD MULLER CLAUDIO (Santa Rosa de Viterbo)	Santa Rosa de Viterbo	0,50	0,26
ESTACION DE SERVICIO SANTA ROSA DE VITERBO	Santa Rosa de Viterbo	0,226	0,6483
INVERSIONES LADRILLOS MAGUNCIA S.A. Sotaquirá	Sotaquirá	7,32	8,05
MONROY GARCÍA CAMPO ELÍAS (Sotaquirá)	Sotaquirá	0,3636	0,7272
LÓPEZ PATIÑO DEISY MARITZA (Sotaquirá)	Sotaquirá	0,2454	0,4909
BLANCO VALENCIA GUSTAVO (Sotaquirá)	Sotaquirá	1,0908	2,1816
PISCICOLA ANDINA LTDA (Sotaquirá)	Sotaquirá	1,4199	2,8415

Fuente: Tabla de metas de carga contaminante por usuarios; Chicamocha, Actividades Económicas Año 1 (2016) Cargas (Kg/año)

Como lo establece la tabla anterior las cargas contaminantes que se vierten por la industria son de origen doméstico y de ahí sus bajos niveles que repercute en la calidad del recurso hídrico de la cuenca por la presencia de sólidos totales suspendidos que afecta sus características físicas en color, olor y turbidez, de la misma manera las características químicas del agua que afectan la presencia de Oxígeno para disolver las sustancias vertidas como aceites, materia orgánica, lo

que establece que el uso del recurso hídrico de la cuenca no pueda ser utilizada para actividades domésticas previamente a un tratamiento de potabilización de agua.

En relación a los datos que se presentan en la tabla N°2 de estimación de cargas contaminantes anuales a la Cuenca Alta del Río Chicamocha, para la industria cementera ubicada en el municipio de Nobsa, esta es la que tiene los valores de menor carga contaminante dentro del sector industrial puesto que son de origen doméstico, dado que la industria cuenta con planta de tratamiento de las aguas residuales de carácter industrial y tienen el reuso de las mismas.

La mayor dinámica industrial dentro de la Cuenca se concentra en seis municipios: Duitama, Nobsa, Iza, Sogamoso, Tibasosa y Tuta. Asimismo, las tablas N° 3 y 4, que se presenta a continuación muestran el comportamiento de los diferentes indicadores del valor agregado municipal, con base en las fuentes oficiales consultadas. En los mismos se puede observar el peso específico que tienen en la economía departamental los municipios de Tunja, Sogamoso, Duitama, Paipa y Nobsa, con relación los demás.

Tabla 3. Valor agregado municipal en sectores de mayor importancia en la economía nacional (MM pesos corrientes) en los municipios de Montavita, Nobsa, Oicatá, Paipa, Pesca, Santa Rosa de Viterbo, Siachoque y Sogamoso.

Municipio	Montavita	Nobsa	Oicatá	Paipa	Pesca	Santa Rosa de Viterbo	Siachoque	Sogamoso
Valor Agregado Municipal	53,5	951,1	58,5	457,8	61,9	99,8	113,4	1.988,6
Industria Manufacturera	-	695,6	3,2	33,0	2,7	8,9	-	631,4
Valor Agregado Per cápita (Pesos corrientes)	1.338.899,5	4.014.499,7	2.293.959,9	4.078.077,9	1.985.546,8	1.841.349,0	1.699.296,5	4.033.442,5

Fuente: Composición realizada con base en información DANE, 2013 y Fichas de caracterización territorial DNP para los municipios de Colombia.

Una revisión al Indicador de Valor Agregado del DANE permite identificar que los municipios referidos atrás como de vocación industrial son los que más generan valor agregado, lo que valida una postura clásica de la teoría económica que sostiene, que las actividades que más aportan al producto agregado de un territorio son las de tipo industrial, dado que son intensivas en capital y ello estimula el crecimiento económico de largo plazo.

Tabla N°4. Valor Agregado de los municipios de la Cuenca del Chicamocha.

Municipio	Valor Agregado(MMP)	Participación PIB Municipal / PIB departamental
Tunja	2354	11,3
Chivatá	53	0,3
Cómbita	116	0,6
Corrales	117	0,6
Cúitiva	33	0,2
Duitama	1.700	8,1
Firavitoba	107	0,5
Iza	28	0,1
Motavita	55	0,3
Nobsa	1.092	5,2
Oicatá	35	0,2
Paipa	480	2,3
Pesca	59	0,3
Santa Rosa de Viterbo	106	0,5
Siachoque	143	0,7
Sogamoso	2.160	10,3
Sora	72	0,3
Sotaquirá	100	0,5
Soracá	116	0,6
Tibasosa	823	3,9
Toca	168	0,8
Tópaga	36	0,2
Tota	60	0,3
Tuta	400	1,9

Fuente: Elaboración propia a partir de la distribución del valor agregado departamental, DANE 2014.

Con relación a la ubicación de la industria cementera del municipio de Nobsa, tiene un significativo valor agregado municipal que determina un crecimiento económico que con lleva a un mejoramiento de la calidad de vida de la población.

La dinámica minera en la Cuenca es alta y en particular con el carbón como se ha referido. A continuación se relacionan en la tabla 5 los títulos mineros vigentes para los municipios de la Cuenca, según los reportes de la UPME en noviembre de 2014. Sólo en el municipio de Motavita no fueron adjudicados títulos, lo que refleja la notable vocación minera de este territorio. También se advierte como los materiales que se explotan (y explotarán) en las minas son Materiales de construcción y el Carbón). Son Sogamoso, Tópaga y Paipa los que concentran la dinámica sectorial en el Chicamocha.

Tabla 5. Títulos mineros vigentes en los municipios de la cuenca del chicamocha a noviembre de 2014.

Municipio	Número de Títulos	Minerales en explotación
Tunja	32	Materiales de construcción , Carbón
Chivatá	14	Materiales de construcción , Carbón, Diatomita
Cómbita	27	Materiales de construcción , Carbón, Arcilla
Corrales	19	Carbón, Caliza, Minerales de Cobre
Cuitiva	8	Roca Fosfórica, Materiales de construcción , Carbón
Duitama	16	Materiales para la Construcción, Carbón
Firavitoba	29	Materiales de construcción, Caliza, Mármol
Iza	16	Roca Fosfórica, Materiales de Construcción, Alumina, Pumita, Silice
Montavita	0	Ninguno
Nobsa	11	Materiales de Construcción, Puzolana, Caliza
Oicatá	7	Arcilla
Paipa	54	Materiales de Construcción, Hierro, Carbón, Arcilla
Pesca	29	Materiales de Construcción, Carbón, Caliza, Roca Fosfórica
Santa Rosa de Viterbo	12	Materiales de Construcción, Caliza, Carbón
Siachoque	4	Materiales de Construcción, Diatomita
Sogamoso	146	Materiales de Construcción, Carbón, Arcilla, Roca Forfórica, Fosforita
Sora	3	Materiales de construcción
Sotaquirá	5	Materiales de construcción
Soracá	10	Materiales de construcción, Arcilla, Carbón
Tibasosa	35	Caliza, Carbón
Toca	2	Caliza
Tópaga	65	Carbón Mineral, Materiales de Construcción
Tota	6	Roca Fosfórica, Materiales de Construcción, Carbón
Tuta	27	Asfaltita, Hierro, Carbón, Materiales de Construcción
TOTAL	577	

Fuente: Elaboración propia a partir de la Actualización del Catastro Minero, noviembre 13 de 2014. Agencia Nacional de Minería. Gerencia de Catastro y Registro Minero.

La dinámica de los recursos naturales del municipio de Nobsa, permite que se genere la explotación minera de materiales de construcción de puzolana y roca caliza, que son utilizados en la industria cementera, generando la afectación ambiental del ecosistema del municipio y teniendo repercusiones del suelo, cobertura vegetal y las fuentes hídricas cercanas.

Principales conflictos ambientales de la Industria Cementera. – Cuenca Alta del Río Chicamocha

A continuación se presenta la tabla 6, presenta los principales conflictos que la población del municipio manifiesta.

Tabla 6.Principales conflictos ambientales de la industria cementera – Cuenca Alta del río Chicamocha.

Recurso	Afectación	Problema	Indicador de conflicto
AGUA	Calidad	Contaminación.	Vertimiento de aguas residuales de la industria con presencia de solidos suspendidos.
			Vertimientos sólidos y líquidos de la actividad extractiva
AIRE	Calidad	Contaminación	Generación de contaminantes especialmente CO2 y S.
			Emisiones industriales de partículas (corredor industrial)
			Contaminación vehicular corredor industrial
	Biodiversidad	Desaparición	Especies vegetales y animales

Recurso	Afectación	Problema	Indicador de conflicto
FAUNA Y FLORA			Bosques primarios
			Deforestación
SUELO	Disponibilidad	Uso	Perdida de la capa vegetal.
			Pastos mal manejados en zonas con buena aptitud para praderas mejoradas

Fuente: Elaboración Propia.

Además de los conflictos mencionados anteriormente, se conoció que con la instalación de la Industria Cementera, se desplazó la actividad agropecuaria sobre la cuenca por la actividad de explotación de minerales que se utilizan en la producción de cemento además de la población que se vinculó a labores de la planta de concreto que se encuentra ubicada en el municipio desde el año de 1955.

Situación que se desarrolló por la cercanía de la Cuenca Alta del Río Chicamocha en la localización de la industria cementera en obtener el uso del recurso hídrico para sus actividades, puesto que las fuentes hídricas alternas que se encuentran en el municipio de Nobsa, no hubiese permitió que la industria cementera desarrollara sus actividades en la planta de concreto.

Por supuesto asociado a un crecimiento urbano en el municipio de Nobsa, con demanda de agua creciente que no es del todo abastecida (en cantidad y calidad) por las fuentes disponibles, y liberación de las aguas residuales que generan contaminación.

En términos de potencialidad, es posible identificar que si bien la población ha venido aumentando en las últimas tres décadas, se ha hecho evidente también una desaceleración en la tasa de crecimiento poblacional.

El Municipio se encuentra dentro de la categoría industrial y hace parte de los municipios de la llamada Provincia de Sugamuxi, actualmente el territorio de Nobsa, se encuentra entre los más pequeños en extensión del departamento de Boyacá, pero con una dinámica de desarrollo muy particular, ya que de manera paralela se destaca en importancia las actividades mineras, artesanales, turísticas, industriales, agrícolas y ganaderas. La aparición de la industria cementera trajo como consecuencia la dinamización de diferentes factores sociales, como el surgimiento

de procesos de migración e inmigración, el desplazamiento de mano de obra agrícola hacia el sector industrial, el desarrollo de proceso de urbanización y la creación de nuevos valores y referentes culturales. De manera simultánea, la población ha visto crecer a sus alrededores las fábricas cementeras, la presión y explotación intensa de los recursos naturales, entre estos los minerales, estos factores han generado una transformación acelerada del paisaje natural, y la conformación de asentamientos espontáneos como Nazareth y las Caleras. Particularmente Nobsa es un pueblo rodeado de industrias; por lo que recibe grandes volúmenes de contaminación en los elementos como el agua, aire al igual que la degradación del suelo. Hoy la población del municipio de Nobsa este sobre las estructuras del conocimiento, la formación intelectual académica y cultural, este proceso se dirige conjuntamente con el esplendor de la industria.

De acuerdo a como lo evidencio la figura N° 1 del Sistema Natural de la Cuenca en lo que relaciona a los componentes social, ambiental, cultural y económico, en el caso de estudio de la investigación desde la Cuenca Alta del Rio Chicamocha ,vista desde el desarrollo de la actividad industrial en la correlación que se tiene con el sistema natural, se da por la oferta ambiental del ecosistema que hace parte de la cuenca, para lo cual los recursos que se explotan en la minería y el recurso hídrico son la base para que la industria desarrolle sus actividades, también a partir de esta oferta el crecimiento económico se ha incrementado por los recursos disponibles en la realización de actividades productivas en el municipio, desde tradiciones culturales artesanales que se enmarcan en el municipio desde su creación que no se han perdido, existiendo esa unión de todos los componentes que hacen parte del sistema natural de la cuenca en el caso de estudio de la investigación realizada.

7.2 Capítulo II Caracterización de la Industria cementera.

En 1955 empezó a funcionar Cementos Boyacá que partir del 2003 cambia su razón social por Holcim de Colombia, una de las empresas especializadas que se convertiría en líder a nivel mundial. Holcim (Colombia) S.A. es una empresa perteneciente al grupo suizo Holcim, líder en la industria mundial del cemento y uno de los principales proveedores de cemento, concreto y agregados y de todos los servicios relacionados con la construcción. Tiene intereses mayoritarios y minoritarios en alrededor de 70 países de todos los continentes y una nómina de unos 80 mil empleados a nivel mundial.

En Colombia, el trabajo de la compañía se concentra en la producción y comercialización de cementos y concretos de máxima calidad, y en la extracción de calizas, puzolana y yeso y manejo de materiales aluviales (agregados); servicios especializados de transporte de materiales y productos, a través de Transcem S.A.S.; y servicio de disposición final ecológica de residuos industriales, con Eco Procesamiento Ltda.

La planta de producción de cemento tiene anualmente un promedio de producción de 2.1 millones de toneladas.

La planta de cemento de Holcim (Colombia) S.A. en Nobsa Boyacá, realiza acciones en referente a la parte ambiental y social tales como se relaciona a continuación en la tabla N° 7:

Tabla N° 7 Acciones Socio –Ambientales Industria Cementera.

SOCIAL	AMBIENTAL
<ul style="list-style-type: none"> - Educación desde hace 15 años en el centro juvenil campesino se brinda educación de básica secundaria. -Articulación con el Sena en la formación de grupos de jóvenes del municipio en la Tecnología en Salud Ocupacional. -Formación de líderes comunitarios en de recurso hídrico en el diplomado de “La participación comunitaria en la gestión Integral del Agua”. - A través del Comité de Acción Participativa se gestiona capacitación en cursos cortos de economía solidaria, emprendimiento y manejo de residuos sólidos. -Arreglo de vías municipales e intermunicipales. - Mejoramiento de vivienda e infraestructura de las instituciones educativas del municipio. -Fortalecimiento de iniciativas productivas de mejoramiento de especies ovinas y producción de frutos hortícolas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Campaña de “Reciclando y coprocesamiento el ambiente estamos cuidando” en la sensibilización de manejo de residuos sólidos. - Reforestación en las fuentes hídricas del municipio en medida de compensación de la explotación de los minerales. - Reusó de las aguas residuales generadas del proceso de la planta de concreto. - Recuperación del terreno con materiales elaborados con cemento pueden solidificar y estabilizar los suelos contaminados. - Utilización de productos con contenido reciclado. -Apoyo a iniciativas de educación ambiental de las instituciones educativas y las comunidades. - Campañas de recuperación de quebradas en jornadas de limpieza y reforestación.

Fuente. Elaboración Propia.

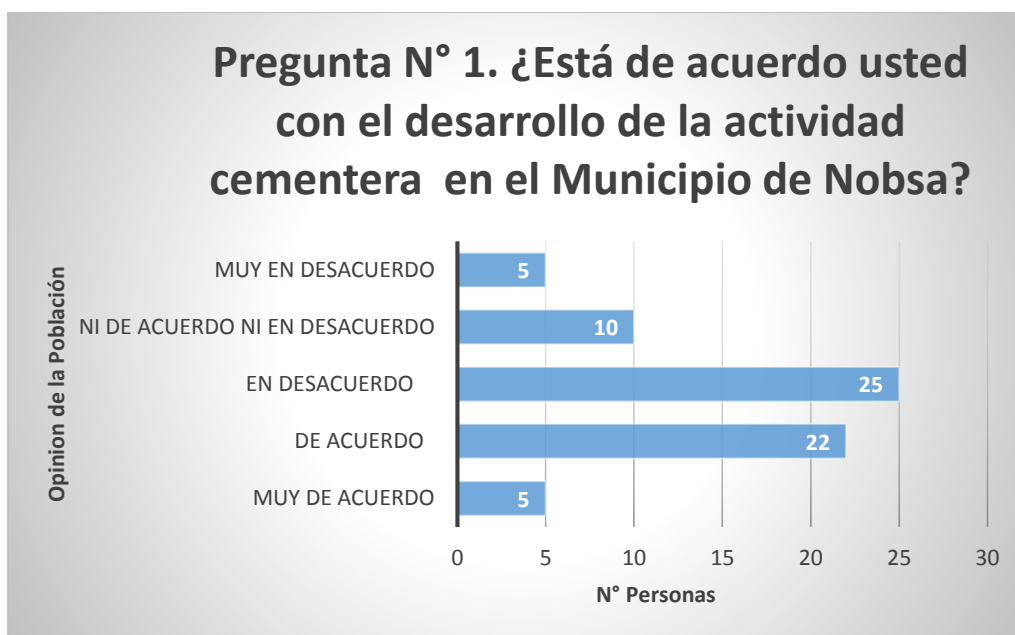
7.3 Capítulo III Relaciones y dinámicas sociales y ambientales.

Las encuestas realizadas permitieron evidenciar que la industria cementera tiene relaciones en el contexto socio-ambiental en la cuenca hidrográfica (Ver Anexo 1).

A continuación se dan los resultados y análisis de la encuesta realizada.

Según las respuestas de la población como lo muestra la gráfica N° 1, el mayor número de personas encuestadas manifiesta estar en desacuerdo con la actividad cementera en el municipio, debido a la contaminación atmosférica e impactos ambientales en el ecosistema por la explotación minera; la siguiente respuesta que la población eligió estar de acuerdo con el desarrollo de la industria en relación con el crecimiento económico que está a traído en el municipio.

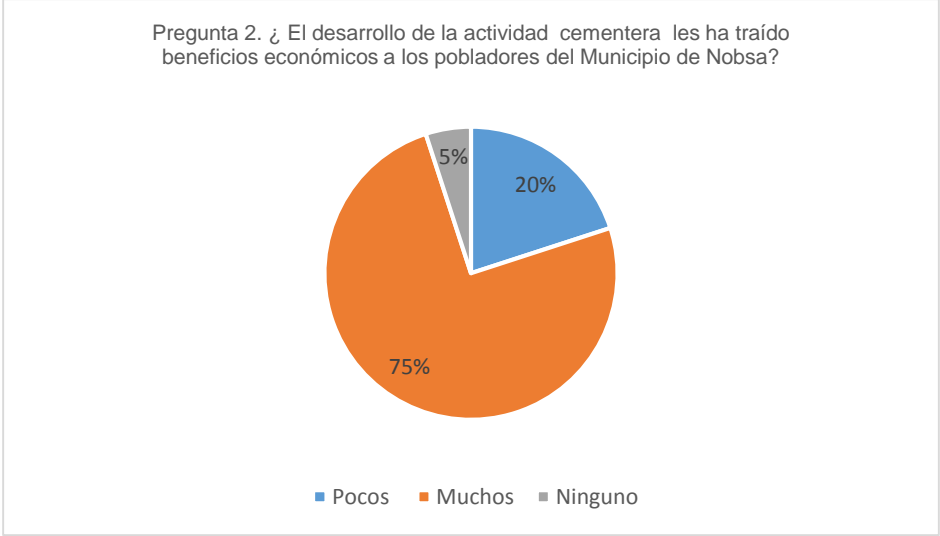
Gráfica N° 1. Con base a la opinión de la población en desarrollo de la industria cementera.



Fuente. Elaboración Propia

En lo que se refiere a la relación de la actividad industrial en su crecimiento económico en el grafico N° 2 un porcentaje del 75%, manifiestan que la industria cementera ha traído muchos beneficios económicos a la población del municipio de Nobsa, esto se puede comparar con que existe trabajadores que laboran en la planta de concreto y de igual manera los beneficios en que la población encuentra en la Fundación Social de Holcim por medio de la educación que se brinda a través del Centro Juvenil Campesino, y los programas de apoyo a la participación que tiene la población en lo que se refiere proyectos productivos artesanales y de especies ovinas y en seguida el 20% responde que los beneficios económicos han sido pocos dado que no se han visto involucrados en ninguno de los programas que desarrollo la empresa de acuerdo a su responsabilidad social.

Grafica N° 2. Opinión de crecimiento económico dada por la industria cementera.



Fuente: Elaboración Propia.

De acuerdo a lo que respondió la población en la pregunta N° 3 ¿El desarrollo de la actividad cementera les ha traído impactos ambientales a los pobladores del municipio de Nobsa ? Un 95% manifiestan que son muchos los impactos ambientales que han generado a partir del desarrollo de la industria cementera, están dado por la contaminación atmosférica que se da por

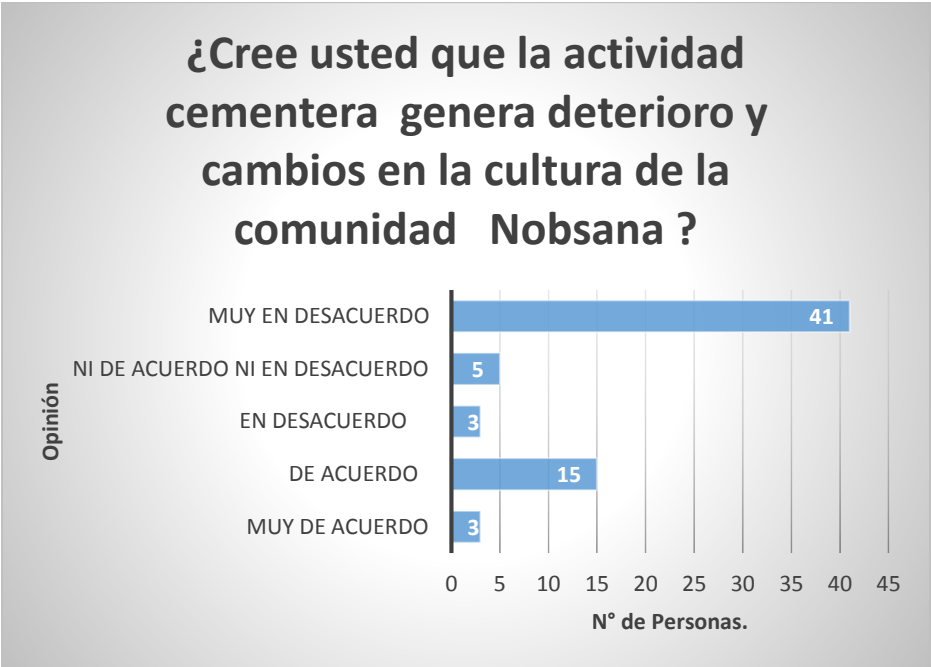
las emisiones por el proceso de ecoprocesamiento que tiene la industria en la incineración de residuos sólidos como alternativa de combustible combinado con la utilización de carbón que se producen de la planta de concreto y la explotación de los materiales de elaboración de cemento que ha contribuido a la disminución y contaminación del recurso hídrico, pérdida de la cobertura vegetal y la erosión de los suelos.

En lo que se refiere a la pregunta N° 4 ¿Cuáles son los daños ocasionados por la actividad cementera en el medio ambiente? El 60% de la población manifiesta que si tiene conocimiento de los impactos generados en el medio ambiente por razón que este es un problema que no solo afecta en al ámbito municipal, sino que también al departamento motivos por lo que manifiestan mayor control de la autoridad ambiental y de la Gobernación de Boyacá con estudios que soporte el grado de afectación de la calidad de aire por la emisión de gases y el 40% desconoce cuáles son los impactos que se generan por la industria cementera, puesto que manifiestan que los impactos son repercusiones desde hace años atrás por el corredor industrial que se encuentra en la zona de provincia sugamuxi.

De la Pregunta N° 5 ¿La actividad cementera que se desarrolla en la región está contaminando los cuerpos de agua de la Cuenca Alta del Rio Chicamocha? En lo que la población manifiesta que Si en 68% de acuerdo a que las aguas residuales son vertidas en la cuenca y en 32% responde que no teniendo en cuenta que la industria no es la única que realiza los vertimientos en la cuenca, en lo que se refiere a la pregunta N° 6 ¿Afecta la actividad cementera los bosques y suelos utilizados por la comunidad de Nobsa para su desarrollo? Para lo que la población encuestada responde que en 90% que sí, dado que la explotación de materiales utilizados en la producción de cemento generan la pérdida de cobertura vegetal y la erosión del suelo.

En respuesta a la pregunta N° 7 que como lo muestra la gráfica N° 3 un numero de 41 personas considera que la actividad cementera no ha tenido incidencia en cambios culturales de la población del municipio y de ahí que los aportes de la industria cementera al componente cultural ha generado mayor incidencia en las celebraciones culturales y deportivas que se realizan en el municipio.

Grafica N°3.Opinion incidencia en cambios culturales



Fuente: Elaboración Propia.

En lo que se refiere a la pregunta N° 8 en cumplimiento de la industria a sus compromisos de corto, mediano y largo plazo, el 88% de las personas encuestadas manifiestan que lo pactado en el plan de manejo ambiental que se tiene desde la industria se ha venido cumpliendo con las acciones realizadas en el ámbito social y ambiental que son presentados por informes de gestión social en la publicación semestral en la revista tejedor que saca la empresa que se distribuye en el municipio; y en relación a la pregunta N° 9 de vinculación de la comunidad a proyectos el

72% manifiesta que debido que en marco de la responsabilidad social ambiental de la empresa existe la participación de jóvenes y adultos en cada programa que se desarrolla.

Para lo que se refiere a la pregunta N° 10 ¿Considera usted que las autoridades competentes realizan control y vigilancia al desarrollo de la industria cementera de su Municipio? El 60% de la población manifiesta que si se realiza un seguimiento de la autoridad ambiental en este caso la Corporación Autónoma Regional de Boyacá y el 40% consideran que no se hace seguimiento puesto que la industria genera impactos ambientales y dentro de la cual en ocasiones no se pronuncia la autoridad ambiental.

De acuerdo a las entrevistas realizadas en consideración a la opinión que se tiene desde la administración municipal y un representante de la población como es vista labor de la industria cementera en el municipio y su incidencia ambiental, se relaciona a continuación la información dicha:

Entrevista N° 1 Funcionario de la Administración Municipal opina que en relación de la dinámica de la industria en el contexto socio - ambiental de la cuenca, esta realiza impactos ambientales que se dan por explotación de los materiales que se usan para la producción de cemento, que repercute en la población del municipio es las emisiones atmosféricas que de alguna manera pueden generar problemas de salud, puesto desde hace 15 años la realización de ecoprocesamiento en utilización de residuos sólidos como alternativa de combustible, de ahí que existe la inquietud por parte de la administración en la aceptación de que este proceso es una alternativa a medio plazo de que la industria va incrementar en la cantidad de residuos sólidos que se utilizan en el ecoprocesamiento. Desde labor social la industria siempre a permito que exista una articulación con la administración municipal con la Fundación Social Holcim y el Centro Juvenil Campesino que ha brindado realizar acciones conjuntas en mejoramiento del bienestar de la población, de igual manera desde la participación de la

empresa en el Comité de Educación Ambiental del Municipio y el Comité de participación que vincula los diferentes actores ha contribuido con acciones de sensibilización y fortalecimiento comunitario.

Entrevista N° 2 Habitante del municipio de Nobsa , refiere que la industria desde que su aparición ya hace más de 60 años, ha traído un cambio de actividades en el municipio que de acuerdo a que este se encuentra ubicado en el corredor industrial y es cobijado por la principal cuenca hidrográfica del departamento ha permitido que se dé un crecimiento económico que beneficiado a un número de habitantes del municipio que han logrado trabajar en la industria desde su creación que se han visto involucrados en los programas de educación y mejoramiento de vivienda; que en los impactos ambientales en la cuenca no es solo la industria del municipio que afecta el recurso hídrico por razón que en la provincia de sugamuxi está ubicado el corredor industrial que genera mayor contaminación a la cuenca y que el mayor impacto ambiental que reconoce la población es la que se da por la explotación minera y la emisiones atmosféricas.

En el análisis de los impactos ambientales y sociales desde la teoría referenciada en comparación a los resultados obtenidos en la investigación, se evidencia que el impacto ambiental realizado por la industria, en el componente abiótico está dada en el suelo por la pérdida de cobertura vegetal, degradación de la calidad del paisaje y alteración drenajes naturales por la explotación de materiales que se usan en la elaboración de cemento y la afectación a la calidad del aire por las alteraciones asociadas al polvo, al ruido y la emisión de gases; desde el medio biótico desde la transformación del ecosistema en pérdida de especies de fauna y flora que no se encuentran ya en el ecosistema.

Desde lo socioeconómico desde el primer principio de Rio en que el hombre tiene la legitimidad para una vida productiva en armonía con la naturaleza, para en el caso de la investigación se cumple lo siguiente:

Movilidad, libertad y facilidad de movimiento y acceso al territorio donde se encuentra asentado la industria cementera, productividad, bienes y servicios sociales de manera participativa con una selección de las comunidades beneficiadas en el municipio.

Se observó, entonces, que la industria de la construcción así como presenta relación con el medio abiótico y biótico, también se relaciona con el medio socioeconómico y cultural, principalmente por medio de los siguientes elementos:

Desempeño socioeconómico y cultural en una adaptación de la población por un nuevo espacio de actividades económicas y el componente cultural se encuentra conformado por la alteración del paisaje, considerándolo como referente en la calidad visual del sitio en donde se desarrolla la explotación de los materiales de caliza y la infraestructura de la planta de concreto.

8 CONCLUSIONES

Al comenzar la investigación de la presente tesis la finalidad principal era analizar e identificar la relación de la industria cementera con el contexto socioambiental más específicamente en la cuenca alta del Río Chicamocha en el municipio de Nobsa del departamento de Boyacá. El estudio se basó en diferentes enfoques teóricos y permitió confrontar las posiciones de los autores sobre los impactos ambientales y sociales. Dicha tesis involucra no solo la problemática del deterioro y daño causado en los ecosistemas por las actividades antrópicas, sino, que también involucra los efectos sociales en la población humana que se presenta a causa de la actividad cementera. Así mismo, caracterizar el sector de la industria y establecer las relaciones y dinámicas sociales y ambientales.

Lo que se concluyó en la presente investigación se menciona a continuación:

Las diferentes herramientas y la metodología implementada permitió la consecución de la información, la determinación de las zonas de trabajo de campo, la identificación y caracterización de los impactos ambientales ocasionados por la actividad cementera, siendo elementos verificados que pueden ser utilizados en otros proyectos investigativos permitiendo acotar tiempos en el momento de: volcar, organizar y sistematizar la información.

El análisis de los impactos potenciales del aspecto ambiental y social, permitió caracterizar e identificar los actores que intervienen en ellos, las diferentes posiciones que adoptan de acuerdo a sus intereses, siendo estos dinámicos, en crecimiento y tendiendo a ser aún más complejos si no se presentan soluciones estructurales, se convierte en la base para nuevos proyectos de investigación que profundicen sobre la búsqueda de soluciones pacíficas, justas y equitativas de los impactos en especial con el sector ecosistémico de la cuenca.

El estudio de la investigación realizada nos muestra que la afectación más significativa de la industria cementera está generada por la planta industrial a lo que se refiere a las emisiones atmosféricas y al deterioro del ecosistema de la cuenca en la explotación minera, específicamente de los materiales utilizados en la producción de cemento, en lo que se ve afectado directamente el recurso hídrico por los vertimientos de aguas, la calidad del aire con las emisión de gases, la explotación de los recursos naturales desde la afectación del componente de suelo y fauna y la disminución de flora en el área de conservación de la cuenca. Teniendo en cuenta esto, podemos concluir que la industria debe tener un buen plan de manejo que favorezca el desarrollo sostenible y que éste demande la capacidad institucional, sectorial y de las organizaciones de base para innovar y ser capaces de aprovechar los cambios del entorno, así como las fortalezas de los subsistemas de la cuenca para lograr cambios de comportamiento en los actores, y desarrollos tecnológicos que favorezcan el acceso, uso y aprovechamiento de los recursos naturales sin detrimento de su capacidad para mantener la funcionalidad de la cuenca, Por lo que, el sector industrial debe enfrentar a los impactos generados por estrategias que con llevan a la racionalidad ambiental y al desarrollo sustentable de la cuenca, sin que ésta, en un tiempo. pueda dejar de ser vista como el componente productivo fundado en el potencial ecológico que la representa.

Las transformaciones que evidencia el ecosistema de la cuenca, dan cuenta de los modelos de desarrollo que han orientado, no solamente las formas de apropiación, sino también de uso de los recursos; dichos procesos antrópicos vienen generando fuertes desequilibrios en dichos territorios, además de no guardar coherencia, sin que existan apuestas frente a los procesos de compensación ambiental, física y social que logren internalizar mínimamente las externalidades negativas. El resultado no se deja esperar: espacios degradados, una segunda naturaleza insostenible. Dada las características físicas del territorio y la actividad extractiva, se hace indispensable orientar algunos estudios sobre los ecosistemas en la zona y su evolución. Gran

parte de los impactos ambientales derivados de la actividad extractiva, tienen raíces en conflictos de carácter social.

La sustentabilidad del sistema de la cuenca hidrográfica implica que la industria, como base de la vida social, ha sido superada por el crecimiento económico, que busca legitimar nuevas formas de apropiación de la naturaleza, a las que ya no podrán oponerse las poblaciones afectadas por los impactos ambientales, para lo que es necesario construir una racionalidad social y productiva que más allá de burlar el límite como condición de existencia, refunde la producción desde los potenciales de la naturaleza y la cultura.

A partir de lo relacionado con la visión de lo social y en referencia al crecimiento económico que ha generado una mejora de las condiciones de los habitantes del área de influencia de la industria cementera, sea por actividades laborales y en cumplimiento de la responsabilidad social que tiene la empresa, se brinda un crecimiento económico desde la década de los 50 a esta población.

De acuerdo a la relación en el contexto socio ambiental en la cuenca alta se puede tener como conclusiones las siguientes relaciones:

SOCIAL	AMBIENTAL
<p>- Cuenta con programas proyectados y desarrollados en concertación con las comunidades del área de influencia, a través de los diferentes espacios de participación entre estos los PRAE, CIDEA, y CAP, respectivamente.se desarrollan diferentes</p>	<p>- Capacita a todos los colaboradores para que hagan uso eficiente de los recursos naturales, garantizando la seguridad en las condiciones de trabajo y armonía con el ambiente. - Implementa el sistema de gestión ambiental, consistente en estructuras organizativas que incorporan la educación de sus colaboradores,</p>

<p>acciones educativas en el área de influencia del proyecto.</p> <p>- Se fortalecen los procesos de calidad educativa a partir de la innovación de prácticas escolares en las que el centro juvenil Campesino moviliza acciones de apoyo a centros educativos del municipio y de la región desde la promoción de competencias en diversos campos formativos, Así mismo, se contribuye a dar continuidad a los procesos de formación a nivel técnico y tecnológico.</p> <p>- Ejecuta las siguientes acciones con artesanos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacitación técnica • Asesoría técnica • Asociatividad • Mercadeo y comercialización • Lo cual ha permitido la conformación de asociaciones de artesanos. • La articulación institucional en temas ambientales de los entes públicos con la empresa privada. 	<p>responsabilidades, prácticas, procedimientos y recursos para implementar y mantener el gerenciamiento ambiental reflejado como un sistema de mejoramiento continuo.</p> <p>Afectación del aire que tiene impactos sobre la salud, por la emisión atmosférica de gases de la industria cementera que generan el impacto en el calentamiento global y óxidos de azufre y nitrógeno que generan lluvia ácida.</p> <p>- Desvalorización de tierras, la pérdida de cobertura vegetal y la presencia de erosión por la minería.</p> <p>- Reducción del consumo de agua en su actividad industrial, para lo cual un volumen de agua es reciclada.</p> <p>- Reforestación en sus zonas de explotación de recursos naturales.</p>
--	---

En los resultados obtenidos en la aplicación de las entrevistas, nos indican que la mayoría de los consultados expresan que: la industria cementera del municipio de Nobsa ha tenido impacto en el crecimiento económico como en el bienestar de la comunidad. Sin embargo, inherente a sus acciones y a su actividad económica, dicha industria se encuentra continuamente en interacción con el medio ambiente teniendo como prioridad el realizar acciones encaminadas a la conservación de los recursos naturales. Se puede concluir que como territorio y como lo explica el autor Enrique Left, una región debe tener las condiciones de potencialidad, en disposición de recursos naturales, para que se pueda dar un crecimiento económico, de ahí que se considera que alrededor del área de cuenca alta del Río Chicamocha se da una relación, social y ambiental en crecimiento económico pero con afectación de los recursos naturales, en tanto que la cuenca es el principal abastecedor del recurso hídrico del departamento.

Además se observó en el estudio que la comunidad conoce los términos de Responsabilidad Social Empresarial. Esto podría facilitar la implementación de una propuesta de RSE enfocada hacia el ambiente, donde su destinación sea definida participativamente por la comunidad y los aportes se realicen como donaciones posteriores al pago de impuestos,. La RSE no puede suplantar el cumplimiento de la normatividad ambiental y estaría basada en la formación a las comunidades para la prevención, el control primario en la fuente, el enfoque sistemático, y su capacitación para realizar funciones de veeduría y control social sobre los compromisos adoptados por la empresa en la reducción de la generación de gases y materiales peligrosos y no peligrosos, así como sobre el manejo integral del ecosistema basado en una adecuada planeación estratégica.

Revisando estas actividades de la industria se puede observar que el enfoque de la empresa es meramente filantrópico, que promueve una nueva forma de gestión de la empresa combinada con acciones sociales, donde manejan una interrelación entre accionistas, clientes, consumidores, proveedores y trabajadores; y una mejora del funcionamiento interno de las empresas, en particular los relativos a la igualdad, al estímulo en la formación especializada continua de los trabajadores, el establecimiento de planes sociales y a la prevención de los riesgos laborales y la preservación y conservación de aquellos recursos naturales que son distintos a los que utilizan para su proceso productivo.

9 BIBLIOGRAFIA

Blogs 360 En concreto. (Diciembre de 2013). Obtenido de Caracterizacion de los impactos en la industria de la construccion: <http://blog.360gradosenconcreto.com/caracterizacion-de-impactos-ambientales-en-la-industria-de-la-construccion/>

Corporación Autonoma Regional de Boyacá. (2009). *Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Alta de Rio Chicamocha*. Tunja: CORPOBOYACA.

Corporación Autonoma Regional de Boyacá. (2016). *Plan de Ordenamiento del Recurso Hidrico*. TUNJA: CORPOBOYACA.

Corporacion Autonoma Regional de Boyacá. (2016). *Actualizacion Plan de Ordenamiento Cuenca Alta Rio Chicamocha*. Tunja.

Limon, R. R. (2007). *Historia y Evolucion del Pensamienhto Cientifico*.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014). *Guia para la formulación de los planes de ordenación y manejo de las cuencas hidrograficas*. Bogotá: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Ministerio de Minas y Energia. (2002). *Guia Minero Ambiental de la Industria Cementera*. Bogotá: Instituto Colombiano de Productores de Cemento.

Municipio de Nobsa. (2016). <http://www.nobsa-boyaca.gov.co>. Obtenido de http://www.nobsa-boyaca.gov.co/informacion_general.shtml#historia

Wildeano, G. C. (s.f). www.unalmed.edu.co. Obtenido de http://www.unalmed.edu.co/~poboyca/documentos/documentos1/documentos-Juan%20Diego/Plnaifi_Cuencas_Pregrado/Sistema%20CuencaHidrogr%E1fica.pdf

ANEXO

ENCUESTA SOBRE LA ACTIVIDAD CEMENTERA QUE SE DESARROLLA EN LA CUENCA ALTA DEL RIO CHICAMOCHA MUNICIPIO DE NOBSA BOYACA

OBJETIVO DE LA ENCUESTA: Recolectar información y caracterizar a la población minera del Municipio de Nobsa , realiza como soporte de información en el proyecto de investigación “INFLUENCIA DEL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA CEMENTERA SOBRE EL AMBIENTE Y LA SOCIEDAD EN LA CUENCA ALTA DEL RIO CHICAMOCHA EN EL MUNICIPIO DE NOBSA -BOYACÁ”.

Agradecemos su participación y sinceridad en las respuestas, sin ello, se dificultaría estructurar una investigación pertinente, confiable, y ordenada.

INFORMACIÓN GENERAL.

Ciudad y fecha:

Nombres y apellidos del encuestado: _____

Grado de Escolaridad:

Primaria Secundaria Tecnológico Universitario Ninguno Otro Cual _____

INFORMACIÓN ESPECÍFICA

1. ¿Está de acuerdo usted con el desarrollo de la actividad cementera en el Municipio de Nobsa?

Muy de acuerdo de acuerdo En desacuerdo Ni de acuerdo ni en desacuerdo Muy en desacuerdo .

2. ¿El desarrollo de la actividad cementera les ha traído beneficios económicos a los pobladores del Municipio de Nobsa ? Muchos , Pocos , Ninguno .
Cuales _____

3. ¿El desarrollo de la actividad cementera les ha traído impactos ambientales a los pobladores del municipio de Nobsa ?
Muchos , Pocos , Ninguno . Cuales

4 . ¿Conoce usted cuales son los daños ocasionados por la actividad cementera en el medio ambiente? Si , No.

5. La actividad cementera que se desarrolla en la región está contaminando los cuerpos de agua de la cuenca alta del rio chicamocha ? Sí No

6. Afecta la actividad cementera los bosques y suelos utilizados por la comunidad de Nobsa para su desarrollo? Sí No

7. Cree usted que la actividad cementera genera deterioro y cambios en la cultura de la comunidad Nobsana ? Muy de acuerdo, de acuerdo, En desacuerdo , Ni de acuerdo ni en desacuerdo, Muy en desacuerdo .

8. Cumplen la industria cementera con los compromisos a corto, mediano y largo plazo adquiridos con la comunidad?

Siempre , Pocas veces , Nunca .

9. Se vinculan a miembros de la comunidad a trabajar dentro de los proyectos en la industria cementera?

Siempre , Pocas veces , Nunca .

10. Considera usted que las autoridades competentes realizan control y vigilancia al desarrollo de la industria cementera de su Municipio? Siempre , Pocas veces , Nunca

